El desarrollo equitativo, competitivo y sostenible del sector agropecuario en Colombia



Carlos Gustavo Cano S.
Ana María Iregui B.
María Teresa Ramírez G.
Ana María Tribín U.
Editores

CAF
BANCO DE DESARROLLO
DE AMÉRICA LATINA

BANCO DE LA REPÚBLICA
COLOMBIA

El desarrollo equitativo, competitivo y sostenible del sector agropecuario en Colombia

Carlos Gustavo Cano S.
Ana María Iregui B.
María Teresa Ramírez G.
Ana María Tribín U.
Editores

El desarrollo equitativo, competitivo y sostenible del sector agropecuario en Colombia

CAF BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA

BANCO DE LA REPÚBLICA COLOMBIA

El desarrollo equitativo, competitivo y sostenible del sector agropecuario en Colombia / autores editores Carlos Gustavo Cano S., Ana María Iregui B., María Teresa Ramírez G., Ana María Tribín U. -- Bogotá : Banco de la República, 2016
675 páginas ; 23 cm.
ISBN 978-958-664-339-9
1. Agricultura - Aspectos económicos - Colombia 2. Sector agropecuario - Condiciones económicas - Colombia 3. Desarrollo agrícola - Colombia 4. Desarrollo sostenible - Colombia I. Cano S., Carlos Gustavo, autor II. Iregui B., Ana María, autora III. Ramírez G., María Teresa, autora IV. Tribín U., Ana María, autora.
338.18 cd 21 ed.
A1555294

CEP-Banco de la República-Biblioteca Luis Ángel Arango

CAF - Banco de Desarrollo de América Latina
Banco de la República
Noviembre de 2016
ISBN 978-958-664-339-9

Capítulo 11
© Federación Nacional de Cafeteros
© Fondo Nacional del Café

Carátula:
Mural *La vivienda en Colombia*
Ignacio Gómez Jaramillo, 1954

Diseño cubierta y de interiores
María Fernanda Latorre
Sección de Gestión de Publicaciones
Departamento de Servicios Administrativos, Banco de la República

Corrección de estilo, armada electrónica y finalización de arte
Asesores Culturales SAS

Impresión
La Imprenta Editores S. A.

Contenido

Agradecimientos xi

Prólogo xiii

1. **A manera de introducción: reflexiones e hipótesis sobre el sector agropecuario**
   Carlos Gustavo Cano **1**

Primera parte

2. **Veinte años de diversificación del ingreso de los hogares rurales en Colombia: 1993-2013**
   Ricardo Argüello, Paola Poveda **15**

3. **Eficiencia económica de la agricultura familiar colombiana y sus potencialidades para superar la pobreza rural**
   Jaime Forero Álvarez, Claudia Sofía Rodríguez Bernal, Álvaro Gutiérrez-Malaxechebarría, Amalia Nieto Méndez **57**

4. **La violencia contra las mujeres rurales en Colombia: diferencias por actividad económica**
   Ana María Iregui B., María Teresa Ramírez G., Ana María Tribín U. **103**

5. **Tendencias y factores económicos y sociales asociados a la adjudicación de baldíos en Colombia, 1961-2010**
   Fabio Sánchez Torres, Marta Juanita Villaveces Niño **139**

Segunda parte

6. Estimación de brechas tecnológicas y sus determinantes en el sector agropecuario colombiano
Juan Mauricio Ramírez, Juan José Perfetti, Juan Guillermo Bedoya **171**

7. Eficiencia técnica de los pequeños productores agropecuarios en Colombia: una aplicación de metafrontera estocástica
Ligia Alba Melo-Becerra, Antonio José Orozco-Gallo **203**

8. Productividad agrícola de la mujer rural en Colombia: ¿restricciones o decisiones?
Daniela Zuluaga Gordillo **239**

9. El papel de la infraestructura rural en el desarrollo agrícola en Colombia
Ignacio Lozano, Juan Camilo Restrepo **279**

10. Impactos de los fenómenos climáticos sobre el precio de los alimentos en Colombia
Davinson Stev Abril Salcedo, Luis Fernando Melo Velandia, Daniel Parra Amado **315**

Tercera parte

11. Principales conclusiones de la misión de estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia
Juan José Echavarría, Pilar Esguerra, Daniela McAllister, Carlos Felipe Robayo **351**

12. Posicionamiento de pequeños productores colombianos en mercados globales: el caso de las cadenas de valor de cafés especiales
Juan Nicolás Hernández Aguilera, Miguel Ignacio Gómez **397**

13. Organizaciones de productores campesinos: un eje transversal en el desarrollo rural
Nubia Milena Bayona Romero, Natalia Robledo Escobar, Juan Patricio Molina Ochoa **437**

14. Retrato de la cadena de suministro de fertilizantes en Colombia: un análisis cualitativo de los determinantes del precio en Villapinzón (Cundinamarca)
Javier Pérez-Burgos, Nicolás de Francisco **461**

Cuarta parte

15. ¿La violencia afecta la duración de los agronegocios de los pequeños agricultores en Colombia?
Rafael Isidro Parra-Peña S., Barry Reilly, Mark Lundy **495**

16. Capacidades de la pequeña agricultura para responder a contratos de compras públicas
Juan Carlos Caro **533**

17. ¿Hay una economía política en la concesión de créditos agrarios?
Francisco Gutiérrez Sanín, Margarita Marín Jaramillo **545**

18. La inversión obligatoria y el crédito agropecuario en Colombia
Dairo Estrada, Santiago Tobón, Paula Zuleta **579**

19. Protección de la competencia en las cadenas de valor agropecuarias en Colombia, 1994-2015
Juan David Gutiérrez Rodríguez **603**

Agradecimientos

Queremos agradecer a las personas que hicieron posible este libro. En especial destacamos las valiosas contribuciones, tanto de los autores de los capítulos, como de quienes los examinaron, comentaron y formularon sugerencias para enriquecerlos. A todos ellos les expresamos nuestra profunda gratitud.

Los capítulos que constituyen la obra fueron presentados en un seminario realizado en Bogotá el 8 de abril de 2016. En dicho evento se contó con la presencia, como invitado especial, del profesor Michael Carter, de la Universidad de California-Davis, a quien agradecemos su destacada participación. También queremos resaltar la valiosa colaboración de Juan Camilo Cárdenas, Ana María Ibáñez, Roberto Junguito y Enrique López, quienes se desempeñaron como moderadores en el seminario.

Asimismo, extendemos un especial reconocimiento al gerente general, José Darío Uribe; al gerente técnico, Hernando Vargas, y a la Junta Directiva del Banco de la República, por el apoyo brindado.

Nuestros más sinceros agradecimientos al Banco de Desarrollo de América Latina (CAF) por su amable cooperación técnica tipo auspicio para la realización del seminario, y el apoyo a la divulgación de esta edición; en particular, agradecemos la colaboración brindada por Miguel Arango, Carolina Camacho y Diana Mejía, funcionarios de esta entidad.

Por último, las opiniones expresadas en este libro, incluidas naturalmente las de sus editores, de ninguna manera comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva, pues la responsabilidad es exclusiva de quienes elaboraron cada uno de los capítulos aquí presentados.

Prólogo

Este libro es el resultado de un esfuerzo conjunto entre el Banco de la República y el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), para facilitar la mejor comprensión de los obstáculos estructurales que enfrenta el sector agropecuario en Colombia, sector de vital importancia para el desarrollo económico y social del país. Esta obra propone en cada uno de sus capítulos posibles soluciones de políticas públicas a los diferentes problemas que enfrenta el desarrollo en las zonas rurales colombianas.

Uno de los mayores obstáculos del campo es la pobreza; de acuerdo con el tercer Censo Nacional Agropecuario (DANE, 2015), el 45,5% de la población residente en el área rural dispersa se clasificó como pobre, según el índice de pobreza multidimensional (IPM) ajustado. Además, la productividad agrícola (valor agregado por trabajador agrícola) es una de las más bajas del continente americano. De acuerdo con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) (2012), Colombia en el año 2012 se situó en el puesto 19 entre 30 países, en el escalafón de productividad agrícola de América Latina y el Caribe.

Otro gran obstáculo que enfrenta el desarrollo de la agricultura es la exclusión financiera, que se traduce a su vez en una forma de exclusión social, lo cual exacerba los altos índices de pobreza del país. La falta de recursos en las zonas rurales incrementa las brechas en el campo y expone a los productores, en especial a los medianos y pequeños, al rezago tecnológico y al precario acceso al conocimiento. La violencia también ha sido un factor que ha contribuido al atraso relativo del sector rural en materia económica y social; el campo ha sido el principal escenario del conflicto armado.

Este libro busca contribuir al entendimiento de estos y otros obstáculos que enfrenta el sector agropecuario en Colombia. En el primer capítulo, Carlos Gustavo Cano presenta algunas reflexiones e hipótesis sobre la problemática del sector agropecuario en Colombia y provee algunas recomendaciones de política pública.

A continuación, el libro se divide en cuatro partes. En la primera se examinan las condiciones sociales y económicas de la población rural. Argüello y Poveda analizan la evolución que ha tenido la diversificación del ingreso de los hogares rurales en Colombia entre 1993 y 2013, y encuentran que las principales características de la estrategia

de diversificación no han cambiado de modo significativo en los últimos años, excepto por la menor importancia de los ingresos provenientes de actividades agrícolas. Dada la diversidad regional, la variedad de patrones de actividad económica y las condiciones sociales prevalecientes en el país, los autores sugieren que la efectividad de las intervenciones de política dependerá de su adecuación a las condiciones locales y regionales.

Forero, Rodríguez, Gutiérrez-Malaxechebarría y Nieto analizan si la agricultura familiar tiene las potencialidades para superar la pobreza de los hogares rurales y si esta es eficiente frente a la agricultura comercial de mediana y gran escala. Los autores muestran que la agricultura familiar es eficiente, en cuanto el trabajo empleado en sus propios sistemas de producción es remunerado por encima de su costo de oportunidad y concluyen que no hay superioridad en eficiencia de los grandes productores frente a los productores familiares, ya que estos trabajan con economías de microescala.

Iregui, Ramírez y Tribín, al estudiar el efecto que tiene sobre la violencia doméstica la generación de ingresos laborales por parte de las mujeres, en diferentes sectores económicos del área rural colombiana entre 2009 y 2013, encuentran que una mayor generación de ingresos por parte de las mujeres rurales, en la mayoría de los sectores económicos, disminuye la violencia contra ellas, mientras que ocurre lo contrario en aquellos sectores cuyas actividades son realizadas dentro del hogar y que generan bajos ingresos. Las autoras sugieren que el empoderamiento de las mujeres podría contribuir a reducir este problema, por medio de más educación, capacitación para el trabajo y mayor participación laboral.

Por su parte, Sánchez y Villaveces examinan la relación entre variables socioeconómicas, factores puramente sociales y la adjudicación de baldíos en Colombia desde la expedición de la Ley 135 de 1961 hasta 2010. Los resultados sugieren que la adjudicación de baldíos responde a factores socioeconómicos tales como el crecimiento de la población y las oportunidades económicas en la frontera, y a factores de orden puramente social tales como la presencia de colonato y conflictos agrarios originados en el despojo de tierras a campesinos. Los autores señalan que la política de nuevos asentamientos o restitución de tierra a campesinos despojados debe venir acompañada tanto por condiciones de acceso efectivo a la tierra, como por condiciones de uso y explotación rentable de esta y calidad de vida de los pobladores.

En la segunda parte se abordan los temas de tecnología, productividad y eficiencia de la producción agropecuaria. Ramírez, Perfetti y Bedoya estiman las brechas tecnológicas en la producción de un conjunto de productos agropecuarios por parte de pequeños y medianos productores en Colombia e investigan los factores que las explican, con especial énfasis en variables como capacitación, crédito y asistencia técnica agropecuaria. Los autores encuentran que existe un considerable nivel de ineficiencia técnica en la producción agropecuaria colombiana, que va desde 41% de eficiencia promedio con respecto a la frontera en la producción de productos transformables, hasta 61% en la producción de productos básicos.

Luego, Melo y Orozco evalúan la eficiencia de los pequeños productores agropecuarios en Colombia teniendo en cuenta que los hogares producen en diferentes sistemas productivos, que varían por la geografía, el clima y los tipos de suelo, condiciones que pueden afectar la eficiencia en la producción. Los resultados sugieren que los pequeños productores podrían beneficiarse de mejores condiciones de producción, debido a las

ventajas que ofrecen la disponibilidad de recursos naturales y el clima, así como por las condiciones socioeconómicas más favorables. Además encuentran que en todos los sistemas los hogares con mayor producción tienen medidas más altas de eficiencia técnica.

Por otro lado, Zuluaga compara productividades agrícolas entre hombres y mujeres en zonas rurales de Colombia y explica los factores asociados a la brecha productiva entre ambos grupos. Sus resultados muestran que los hogares cuyo agricultor principal es hombre son más productivos y que las diferencias en productividades agrícolas están relacionadas con el uso de fertilizantes, maquinaria agrícola, asistencia técnica y participación en los mercados agrícolas. La autora propone como herramientas claves para mejorar las condiciones de vida e impulsar la competitividad y productividad del sector, una mayor inversión en capital humano y asistencia técnica, al igual que el uso de fertilizantes y nuevas tecnologías.

En el siguiente capítulo Lozano y Restrepo estiman las coberturas de los principales bienes de infraestructura y evalúan sus efectos sobre el rendimiento y el área sembrada de dieciséis cultivos cosechados en varias regiones del país, con lo cual evidencian que el rendimiento de una tercera parte de los cultivos ha sido positivo debido a los distritos de riego y drenaje. También revelan que el mejor acceso a los centros de acopio y a la red de vías terciarias afectan positivamente las áreas sembradas de la mayor parte de los cultivos y concluyen que una reasignación de los recursos del Estado hacia la provisión de infraestructura rural es crucial para el desarrollo agrícola del país.

Por último, Abril, Melo y Parra estiman el impacto de los fenómenos climáticos sobre el crecimiento de la inflación de alimentos en Colombia durante el período junio de 1955-mayo de 2015. Los resultados indican que estos choques son transitorios y asimétricos; en particular, un choque positivo y fuerte sobre el índice de la temperatura superficial del mar 3,4 (ENSO) tiene un efecto significativo sobre el crecimiento de la inflación de alimentos, pues la incrementa en 72,5 y 100 puntos básicos en el cuarto y quinto mes después de la perturbación, respectivamente.

En la tercera parte se reúnen los artículos que estudian temas relacionados con el sector cafetero y las asociaciones de productores. Primero, Echavarría, Esguerra, McAllister y Robayo presentan un resumen sobre las principales conclusiones y recomendaciones de la Misión de Estudios de Competitividad de la Caficultura. La Misión encontró que el café sigue representando una opción de vida importante para millones de colombianos, que es necesaria una reforma institucional que promueva la competitividad del sector cafetero, donde las regiones desempeñen un papel más relevante, y que se fortalezca el capital social de las regiones cafeteras.

Hernández y Gómez presentan los beneficios y retos de sistemas de comercialización alternativos en mercados de cafés especiales, que son relativamente nuevos para el pequeño productor colombiano. El trabajo provee información sobre alternativas de cooperación en la producción de café en Colombia y revela que los productores vinculados al mercado según el modelo de relación directa de café, basado en la calidad del producto, afirman sentirse más empoderados y reconocidos como parte esencial de la cadena de valor.

Bayona, Robledo y Molina, por su parte, analizan la conformación de organizaciones de productores rurales para la producción y comercialización. Estos autores estudian elementos económicos, sociales, políticos, territoriales e institucionales que limitan el

éxito de dichas organizaciones asociativas, y toman como caso de estudio algunas de las organizaciones conformadas en el ámbito del Plan Maestro de Abastecimiento y Seguridad Alimentaria de Bogotá; encuentran como limitantes que los asociados no siempre ven satisfechas sus expectativas de mayores ingresos y que estos suelen albergar intereses individuales, no siempre concertados de manera colectiva, lo cual genera insatisfacciones y conflictos.

Por último, Pérez-Burgos y De Francisco examinan las dinámicas de formación de precios y redes de suministro de fertilizantes en Villapinzón, Cundinamarca. A través de entrevistas los autores concluyen que existe la percepción, por parte de los entrevistados, de formar parte de un mercado oligopólico, con deficiente infraestructura a nivel nacional y una asistencia técnica sesgada que aumenta las ineficiencias en dicho mercado. La regulación existente no logra traducirse, según algunos de los entrevistados, en medidas que procuren un mercado más eficiente y justo. Los productores también reclaman la necesidad de mayor apoyo en asuntos de comercialización.

La última parte estudia los contratos agroindustriales, la financiación en el sector rural y la competencia. En esta sección se analiza el tipo de contratos que se dan en el sector agropecuario y el papel que desempeña el sector público en incentivar el desarrollo rural de pequeños productores. Parra-Peña, Reilly y Lundy analizan la relación entre manifestaciones específicas de violencia y la duración de los contratos agroindustriales, definida esta como la supervivencia de la sociedad contractual entre las organizaciones de pequeños productores y sus compradores comerciales. Los autores encuentran que la presencia de violencia incrementa la tasa de riesgo de fracaso de los contratos comerciales agroindustriales; en particular, la presencia de terrorismo durante el año inicial de los contratos agroindustriales parece ser la causa principal de este fracaso.

A continuación, Caro examina las variables que favorecen el escenario en el cual los pequeños productores participan en los programas de compras públicas. El autor señala que las actuales brechas tecnológicas y comerciales de los pequeños agricultores los hacen menos competitivos y la asimetría de la información respecto a su mercado limita su poder de negociación. Para solucionar el problema al que se están enfrentando los pequeños agricultores, se ha implementado el mecanismo de compras públicas de alimentos; sin embargo, muchas unidades productivas pequeñas no alcanzan a cumplir los requerimientos mínimos para entrar al programa. Caro encuentra que los programas de asistencia técnica y acceso a financiamiento, así como las asociaciones de pequeños agricultores, los hacen más competitivos y les permiten participar.

Gutiérrez y Marín identifican las características de los municipios que aumentan la probabilidad de conseguir créditos agrarios en los programas de Agro Ingreso Seguro (AIS) y de su sucesor, Desarrollo Rural con Equidad (DRE), que corregía algunas fallas de AIS. En la práctica, los autores no hallan un cambio estructural entre los dos programas; los resultados indican que un aumento en la desigualdad del municipio incrementa los montos de créditos tanto de AIS como de DRE. Sin embargo, encuentran algunas diferencias, ya que el DRE se concentra en municipios con mayor ruralidad pero con menor pobreza y la concentración ganadera no parece tener relevancia, al contrario de lo que sucede con el programa AIS.

Estrada, Tobón y Zuleta, al analizar las inversiones obligatorias y los créditos agropecuarios en Colombia, determinan que persisten restricciones de crédito en el sector.

Los establecimientos financieros tienen el incentivo a hacer préstamos debido a que disminuyen las compras de títulos de inversión obligatoria y a que tienen acceso a fondos de redescuento para operaciones de crédito a un costo competitivo. No obstante, no se evidencia un aumento de los créditos a pequeños productores. El capítulo concluye que se deben aumentar los valores de la ponderación de cartera sustitutiva para incentivar la oferta de crédito agropecuario y microcrédito.

Por último, Gutiérrez evalúa la protección de la competencia en el sector agropecuario colombiano por parte de la Superintendencia de Industria y Comercio. El autor analiza los casos de prácticas restrictivas de la competencia, decididos entre los años 1994 y 2015 por dicha autoridad, en los diferentes eslabones de las cadenas agropecuarias. Además, realiza un balance sobre qué tipo de conductas anticompetitivas se han presentado, cuáles mercados han sido afectados, qué papel han desempeñado diversos actores privados y públicos en dichos casos y qué relación puede haber entre los casos y las políticas o instrumentos de intervención estatal en el sector o las estructuras de mercado. También identifica los puntos de tensión y armonía entre la política de competencia y la política sectorial agropecuaria en las últimas dos décadas y sugiere elementos de análisis sobre el futuro de esta relación.

Carlos Gustavo Cano S.
Ana María Iregui B.
María Teresa Ramírez G.
Ana María Tribín U.

Referencias

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) (2012). *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: 2013. Una mirada hacia América Latina y el Caribe*, Santiago, Chile.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE (2015). "Condiciones de vida de la población residente en el área rural dispersa censada", Censo Nacional Agropecuario, Boletín núm. 4, Bogotá.

1. A manera de introducción: reflexiones e hipótesis sobre el sector agropecuario

Carlos Gustavo Cano S.*

Los alimentos y la inflación

Durante los últimos lustros, en especial a partir del inicio del presente milenio, varios de los bancos centrales que siguen el esquema conocido como inflación objetivo (IO), entre estos el de Colombia, han incumplido sus respectivas metas anuales en esa materia, o, al menos, han enfrentado dificultades para alcanzarlas, debido al inusual grado de volatilidad de los índices de precios al consumidor (IPC).

Ello ha ocurrido a pesar de que la mayoría ha aplicado las reglas y empleado las herramientas de la política monetaria a su alcance con riguroso celo —tasas de interés, encajes, intervenciones cambiarias, demás operaciones de mercado abierto orientadas a la regulación de la liquidez, etc. —, las cuales, como se sabe, se hallan diseñadas para actuar exclusivamente sobre la demanda interna, ya sea ayudando a frenarla, a estimularla, o manteniendo una postura neutral, según el caso.

Por tanto, cuando las presiones inflacionarias provienen de factores ajenos a la demanda interna, como por ejemplo choques externos del lado de la oferta, las herramientas de la política monetaria no resultan ni eficaces ni apropiadas y, por el contrario, pueden terminar siendo contraproducentes. A nivel global, tal ha sido el caso de los alimentos, en especial granos y oleaginosas. Esta situación se explicaría por dos razones principales:

La primera, la notable mejoría de los ingresos y del nivel de vida de vastos segmentos de la población de las más grandes economías emergentes, en particular India, China y el resto del sureste asiático, cuyo más considerable efecto se ha manifestado no solamente en un mayor consumo, sino muy especialmente en el drástico cambio de los hábitos alimenticios hacia mucho más altos contenidos de proteína animal —carnes rojas y blancas, huevos, leche y sus derivados—, cuyos principales insumos son, a su vez, granos

* El autor es codirector del Banco de la República. Las opiniones expresadas en este capítulo son responsabilidad del autor y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

y oleaginosas. Por ejemplo, con base en la información disponible y las más autorizadas proyecciones, se podría estimar que China pasaría de un consumo anual de 20 kg per cápita que exhibía a mediados de la década de los años ochenta, a un consumo de 54 kg en el año 2022, comparado con el proyectado para los miembros de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) de 64 kg (Steinfeld y Chilonda, 2006 / OCDE, 2012 / OCDE-Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2013, 2015).

La segunda, la carrera en la producción de biocombustibles en el mundo —amparada en enormes subvenciones y legislaciones supuestamente orientadas a enfrentar el cambio climático, en particular en Estados Unidos y Europa—, basada asimismo en el empleo y transformación de granos y oleaginosas, además de la caña de azúcar, principalmente en Brasil.

Cambio climático, estrés hídrico e inflación

A ello hay que agregar las secuelas del cambio climático reflejadas en agudas alteraciones de los regímenes de lluvias, caída de los niveles freáticos, derretimiento de glaciares, deterioro de páramos —que constituyen en Colombia las principales 'fábricas' de agua—, degradación de cuencas y humedales, desertización, erosión y salinización de los suelos, la pérdida de grandes ecosistemas y de su biodiversidad, y, como consecuencia, el estrés hídrico del globo terrestre.

Se estima que el 70% del agua de que dispone el planeta se emplea en la agricultura, el 22% en la industria y apenas el 8% restante en usos domésticos (Brown, 2006, 2011).

Lo cierto es que cualquiera que sea el cálculo correcto sobre los diversos componentes de uso del recurso hídrico en el mundo, aparte de su relevancia vital para los seres humanos bajo su condición potable, su utilización en términos volumétricos representa una magnitud sustancialmente superior en el caso de la agricultura y las manufacturas, incluidas, en proporción igualmente mayoritaria, las industrias de las bebidas y los alimentos procesados, al punto de que el comercio de alimentos equivale a una forma masiva de intercambio de agua; lo cual quiere decir que las alteraciones del lado de su disponibilidad y oportunidad —ya sea debidas a sequía (provocada en Colombia por fenómenos como El Niño) o desbordamiento de los cauces e inundaciones (por fenómenos como La Niña), u otros episodios climáticos—, suelen conducir hacia la carestía de aquellos, y esta, a su turno, a la inflación.

Sin embargo, los precios internacionales de las principales materias primas de origen agropecuario se redujeron con relación a sus máximos históricos alcanzados en 2008 tras la crisis conocida como la Gran Recesión, pues partir de ese año, la demanda sufrió una importante contracción. Además, influyó la relativa y momentánea normalización del clima en muchos países productores que, unida al estímulo generado por la carestía durante esos años, condujo a unas cosechas récord durante 2013/2014, o sea, al fenómeno conocido como 'efecto telaraña', y la ostensible desaceleración de la economía de China. En cuanto a los precios de los biocombustibles (etanol y biodiesel), también prosiguieron su declive con relación a sus picos históricos de 2011.

No obstante, en la medida en que continúe la recuperación de la economía global y su convergencia hacia los niveles de actividad previos a la crisis, proceso que se insinúa más lento, modesto y prolongado que lo inicialmente esperado, es posible que las presiones inflacionarias globales de los alimentos resurjan en el mediano plazo, lo que comenzaría por las principales fuentes de proteína animal y sus materias primas, o sea granos y oleaginosas.

A esta consideración hay que sumarle un factor que podría denominarse la 'certeza demográfica', esto es, la realidad ineluctable de que, a fin de satisfacer la demanda mundial por comida hacia la mitad de este siglo, la producción deberá aumentar, según la OCDE y la FAO, en 60% (OCDE-FAO, 2013). Para lograrlo, a partir de la tecnología y los rendimientos de hoy, se precisaría agregar a los 1.500 millones de hectáreas dedicadas a la agricultura en la actualidad, 900 millones más; sin embargo, se prevé que, según el estado actual de la tecnología y las condiciones agroecológicas del suelo, solo se podría contar con 70 millones de nuevas hectáreas cultivables, el resto tendría que provenir de formidables saltos en productividad y de la adopción de nuevas tecnologías, en particular aquellas que permitan la utilización eficiente de tierras hasta ahora consideradas no aptas para los cultivos, como ocurrió durante el último medio siglo.

En este conjunto de escenarios y pronósticos, una de las más crecientes fuentes de incertidumbre es el impacto que en adelante pueda ocasionar el cambio climático sobre la variabilidad de los rendimientos de la producción agrícola en el mundo.

En el ámbito local y regional, la intermitencia cada vez más aguda y frecuente de los fenómenos de El Niño y La Niña se ha convertido en un significativo elemento perturbador del control de la inflación de alimentos, la cual, al término del primer mes de 2016, iba en ascenso alcanzando el 12,3% anual, llevando la total al 7,5%, la más alta de los siete años anteriores, completando un año por encima del límite superior del rango meta (2%-4%), y superando en dos y media veces la meta puntual del 3%.

Los alimentos en promedio aún ostentan una significativa participación en la canasta familiar (28%), de manera que el desbordamiento de sus precios afecta en mucha mayor medida a los estratos más bajos de la población.

Ante semejantes circunstancias, lo indicado sería implementar políticas públicas fundamentadas en los ámbitos de la ciencia y la tecnología, la innovación, la inclusión financiera, la tenencia y uso del suelo cultivable y la tributación ambiental.

El papel de la tecnología

La historia nos enseña que, a la larga, solo el cambio técnico está en capacidad real de moderar la ocurrencia y las consecuencias adversas de choques exógenos sobre la producción y los precios de los alimentos, de ahí que resulta prioritario adoptar soluciones por la vía de la innovación tecnológica.

El padre de la primera revolución verde, que tuvo lugar durante las décadas de 1960 y 1970 y salvó de la muerte por hambruna a centenares de millones de seres humanos, especialmente en Asia, fue el ingeniero agrónomo y fitopatólogo norteamericano Norman E. Borlaug (1914-2009), cuyas hazañas, en buena parte emprendidas en el Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y el Trigo (CIMMYT) en México, lo hicieron

merecedor del Premio Nobel de la Paz en 1970. Su mayor contribución consistió en la obtención de nuevas variedades de trigo que indujeron una fenomenal multiplicación de sus rendimientos.

Otro fitopatólogo y genetista, muy cercano asociado de Borlaug en la investigación, Mankombu Sambsivan Swaminathan, nacido en India en 1925, y conocido como el padre indio de la revolución verde, entre muchos otros logros lideró un 'milagro' análogo en materia de productividad del arroz con la célebre variedad 'enana' conocida como IR8, obtenida en el Instituto Internacional de Investigación del Arroz (IRRI, por su sigla en inglés) en Filipinas, hoy conocido con el nombre de Banco de Germoplasma Internacional del Arroz.

El CIMMYT y el IRRI hacen parte, junto con otros trece centros de investigación en varios países, entre ellos el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en Palmira-Valle, de la red institucional Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR), que hace medio siglo hizo posible extender por el mundo esa primera revolución verde, cuyos efectos ya se agotaron.

El desarrollo científico materializado en la ingeniería genética, que hasta su fallecimiento alentó Borlaug entre sus discípulos y seguidores y que siguió impulsando Swaminathan desde su fundación MS Swaminathan Research Foundation, ha creado las herramientas necesarias para emprender una segunda revolución verde que nos permita, una vez más, enfrentar la carestía de los alimentos más demandados por la población de hoy y, al mismo tiempo, aliviar la pobreza rural. Frente a la escasez de alimentos y la consiguiente elevación de sus precios, la ingeniería genética estaría llamada a responder en tres frentes principales, a saber:

- El desarrollo de una agricultura menos costosa y de reducida intensidad en emisiones de gases de efecto invernadero, gracias al menor uso de agroquímicos.
- El desarrollo de una segunda generación de biocombustibles basada en materias primas que no compitan con la alimentación humana y animal.
- La ampliación de la frontera agrícola, ambientalmente sostenible, mediante el desarrollo de nuevos materiales genéticos resistentes a la sequía y tolerantes a la salinidad y a la acidez de los suelos.

Además del rezago tecnológico y del precario acceso al conocimiento y a los servicios de extensión, especialmente por parte de los productores medianos y pequeños, el otro obstáculo formidable que enfrenta el desarrollo de la agricultura es la exclusión financiera, una perversa forma de exclusión social que en grado extremo padecen los moradores del campo en Colombia, donde a su vez se concentran los más altos índices de pobreza del país.

A ello se agrega, asimismo, la exclusión que en general sufren los más pobres con respecto a los instrumentos que brinda el Estado para impulsar la actividad agrícola, casi invariablemente debido a su incapacidad de tramitar la documentación y de cumplir los requisitos exigidos para acceder a ella.

Tradicionalmente, en Colombia la participación del presupuesto asignado al desarrollo rural y a la agricultura dentro del PIB ha estado muy por debajo de la de otros sectores. En particular, la provisión de bienes públicos esenciales para garantizar su desenvolvimiento competitivo, equitativo y sostenible —sobre todo en investigación y transferencia

de tecnología, igualdad de oportunidades para la innovación, con la obvia inclusión financiera de los pequeños productores—, no ha recibido la atención prioritaria que su papel clave y estratégico merece y reclama.

Como si fuera poco, según el Byerlee *et al*. (2008), en el gasto público en agricultura han primado los apoyos a los precios y otras ayudas de naturaleza discrecional sobre la provisión de bienes públicos, en una proporción de cuatro a uno; en adelante, resulta perentorio iniciar un proceso de desmonte de los primeros para trasladarlos al financiamiento de los segundos; en suma, en vez de seguir subvencionando el *status quo* y la ineficiencia al vaivén de las presiones de grupos de interés particular, la totalidad de las ayudas y demás apoyos especiales a la agricultura deberían circunscribirse a:

- La innovación en tecnologías de punta.
- El desarrollo de la llamada agricultura controlada y de precisión, incluyendo el riego por goteo y la maquinaria y equipos correspondientes.
- Las buenas prácticas sanitarias y medioambientales que hoy constituyen la puerta de acceso a los mercados externos más prósperos y promisorios.
- El diseño y puesta en marcha de formas asociativas de los productores, de modo que les permita integrarse verticalmente en procesos de agregación de valor y comercialización.
- Otra cosa muy distinta son los esquemas de ayuda de tipo humanitario y alivio a la pobreza extrema en el campo, para lo cual el Estado dispone de sistemas como el Sisbén y programas como Familias en Acción, Jóvenes en Acción, Empleo en Acción, Red de Seguridad Alimentaria, Fondo de Solidaridad Pensional, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), Atención Integral a Adultos Mayores y Nuevas Competencias Laborales. Lo importante es deslindar claramente lo que son las herramientas de modernización de la agricultura y del afianzamiento de su competitividad, de los instrumentos destinados a objetivos de índole estrictamente social y de bienestar en cabeza de otras agencias del Estado.

El acceso a los servicios financieros

Aunque recientemente se han alcanzado en Colombia avances significativos en materia de bancarización, concepto medido por el número de personas que tienen acceso al menos a un producto financiero del sistema bancario, no ha sucedido lo mismo en el ámbito de la verdadera inclusión financiera, que debe entenderse no solo como acceso, sino fundamentalmente como el uso efectivo por parte de los hogares de los productos financieros, tanto activos como pasivos, ofrecidos por él.

La información más reciente indica que cerca del 56% de la población posee cuenta de ahorros, pero de ese segmento solo el 31% la usa para un propósito diferente al de acreditar ingresos provenientes generalmente de programas de asistencia social, por ejemplo Familias en Acción (Cano *et al.*, 2015). El acceso al crédito bancario es aún menor, en tanto que el principal producto pasivo de los hogares es la tarjeta de crédito, el más costoso.

Ahora bien, la exclusión financiera en el sector rural —donde se concentra la mayor porción de la pobreza del país—, exhibe magnitudes mucho más dramáticas, al punto de poder concluir que el papel de la intermediación financiera formal desde el ángulo de la prestación de los servicios convencionales en el campo con relación al tamaño de sus actividades económicas, es verdaderamente insignificante (Reddy *et al*., 2013).

Sin sistemas financieros inclusivos en el sector rural, quien más pierde es la sociedad misma, al negárseles el acceso a los servicios a personas naturales y jurídicas con fundamentados y viables proyectos productivos que bien podrían aportarle al bienestar de sus moradores y a la oferta alimentaria nacional sustanciales ingredientes en términos de empleo y estabilidad de precios.

La evidencia empírica indica que se requiere de una institucionalidad apropiada al servicio del sector rural y de su principal, aunque no única, actividad, que es la agrícola. A fin de avanzar en esa dirección, se debe comenzar por integrar al sistema financiero formal a numerosas instituciones de base ya existentes, como entidades prestadoras de servicios microfinancieros, organizaciones no gubernamentales y solidarias, y fundaciones. Para ello, la Superintendencia Financiera y las órbitas de regulación del Gobierno deberían, previa evaluación y calificación de cada una, sujetarlas al ámbito de sus funciones y de su vigilancia, con el objeto de hacerlas más visibles y de que sean habilitadas para acceder a recursos públicos de destinación social.

La inclusión financiera tiene que partir de una vasta campaña nacional de educación financiera en el campo, para la cual el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) podría prestar una contribución invaluable. Además, se deben propiciar prácticas empresariales, por parte de estudiantes universitarios en carreras económicas y administrativas, que asesoren organizaciones de pequeños productores a fin de que puedan acceder efectivamente a los servicios del sistema financiero formal.

Por último, tal como lo plantea el estudio ya citado sobre la exclusión financiera en Colombia (Cano *et al.*, 2015), urgen estrategias específicas y diferenciadas para el sector agrícola que apunten a la conformación de organizaciones que presten apoyo en la formulación de proyectos productivos, preferiblemente de carácter asociativo, tanto en lo técnico como en lo económico, con la mira de hacer efectivo desde la base de la pirámide social rural el acceso a los servicios financieros formales.

Sobresalen, al menos, dos iniciativas fundamentales en procura de ese propósito: en primer término, la reanudación de la integración regional que se emprendió hace algunos años de las unidades de asistencia técnica municipal (Umata) en centros provinciales de gestión agroempresarial (CPGA), con mayor envergadura técnica y administrativa, que cubran áreas más amplias que las municipales y relativamente homogéneas en sus condiciones agroecológicas, con profesionales especializados, no solo en asistencia técnica agrícola, sino también en economía y finanzas; en segundo lugar, que el Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (Finagro) les brinde, previa calificación y certificación, a estas y otras instituciones de naturaleza análoga, acceso directo a sus recursos; este organismo acaricia de tiempo atrás esta alternativa: a manera de ejemplo, cabe mencionar organizaciones reconocidamente exitosas por su seriedad y resultados, como Interactuar de Antioquia, VallenPaz en el Valle del Cauca y Cauca, Contactar y Cordeagropaz en Nariño y la Cooperativa de Palmicultores de María La Baja en Bolívar, entre otras.

El conflicto entre el uso y la vocación productiva del suelo

Otro reto para el sector consiste en la resolución del conflicto entre el uso y la vocación agroecológica real de los suelos, a fin de hacerle frente al más formidable obstáculo probable a la competitividad de la agricultura colombiana, que es el costo de la tierra.

Según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), citado por Junguito *et al*. (2014), de los 114 millones de hectáreas con que cuenta el territorio continental, 22 millones gozan de aptitud agroecológica comprobada para la producción, pero apenas se utilizan para dicho propósito 5,3 millones, o sea el 24% del potencial (según el último censo agrario, el área cultivada sería un poco mayor, de 7,2 millones); en cambio, bajo ganadería se hallan 35 millones de hectáreas y solo el 44% de dicha extensión cuenta con una genuina vocación para esa actividad; el resto —cerca de 20 millones de hectáreas—, padece el conflicto de uso por subutilización, ya que su empleo óptimo debería estar en agricultura. Esto quiere decir que si se corrigieran las discrepancias entre vocación y uso (y si se impulsara la adopción masiva de biotecnología) el área agrícola fácilmente se podría cuadruplicar (Cano, 2014).

Un camino indicado para solucionar este conflicto sería utilizar la tributación sobre la tierra, específicamente el impuesto predial, como mecanismo de prevención de la formación de burbujas especulativas de los predios rurales; cuando acumular tierra para propósitos de renta no cuesta, o cuesta muy poco, es obvio que su precio se torna insoportable, se trata de un principio económico incuestionable.

Por lo tanto, se debería inducir, mediante este mecanismo impositivo, la creación de mercados y la reducción de costos de aquellas tierras que, siendo aptas, se hallen ociosas o subutilizadas. El objetivo es ampliar la frontera cultivable de manera competitiva, en contraposición a la acumulación de su tenencia para propósitos exclusivamente especulativos o rentísticos. Por otra parte, es importante acelerar la actualización catastral rural, pues el retraso en esta materia ha contribuido, en no poca medida, a que persista la concentración de tenencia de la tierra. No hay mejor camino en esa dirección, que hacer efectivo el cobro del impuesto predial sobre catastros actualizados.

En cuanto se refiere a los programas de restitución de tierras a los campesinos despojados de ellas, una buena parte de quienes padecieron semejante flagelo en el pasado ya son adultos mayores y sus hijos se hallan 'urbanizados'; la mayoría de este grupo probablemente recibiría sus tierras solo para enajenarlas enseguida; por lo tanto, una opción podría ser ofrecerles sus justas pensiones de jubilación, de las que hoy carecen, a cambio de la restitución de sus tierras, las cuales deberían ser entregadas por concurso a los más innovadores proyectos productivos de asociaciones de tecnólogos y profesionales jóvenes genuinamente interesados en el desarrollo del campo, a título de usufructo, comodato, *leasing* o contratos de arrendamiento de largo plazo, bajo rigurosas condiciones contractuales en materia social, ambiental y productiva.

Ello es posible de acuerdo con la ley, ya que las normas sobre restitución de tierras prevén que las víctimas podrían escoger alternativas diferentes a la devolución de los predios, y los ingresos por tales conceptos conformarían la fuente de un Fondo de Pensiones para los Despojados (FPD).

Por otro lado, el Estado debería suspender la titulación de baldíos y, a cambio, previo el lleno de los requisitos que fije en los ámbitos social, productivo y ambiental, adjudicarlos por comodato, usufructo, *leasing* o contratos de arrendamiento de largo plazo.

Una política nacional de agua

La política monetaria no puede controlar la inflación de alimentos ocasionada por fenómenos climáticos, así que resulta indispensable el acompañamiento de una política fiscal ambiental que grave las emisiones de carbono y, mediante créditos tributarios, remunere la prestación de servicios ambientales que mitiguen el estrés hídrico proveniente del cambio climático (Nordhaus, 2013).

En este orden de ideas, el agua tiene que ser tratada como el primer bien público en orden de importancia para la supervivencia de la población de hoy y de las futuras generaciones, e igualmente, para la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda, que constituye el sustento macroeconómico esencial de la equidad social; supervivencia, estabilidad y equidad son cada vez más dependientes de lo que suceda con la oferta y los precios de los bienes de origen agropecuario, principalmente como consecuencia del cambio climático.

El PIB potencial de la economía puede incrementarse en función de factores como la inversión y la productividad, el cambio técnico, la preparación y eficiencia de la mano de obra y el talento humano, la calidad de la gerencia, la movilidad social, el desarrollo de la infraestructura y la fortaleza de las instituciones públicas y privadas; asimismo, en el ámbito de los recursos naturales, su *biocapacidad* —o sea la capacidad instalada de índole biológica— puede recuperarse, y aun ampliarse, particularmente en Colombia, donde las primeras fuentes de las emisiones de gases de efecto invernadero causantes del calentamiento global y del estrés hídrico son cambios en el uso del suelo, la destrucción de la selva y el deterioro de los páramos (Greenpeace Colombia, 2009).

Así las cosas, a fin de contribuir a la preservación del recurso hídrico, una primera vía debería consistir en la sustitución de las exenciones y exclusiones sobre los impuestos prediales rurales, además de combatir con toda firmeza su evasión y elusión mediante créditos o descuentos tributarios; estos se originarían única y exclusivamente por medio de inversiones que sus propietarios asignen en los siguientes objetivos de desarrollo sostenible, o sea, las fuentes de los servicios ambientales que se deben remunerar por cuenta de su aporte a la mitigación de los efectos adversos del cambio climático materializados en el estrés hídrico:

- La regeneración asistida del bosque natural.
- La deforestación evitada.
- La conservación de bosques en pie.
- La reforestación y la forestación nueva.
- La conservación, regeneración y aprovechamiento de la biodiversidad.
- La restauración y el cuidado de cuencas y páramos.

Con el objeto de facilitar el acceso de programas de esta índole a tierras aptas para poder desarrollarlos sin que sea necesaria la previa adquisición de estas, se podrían emplear modalidades como servidumbres ecológicas y contratos de cuentas en participación

con sus propietarios, o con el Estado, cuando se trate de zonas no sujetas al otorgamiento de títulos de propiedad por corresponder a baldíos dentro de reservas ecológicas o cuencas hidrográficas prioritarias.

Además, el empleo del riego por goteo debe impulsarse de manera firme y decidida, lo mismo que la conversión de sistemas de ganadería extensiva en explotaciones silvopastoriles ambientalmente sostenibles.

Estos objetivos de desarrollo sostenible deben convertirse en un propósito de la más alta prioridad y urgencia para la sociedad colombiana; por tanto, se debe complementar el papel presupuestal del Estado incentivando de manera efectiva otros flujos de inversión privada en proyectos que igualmente estén en capacidad de satisfacer dichos propósitos, adicionales a los que aporten los contribuyentes del impuesto predial rural que se acojan al régimen de descuentos o créditos tributarios.

Para ello, resulta clave el establecimiento de señales claras de precios a través de la 'ecologización' de la política fiscal, de suerte que, por esa vía, se induzca a los agentes económicos —consumidores y empresas—, a tomar decisiones ecológicamente correctas, y se propicie de esa manera el tránsito de la economía hacia modalidades de producción limpias, es decir, ambientalmente sostenibles (Parry *et al*., 2012).

En tal sentido, lo indicado sería establecer en Colombia un sistema nacional impositivo (y remuneratorio) a las emisiones (y capturas) de carbono —*carbon taxes* y *carbon credit taxes*— (Black, 2013; Nordhaus, 2013). Algunos ejemplos ilustran la viabilidad, efectividad y necesidad de sistemas nacionales propios de tributación sobre el carbono y pagos por servicios ambientales; entre estos se encuentran: la experiencia pionera de los países escandinavos —Holanda y Alemania a mediados de la década de 1990 (*The Dutch Green Tax Commission,* 1998)— y el régimen de reducción de emisiones de dióxido de sulfuro que ha operado en Estados Unidos desde principios de dicha década; el Sistema Europeo de Comercio de Emisiones, conocido como EUETS por su sigla en inglés, a partir de 2005 (Stern, 2007); las legislaciones adoptadas por los estados de British Columbia en Canadá y California en Estados Unidos, y algunas de las últimas reformas adoptadas, entre estas las de Nueva Zelanda, Australia (Australian Parliament, 2011) y México (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2011).

La introducción de un impuesto al carbono tendría dos consecuencias benéficas: primero, el establecimiento de un precio sobre las emisiones de gases de efecto invernadero; segundo, la creación de un mercado nacional dinámico para los certificados de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (CER), es decir, los vehículos para la remuneración de los servicios ambientales originados en los proyectos que se ajusten a los objetivos de desarrollo sostenible enumerados. Tales objetivos constituyen un camino efectivo y transparente hacia la amortiguación de los efectos del cambio climático sobre la agricultura y, por tanto, sobre la carestía y la inflación de alimentos.

Finalmente, desde el ángulo del uso del agua en la agricultura, es preciso que el Estado, que en no pocas instancias le entregó su manejo a grupos de particulares, a través de concesiones bajo condiciones en extremo laxas o por simple abandono, o a instituciones con autonomía regional pero en no pocos casos en manos de intereses privados y políticos, recupere su competencia como administrador del recurso hídrico desde sus fuentes, sus cuencas, su conducción, sus características físicoquímicas, hasta su disposición final al amparo de los diversos métodos de riego predominantes. Para ello cabe contemplar

la propuesta de crear una agencia nacional del recurso hídrico que, de manera integral, técnica e independiente, aborde la responsabilidad de su manejo.

Reflexiones e hipótesis como las anteriores nos animaron a propiciar el acercamiento de los investigadores, en un riguroso ámbito académico, al examen y tratamiento de estos y otros temas análogos; de ahí surgió la idea de editar este libro, en la tradición del Banco de la República de brindarle al país ejercicios que de manera seria contribuyan a la comprensión de los más relevantes retos que tiene la economía y sobre las más apropiadas políticas públicas que los enfrenten.

Referencias

Australian Parliament. (2011). Clean Energy Act 2011: An Act to encourage the use of clean energy, and for other purposes. Disponible en: https://www.legislation.gov.au/Details/C2011A00131 (Consultado enero 15 de 2016).

Byerlee, D.; De Janvry, A.; Sadoulet, E.; Townsend, R.; Klytchnikova, I. (2008). *World Development Report 2008: Agriculture for Development*. World Development Report; no. 30. Washington, D.C.: World Bank Group. Disponible en: http://documents.worldbank.org/curated/en/2007/01/8711994/world-development-report-2008-agriculture-development (Consultado el 1 de febrero de 2016).

Black, T. (2013). "Propuesta para el desarrollo de una tasa por emisión de gases de efecto invernadero (C02E) en Colombia". Mimeo.

Brown, L. R. (2006). "Plan B 2.0: Rescuing a Planet under Stress and a Civilization in Trouble", Earth Policy Institute, New York - London, W.W. Norton & Company.

Brown, L. R. (2011). "World on the Edge: How to Prevent Environmental and Economic Collapse", Earth Policy Institute, New York - London, W.W. Norton & Company.

Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos. (2011). "Ley de ingresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal de 2011. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/abro/lif_2011/LIF_2011_abro.pdf (Consultado el 15 de enero de 2016).

Cano, C. G. (2014) "Carestía e inflación: qué esperar de la política agrícola y los gravámenes a la tierra y el carbono", Borradores de Economía, núm. 836, Banco de la República.

Cano, C. G.; Esguerra, M. P.; García, N.; Rueda, L.; Velasco, A. M. (2015). "Inclusión financiera en Colombia". En J. E. Gómez y J. N. Ojeda (eds.), *Política monetaria y estabilidad financiera en economías pequeñas y abiertas.* Banco de la República, Bogotá.

Greenpeace Colombia (2009). *Cambio climático: futuro negro para los páramos.* Disponible en: *http://www.greenpeace.org/colombia/Global/colombia/informes/informe_todo3.pdf* (Consultado el 15 de enero de 2016).

Junguito, R.; Perfetti, J. J.; Becerra, A. (2014). "El desarrollo de la agricultura colombiana". *Cuadernos de Fedesarrollo,* núm. 48, Fedesarrollo.

Nordhaus, W. (2013). *The Climate Casino: Risk, Uncertainty, and Economics for a Warming World*. Yale University Press, New Haven, CT.

OCDE y FAO. (2013). OECD-FAO Agricultural Outlook 2013, OECD Publishing, Paris. DOI: http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2013-en (Consultado el 15 de enero de 2016).

OCDE y FAO. (2015). OECD-FAO Agricultural Outlook 2015, OECD Publishing, Paris. DOI: http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2015-en (Consultado el 15 de enero de 2016).

OCDE. (2012). *China in Focus: Lessons and Challenges*, OECD, Paris. Disponible en: https://www.oecd.org/china/50011051.pdf (Consultado el 15 de enero de 2016).

Parry, I.W.H.; de Mooij, R.; Keen, M. (eds.). (2012). *Fiscal Policy to Mitigate Climate Change: A Guide for Policymakers*, International Monetary Fund, Washington, D.C.

Reddy, R.; Bruhn, M.; Tan, C. (2013). Capacidades financieras en Colombia: resultados de la encuesta nacional sobre comportamientos, actitudes y conocimientos financieros. Washington D.C.; World Bank. Disponible en: http://documents.worldbank.org/curated/en/2013/07/18061132/financial-capability-colombia-results-national-survey-financial-behaviors-attitudes-knowledge-capacidades-financieras-en-colombia-resultados-de-la-encuesta-nacional-sobre-comportamientos-actitudes-y-conocimientos-financieros (Consultado 15 de enero de 2016).

Steinfeld, H.; Chilonda, P. (2006). "Viejos y nuevos participantes", Informe Pecuario 2006, FAO, Roma.

Stern, N. (2007). *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, Cambridge, University Press, Cambridge.

The Dutch Green Tax Commission. (1998). *Summary of its three reports 1995-1997*, The Hague. Disponible en: http://www.wind-works.org/cms/uploads/media/NLgreentaxes.pdf (Consultado el 1 de febrero de 2016).

Primera parte

2. Veinte años de diversificación del ingreso de los hogares rurales en Colombia: 1993-2013

Ricardo Argüello
Paola Poveda*

Durante los últimos veinticinco años el país ha estado sujeto a importantes transformaciones de tipo político, económico y social que han afectado a la población de manera desigual. Un ejemplo notable de estos cambios es el mejoramiento en las condiciones de vida que ha privilegiado a la población urbana sobre la rural, lo cual alimenta profundas brechas sociales que generan un lastre importante para el desarrollo económico y social. El desarrollo económico implica un proceso de transformación estructural que lleva hacia la tercerización y urbanización de la actividad económica, en el que la población rural y su participación productiva en la economía pierden importancia y se llega en algunos casos, como el colombiano, a situaciones de relativa subutilización de su capacidad productiva y abandono estatal (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2011).

El período que considera este documento (1993-2013) está marcado por la apertura económica y por una serie de cambios en la institucionalidad rural. La apertura supuso una significativa reasignación de recursos productivos hacia los sectores en los cuales la agricultura colombiana tenía ventaja con respecto al mundo (Kalmanovitz y López, 2006), en tanto que los ajustes institucionales implicaron la centralización de la institucionalidad en el Ministerio de Agricultura y el desmonte y semiprivatización de importantes organismos de apoyo al sector (PNUD, 2011). Estos cambios, junto con la disrupción de la producción en algunas regiones, debida a la lucha armada por el control del territorio, el desplazamiento forzado y la irrupción de cultivos ilícitos para el narcotráfico, conforman algunos de los elementos que confluyen para explicar la evolución de la población rural y su actividad económica a lo largo del período. Se considera que para buena parte de dicho

* Los autores son, en su orden: profesor y joven investigadora de la Facultad de Economía de la Universidad del Rosario.
Las opiniones expresadas en este capítulo son responsabilidad de los autores y no comprometen a las instituciones a las cuales están vinculados, ni al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

período el crecimiento de la producción agropecuaria ha estado por debajo de su potencial (Acosta *et al.*, 2013).

Las estimaciones sobre la tasa de incidencia de la pobreza en Colombia durante el período 1988-2000 muestran un aumento de esta en las zonas rurales de 63% a 82% y en las zonas urbanas de 44% a 51% (Forero y Ezpeleta, 2007). Entre 2002 y 2010, medida con una nueva metodología implementada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), la incidencia de la pobreza monetaria en zonas rurales disminuye de 60,9% a 50,3%, en tanto que la de pobreza urbana pasa de 45,3% a 33%, de donde se tiene que, pese a la disminución, la brecha entre la población rural y la urbana se amplió (Forero y Ezpeleta, 2007). Los estudios sobre la pobreza rural en Colombia indican que esta no se relaciona tanto con la falta de empleo como con la baja calidad del mismo, especialmente del agrícola. La baja calidad se refleja en remuneraciones reducidas que, a su vez, se generan por los bajos niveles de productividad de la actividad económica y por las reducidas dotaciones de activos productivos, físicos y humanos, de los hogares rurales; a estas condiciones se suman la muy escasa inversión estatal en bienes públicos (como infraestructura vial y comercial, investigación, transferencia de tecnología y asistencia técnica), marcadas imperfecciones en los mercados (en particular los de tierras y servicios financieros) y, en ocasiones, bajos niveles de acceso a los mercados (DNP, 2015).

La literatura internacional reconoce la actividad agrícola como una fuente importante de crecimiento económico, de oportunidades de inversión para el sector privado, y como un determinante básico del surgimiento y sostenibilidad de industrias rurales (Banco Mundial, 2008). Adicionalmente, el crecimiento de la actividad agrícola ha sido, a nivel internacional, el principal vehículo para la reciente reducción de la tasa de incidencia de la pobreza extrema; alrededor del 80% de esta reducción se ha atribuido al mejoramiento de las condiciones de vida en zonas rurales, una contribución superior a la que ha tenido la migración rural urbana. No obstante lo anterior, los ingresos generados por la actividad agrícola pueden no ser suficientes para cubrir las necesidades de la población rural, de allí la necesidad de dirigir la atención a otras fuentes de ingreso no agrícolas.

La motivación común al estudiar y definir la diversificación de ingresos es la presencia cada vez más acentuada de este tipo de ingresos en los hogares rurales que históricamente se han asociado con un sustento netamente agrícola. De acuerdo con el Banco Mundial, los facilitadores básicos para la existencia y expansión de una economía rural no agrícola, dinámica y generadora de empleo, son una agricultura en rápido crecimiento y un adecuado clima de inversión (Banco Mundial, 2008); sin duda, ninguno de estos dos facilitadores ha sido característico del sector rural colombiano durante el período de estudio (DNP, 2015), por lo que no es dable esperar una presencia importante y dinámica de los ingresos no agrícolas en la canasta de ingreso de los hogares rurales.

Es un hecho reconocido en la literatura que los hogares rurales desarrollan diversos portafolios de actividades generadoras de ingreso, tanto en sus fincas como fuera de ellas, ya que buscan aprovechar las diferentes capacidades de sus miembros y las oportunidades que el entorno les ofrece. La mezcla particular de actividades productivas, y la consecuente mayor o menor diversificación del ingreso del hogar, depende del tipo y volumen de activos con que este cuenta, de las capacidades de sus miembros, de su capacidad para asumir riesgos y de las oportunidades que el ambiente económico les brinda, de allí que no sorprenda la existencia de una considerable heterogeneidad entre los hogares con

respecto al patrón de generación de ingresos que desarrollan, así como con relación a las sendas que utilizan para mejorarlos.

En general, las economías rurales presentan algún grado de diversificación y, al interior de estas, una parte del ingreso de los hogares se origina por la participación de sus miembros en actividades productivas de diferente tipo, pese a que los hogares individualmente considerados puedan estar relativamente especializados. En este capítulo describimos la situación y evolución en el tiempo de la diversificación del ingreso de los hogares rurales en Colombia durante el período 1993-2013. Como resultado, encontramos patrones distintivos en la diversificación del ingreso a través de distintos tipos de hogares y regiones, simultáneamente con una marcada inercia en su comportamiento a nivel de los hogares a lo largo del tiempo, de manera consistente con la ausencia de los factores facilitadores básicos para el desarrollo de la economía rural no agrícola.

Este capítulo se divide así: en la primera sección se revisan los estudios sobre determinantes de la diversificación y su presencia en Colombia, América Latina y el resto del mundo; la segunda presenta un análisis descriptivo de las principales variables relacionadas con la diversificación del ingreso para exponer, a grandes rasgos, sus características y evolución en el periodo considerado; la tercera sección analiza la relación entre diversificación e ingreso en Colombia mediante un modelo econométrico que permite explorar posibles relaciones heterogéneas, y la cuarta resume los principales resultados del documento.

1. Caracterización de la diversificación del ingreso

En la literatura se reconoce la existencia de una serie de motivaciones microeconómicas para justificar una preferencia por la diversificación. Barrett y Reardon (2000), así como Reardon *et al.* (2001), clasifican estas motivaciones en dos grupos: factores de atracción (*pull factors*) y factores de empuje (*push factors*). Entre los factores que empujan a los hogares hacia la diversificación se incluyen la reducción del riesgo, la necesidad de responder a rendimientos decrecientes de los factores productivos —como sucede con el trabajo familiar cuando el acceso a la tierra es limitado— y los choques de liquidez, entre otros; por su parte, entre los factores que atraen hacia la diversificación se encuentran el aprovechamiento de complementariedades estratégicas entre actividades (como el desarrollo de actividades silvopastoriles), la especialización en alguna actividad dictada por una determinada escogencia de tecnología, o la especialización —de algunos miembros del hogar— en actividades apropiadas para su dotación de conocimiento o de activos.

La presencia de mercados incompletos es una motivación con frecuencia encontrada en la literatura como determinante de una diversificación que, o bien puede ser no deseada, o es menor que la deseable. Aun si un individuo que posee tierra tiene experticia para la realización de un oficio no agrícola y lo usa para generar ingreso, muy probablemente dedicaría parte de su tiempo de trabajo a laborar la tierra cuando la falta de un mercado para esta le impide arrendarla a un tercero; para el individuo en cuestión, el desarrollo de la actividad agrícola genera una situación de diversificación no deseada, en tanto que para el tercero, que no puede recibir la tierra en arrendamiento, se genera, potencialmente, una situación de falta de diversificación. Un proceso análogo se da cuando la falla de mercado

se encuentra en el mercado laboral, ya que impediría al individuo del ejemplo contratar terceros como trabajadores asalariados para trabajar su tierra, en lugar de trabajarla él directamente, con lo cual se puede obtener un nivel de diversificación menor al deseado. El caso de fallas en el mercado de crédito es emblemático en la literatura como un obstáculo para la diversificación (Savadogo *et al.*, 1998).

Los estudios sobre el tema documentan una amplia presencia de la diversificación de ingresos en los hogares rurales. En África los ingresos no agrícolas representan alrededor del 43% del ingreso promedio de los hogares y la tendencia es al aumento (Barrett *et al.*, 2001b). De acuerdo con De Janvry *et al.* (1989) y Emilio (1992), el empleo rural fuera de la finca es importante para los hogares rurales de América Latina y el Caribe, pues generan aproximadamente el 30% del ingreso total del hogar, y la colección de trabajos sobre el tema, publicada en el número especial de *World Development* en 2001, indica que el ingreso no agrícola representa cerca del 40% del ingreso total de los hogares rurales en esta región, lo cual implica que su importancia ha venido incrementándose. En el caso de Asia, alrededor del 35% del ingreso de los hogares rurales se origina fuera de la agricultura (Reardon *et al.*, 1998).

Los estudios para América Latina y el Caribe muestran una relativa baja variabilidad entre países en términos de importancia de la diversificación (entre 30% y 50% del ingreso es no agrícola), pero a la vez suministran evidencia a favor de una relativa especialización sectorial del ingreso de los hogares (Reardon *et al.*, 2001). Corral y Reardon (2001) revelan que en Nicaragua el 40% de los hogares obtiene algún tipo de ingreso de más de un sector económico, si bien cuando se condiciona el ingreso registrado en cada sector a representar al menos el 20% del ingreso del hogar, la proporción baja a 18%. En Chile ocurre otro tanto, como señalan Berdegué *et al.* (2001) al documentar una reducción a casi la mitad en el porcentaje de hogares con múltiples fuentes sectoriales de ingreso al aplicar el límite de 20% (el porcentaje de hogares se reduce de 37% a 20%).

La evidencia parecería indicar que la región exhibe un patrón que relaciona de manera negativa el ingreso per cápita de la economía con la importancia de la diversificación y otorga credibilidad a la acción de los factores de empuje (Reardon *et al.*, 2001). No obstante, para algunos países se encuentra que la diversificación se incrementa con el nivel de ingreso de los hogares; este es el caso de Chile (Berdegué *et al.*, 2001), Honduras (Ruben *et al.*, 2001) y Nicaragua (Corral y Reardon, 2001). Los datos para la región también apuntan a que el trabajo agrícola fuera de la finca y la migración no son las fuentes más importantes de diversificación del ingreso; las cifras recopiladas por Reardon *et al.* (2001) denotan que el ingreso no agrícola es, de lejos, la fuente más importante de diversificación. De acuerdo con este análisis, las excepciones ocurren cuando coinciden dos situaciones: la agricultura y la ganadería comerciales son importantes y hay presencia de hogares pobres, independientemente de si son o no propietarios de tierra. Además, la migración no parece ser particularmente importante como fuente de ingreso; aun en zonas donde se presume que lo es, como México, donde Yunez-Naude y Taylor (2001) hallan que solo el 13% de los hogares rurales recibe ingreso por concepto de remesas de miembros migrantes.

Los individuos tienden a asignar recursos a diferentes actividades con el propósito de igualar los retornos marginales que obtienen por ellos; cuando este proceso tiene lugar en presencia de activos complementarios cuya disponibilidad es prácticamente fija, o

cuando existen barreras a la expansión de actividades existentes, se puede generar como resultado niveles de diversificación del ingreso relativamente elevados[1]. En la medida en que este tipo de restricciones afecta más a los hogares de menores ingresos, su portafolio de actividades tiende a ser diversificado y de retornos marginales bajos, lo cual lleva a lo identificado como una diversificación determinada por la desesperación (Little *et al*., 2001; Reardon *et al*., 2000).

En el otro extremo del espectro, cuando la disponibilidad de activos complementarios no experimenta restricciones fuertes o las barreras a la expansión de actividades existentes no son fuertes, el portafolio de actividades generadoras de ingresos de los hogares tiende también a ser diversificado, pero, a diferencia del caso anterior, sus retornos marginales son potencialmente altos; este es, más comúnmente, el caso de los hogares de más altos ingresos o de mayor dotación de activos, que pueden explotar las oportunidades rentables de diversificación que el entorno les ofrece, lo cual lleva a una diversificación virtuosa. No obstante, la evidencia a este respecto es menos clara en la medida en que algunos estudios muestran que los hogares de más alto ingreso se especializan más que los demás.

De acuerdo con Reardon *et al*. (2001), la evidencia para América Latina apunta a que la diversificación aumenta con el ingreso de los hogares, pero disminuye con el tamaño de la propiedad rural (la tierra); esto sugiere que los hogares con más tierra tienen menos incentivos para diversificar fuera de la agricultura —pero no necesariamente en su interior— y que los hogares con mayor ingreso pueden incrementar su nivel de diversificación por una de dos vías: la acumulación de activos originados en la actividad agrícola se lo permite, o la diversificación en sí misma les posibilita aumentar su ingreso. Evaluar estos mecanismos de posible causación es a todas luces complicado y, con claridad, el papel de los activos que poseen es fundamental para comprender estas dinámicas.

Por otra parte, la diversificación puede verse como una respuesta *ex post* al riesgo; en este caso, se espera que los hogares pobres sean más proclives a recurrir a la diversificación simplemente porque son los que tienen menor capacidad para autoasegurarse vía ingreso generado por otras actividades o retorno a activos no productivos, con lo que tenderían a experimentar una diversificación determinada por la desesperación, en tanto que el ingreso provisto por concepto de transferencias actuaría como el único mecanismo de autoaseguramiento disponible para mitigarla (Barrett y Arcese, 1998; Reardon *et al*., 1992; Webb y Reardon, 1992).

Asociado con lo anterior, la literatura ha encontrado con frecuencia una relación positiva entre diversificación —en ocasiones entendida como la presencia de ingreso no agrícola— e ingreso del hogar. Reardon (1997) refiere una relación positiva y destacada entre la proporción de ingreso no agrícola e ingreso total del hogar, y una aún más acentuada entre el nivel del ingreso no agrícola y el ingreso total; el examen de esta relación ha llevado a construir la hipótesis de que los hogares con las dotaciones de activos agrícolas más débiles enfrentan fuertes barreras de entrada a actividades no agrícolas potencialmente más productivas, lo que genera un círculo vicioso entre la distribución desigual de

[1] Por ejemplo, cuando el activo complementario con disponibilidad fija es una extensión de tierra en propiedad y además se tiene la imposibilidad de acceder a más tierra en arriendo o compra.

la tierra y la baja participación de los ingresos no agrícolas (Barrett *et al*., 2001a, 2005; Reardon *et al*., 2000).

La literatura documenta también otros hechos estilizados: i) la educación es un determinante fundamental tanto de la participación de los individuos en actividades que implican diversificación, como del nivel de ingreso generado con ellas, en especial cuando se trata de ingreso por trabajo relativamente calificado de tipo asalariado y, en menor medida, de ingreso no agrícola por cuenta propia (Barrett *et al.*, 2001a; Reardon *et al*., 2001); ii) asimismo, indica que el acceso al mercado mejora las oportunidades de obtener ingreso no agrícola, como ocurre cuando se tiene acceso a vías o se está en la cercanía de centros urbanos; iii) que, en igualdad de condiciones, existe un efecto importante de género en el sentido de que las mujeres vinculadas a actividades no agrícolas tiendan a ganar más que los hombres, aunque a este respecto la evidencia es mixta (Corral y Reardon, 2001; Elbers y Lanjouw, 2001); iv) hay evidencia en el sentido de que el ingreso no agrícola conduce a un crecimiento más rápido del ingreso y el consumo (Barrett *et al.*, 2005; Block y Webb, 2001; Woldenhanna y Oskam, 2001); v) en regiones con ingresos agrícolas elevados las actividades no agrícolas se expanden a través de los enlaces de producción y consumo (Reardon *et al.*, 2001), en tanto que en las regiones donde la agricultura presenta estancamiento, pero otras actividades son dinámicas, la diversificación tiende a ser importante.

Deininger y Olinto (2001) estudian la diversificación del ingreso de los hogares rurales en Colombia; de acuerdo con su trabajo, el ingreso 'fuera de la finca' —entendido como salarios de empleo agrícola y no agrícola, ganancias de actividades no agrícolas, remesas y otros ingresos— contribuye en promedio con el 45% de los ingresos de los hogares rurales. Además encuentran una relación en forma de U entre la importancia del trabajo fuera de la finca, los activos y el ingreso total de los hogares; es decir, el primero es más importante para los hogares con pocos activos y bajos ingresos y para los hogares en el otro extremo de la distribución (con los mayores activos e ingresos). Sin embargo, las ganancias originadas en actividades no agrícolas no muestran diferencias importantes entre los dos grupos de hogares (situándose en participaciones alrededor de 15% en los dos casos).

En contraste, se observa que la especialización del ingreso —en cualquier tipo de fuente— crece linealmente con el ingreso y los activos y que, en consecuencia, especializarse permite a los hogares mejorar su ingreso entre 10% y 36%, según el quintil al que pertenezcan. No obstante, los hogares enfrentan barreras para la especialización; el estudio documenta que la presencia de imperfecciones en el mercado de crédito y en el de tierra, la falta de educación y la desigualdad en la posesión de activos son obstáculos importantes a la especialización. Es de agregar que los retornos a la especialización se encuentran condicionados al nivel educativo de los miembros del hogar; los resultados indican que un año adicional de educación aumenta el ingreso de los hogares entre 3,4% y 12% y que no existen diferencias en los retornos a la especialización entre sectores productivos.

En cuanto a la posesión de activos, el estudio encuentra una notable relación positiva entre la cantidad de activos controlada por el hogar y su nivel de especialización, definido como el porcentaje de hogares en el quintil correspondiente que dedican la totalidad de su tiempo a una sola actividad. El porcentaje de hogares especializados aumenta de 39% en

el quintil más bajo a 64% en el quintil superior, lo cual sugiere que o bien existen importantes barreras de entrada a las actividades más productivas o que las imperfecciones en el mercado de seguros impiden que los hogares más pobres ingresen y se especialicen en ellas.

2. Diversificación de ingresos rurales en Colombia

La información disponible y la extensión del periodo considerado permiten hacer una descripción detallada de la diversificación del ingreso de los hogares rurales. El grado de diversificación suele medirse teniendo en cuenta dos dimensiones: el número de fuentes diferentes que tiene el hogar y el peso que ejerce cada uno de ellos en su ingreso total. Esta sección presenta, con ayuda de cuadros, gráficos y descomposición del ingreso, un resumen de lo que ha sido la diversificación en ambas dimensiones durante el periodo 1993-2013, en el que se hace énfasis en la contribución promedio de cada fuente de ingreso al ingreso total del hogar a fin de observar patrones que varían con las características de los hogares.

2.1 Precisiones conceptuales

La literatura sobre el tema hace uso del concepto diversificación que es más una categoría descriptiva que una categoría analítica y, en esa medida, se presta a ambigüedades; en parte por eso, existe una serie de dificultades de índole definicional que tiende a generar confusión para quien se acerca al tema. El propósito de esta sección es, entonces, desambiguar los términos que aquí se emplean para dar claridad al uso de ellos en el presente trabajo y facilitar la comparación de sus resultados.

Las dificultades conceptuales inician con la identificación de las fuentes de ingreso. Barrett y Reardon (2000) anotan que la posesión de activos puede generar ingreso directo no 'ganado' —cual sucede con activos no productivos, como la vivienda— o ingreso indirecto 'ganado' (cual sucede con los activos productivos que generan ingreso solo mediante su aplicación a una actividad productiva). En esta medida, argumentan, los activos, las actividades productivas y el ingreso son complementarios a efectos de medir los patrones de diversificación. El uso de cualquiera de ellos presenta dificultades, de ahí que se aboga por el empleo de múltiples indicadores basados en ellos. En nuestro caso, la información que utilizamos no contiene datos sobre activos (diferentes al capital humano), por lo tanto esta dimensión está fuera de consideración; por el contrario, la fuente que utilizamos proporciona información sobre ingreso y actividades productivas; estas últimas no tienen relevancia teórica en sí mismas (Barrett *et al*., 2001b) ni permiten capturar la generación de ingresos originada en activos no productivos, mientras que la información sobre el ingreso proporciona un referente directo como medida de bienestar; no obstante, es difícil distinguir cuando este es resultado de un proceso de elección de un determinado patrón de diversificación, de cuando es resultado del azar.

En la medida en que nuestro interés es esencialmente descriptivo de los patrones de diversificación observables, la incapacidad de diferenciar un proceso de elección de

un resultado del azar no tiene relevancia (aunque evidentemente es muy significativa si se trata de intentar explicar por qué los hogares siguen determinado patrón de diversificación). Por lo que se refiere a las actividades productivas, la situación es análoga en el sentido de que nuestro propósito no es explicar las razones para la escogencia de una actividad frente a otra —para lo cual la posesión y acceso a activos puede ser determinante— y nuestro recurso a ellas tiene el propósito de generar una clasificación de fuentes de ingreso que permita construir medidas alternativas del grado y tipo de diversificación del ingreso.

Como observan Barrett *et al*. (2001b), la terminología empleada también es fuente de confusión. Expresiones como 'fuera de la finca', 'distinto a la finca', 'no agrícola', 'no tradicional' y 'moderno' son empleadas en la literatura sin garantía de que se refieran al mismo tipo de fenómeno. Siguiendo parcialmente la clasificación propuesta en Barrett *et al.* (2001b), y de acuerdo con nuestros objetivos y disponibilidad de información, empleamos la clasificación de fuentes de ingreso presentada en el Cuadro 1. Como se desprende de allí, usamos seis tipos de actividades o fuentes de ingreso, cuya clasificación responde a criterios sectoriales, de posición ocupacional —funcional— y de relación: ingreso por trabajo asalariado agrícola (que dada la estructura de la fuente es 'fuera de la finca'), ingreso por actividad agrícola por cuenta propia ('en la finca'), ingreso asalariado no agrícola ('no agrícola'), ingreso no agrícola por cuenta propia ('no agrícola'), otros ingresos —de capital y afines— y transferencias (privadas o públicas).

Cuadro 1
Clasificación de las actividades en tres niveles: sectorial, funcional y relacional

Función	Activo		Pasivo	
	Agrícola	No agrícola	Otros	Transferencias
Asalariado	x	x		
Cuenta propia	x	x		
Otro			x	x

Fuente: esquematización de los autores.

La distinción sectorial —agrícola, no agrícola— se da con independencia del lugar donde la actividad ocurre ('en la finca' o 'fuera de la finca'), de su escala, de la tecnología empleada, o del tipo de ingreso generado (salario o ganancia), mientras que la distinción funcional —asalariado, cuenta propia— responde a dos motivaciones: por un lado, la naturaleza de la información disponible y, por otro, la conveniencia de introducir esta distinción por razones analíticas. Desde el punto de vista de la información, los individuos se ubican a lo largo de un continuo que va desde el empleo asalariado puro hasta la actividad empresarial pura —cuenta propia— y la determinación de su nivel de ingreso sigue flujos diferenciados de la secuencia de preguntas incluidas en las encuestas, por lo que una clasificación a lo largo de estas líneas es útil para una adecuada contabilización del mismo. Desde el punto de vista analítico, es claro que hay diferencias significativas en generación de ingresos entre trabajo contratado mal remunerado —ejemplo, por razones

de productividad— y trabajo mejor remunerado y en general más estable (usualmente ligado a mayores niveles de calificación y actividades desarrolladas 'fuera de la finca'), con independencia del sector de actividad. Una situación similar se encuentra en el caso de la actividad empresarial. Adicionalmente, se acepta en la literatura que existe una considerable heterogeneidad de resultados —ingreso generado— al comparar la situación de ser asalariado con la de actuar por cuenta propia (Barrett *et al*., 2001b).

La distinción relacional —activo, pasivo— se fundamenta en la forma como la actividad genera ingreso; aquellas clasificadas como activas implican la aplicación de algún tipo de activo a una acción que genera ingreso como resultado de este esfuerzo, es decir, el ingreso es generado de manera indirecta (como resultado de la actividad); por su parte, las clasificadas como pasivas tienen como característica que la generación de ingreso ocurre de manera directa, lo que implica que no dependen del resultado del esfuerzo realizado, cual sucede con las rentas de propiedad (intereses financieros, bienes raíces dados en arriendo, etc.) o con las transferencias (bien sean originadas en otros miembros o ex miembros del hogar, o en agentes públicos, como redes sociales). Esta distinción no deja de tener un cierto grado de arbitrariedad que es indeseable; sin embargo, en nuestro concepto, la disponibilidad de información no permite mejores tratamientos a este tipo de actividades.

2.2 Datos

Los resultados presentados en este capítulo están basados en cinco rondas de la *Encuesta de Calidad de Vida* (ECV) —1993, 1997, 2003, 2008 y 2013— que el DANE realiza desde 1993; la encuesta recolecta información sobre características sociodemográficas y económicas de la población, y del conjunto de información que provee son de nuestro particular interés los módulos sobre características del hogar, educación y fuerza de trabajo. Las encuestas se utilizan de manera independiente, o sea que no se intenta construir con ellas un pseudopanel debido a que no son estrictamente comparables desde el punto de vista estadístico[2]. Estas encuestas son representativas a nivel nacional, regional, urbano y rural (conjuntamente centros poblados y área rural dispersa). Para efectos de esta investigación, la muestra se restringe a las personas encuestadas en la zona rural. El Cuadro 2 muestra el número de hogares rurales —nuestra unidad de análisis— en cada ronda de la encuesta.

[2] Esto no obsta para que los resultados obtenidos partir de cada una de ellas proporcionen una representación adecuada de la situación del ingreso de los hogares rurales en el año correspondiente.

Cuadro 2
Número de hogares rurales encuestados en cada ronda de la encuesta de calidad de vida

Número de hogares	Año				
	1993	1997	2003	2008	2013
Centro poblado		1.137	1.745	1.988	3.008
Área rural dispersa	1.666	2.487	2.722	3.551	5.201
Total rural	1.666	3.624	4.467	5.539	8.209

Nota. La encuesta de 1993 no distingue entre centros poblados y área rural dispersa.
Fuente: elaboración de los autores.

2.3 Fuentes de ingreso y su contribución al ingreso del hogar

Los cuadros 3, 4 y 5 exploran la propagación de la diversificación del ingreso en los hogares rurales mediante la utilización del número de fuentes de ingreso diferentes y su relación con la especialización del ingreso. El Cuadro 3 muestra que la diversificación de ingreso es importante, pero limitada, y que el panorama general de la diversificación no ha cambiado en los veinte años considerados. La columna 1 indica que el número promedio de fuentes de ingreso de los hogares no es elevado y que permanece relativamente estable en alrededor de 1,4 a lo largo del periodo; dicho valor corresponde con que aproximadamente la tercera parte de los hogares reporte dos o más fuentes de ingreso (columna 2). A esa tendencia se suma que del total de hogares que diversifican sus ingresos, en más de la mitad predomina una fuente de ingreso que representa el 75% o más de su ingreso total (columna 3); por otro lado, no es extraño que los hogares rurales cuenten con ingreso agrícola y no agrícola, ya que constituyen casi una quinta parte de los hogares que tienen dos o más fuentes de ingreso (columna 4), proporción que muestra una leve tendencia al descenso; sin embargo, predomina la inercia de estas estadísticas dado el extenso periodo en consideración.

Cuadro 3
Panorama general de la diversificación del ingreso del hogar

Año	Número promedio de fuentes	Hogares con más de una fuente de ingreso (porcentaje)	Hogares con más de una fuente de ingreso	
			Un solo ingreso es 75% o más del total (porcentaje)	Tienen ingreso agrícola y no agrícola (porcentaje)
1993	1,48	40,94	50,15	19,51
1997	1,30	30,93	56,20	18,60
2003	1,40	37,03	52,72	19,03
2008	1,42	37,37	56,33	18,51
2013	1,39	35,86	54,38	17,65

Fuente: procesamiento de las ECV.

El Cuadro 4 indaga la relación entre diversificación por número de fuentes y especialización del ingreso en los sectores agrícola y no agrícola[3]. Las columnas 2 y 4 muestran que a partir de 1997 el sector agrícola pierde importancia en el ingreso de los hogares que derivan todo su ingreso, o la mayor parte, de una sola fuente; por el contrario, la proporción de hogares que especializa por completo su ingreso en fuentes no agrícolas se ha mantenido casi constante durante todo el periodo. Además, entre los hogares que diversifican, pero mantienen su ingreso relativamente especializado, la proporción que se especializa en fuentes no agrícolas ha ido en aumento, de ser el 13% en 1993 y llegar a 22% en 2013; así, pese a que la especialización del ingreso sigue siendo la regla, la importancia del ingreso agrícola es cada vez menor.

Cuadro 4
Diversificación por número de fuentes y especialización del ingreso en sectores agrícola y no agrícola

Año	Hogares con una fuente de ingreso (porcentaje)		Hogares con más de una fuente de ingreso (porcentaje)	
	100% es agrícola	100% es no agrícola	75% o más es agrícola	75% o más es no agrícola
1993	63,58	28,23	27,56	12,90
1997	65,56	24,22	36,48	17,31
2003	57,58	28,67	30,19	19,96
2008	57,26	29,07	29,61	21,40
2013	56,80	28,77	26,90	21,94

Fuente: procesamiento de las ECV.

El Cuadro 5 reporta la proporción de hogares que cuenta con cada uno de los tipos de ingreso considerados. Como se aprecia en la columna 4, el porcentaje de hogares que registra ingresos originados en la agricultura disminuye a lo largo del período, al pasar de 74% a 61%, disminución marcada por la caída en el porcentaje de hogares que registran ingreso por salarios agrícolas, pues la proporción de los que tienen ingresos de ganancias agrícolas tiende a aumentar. Simultáneamente, el porcentaje de hogares que genera ingresos de actividades no agrícolas oscila en alrededor del 45%, resultado de movimientos en los porcentajes de hogares que reciben salarios y ganancias no agrícolas, que no parecen mostrar una tendencia particular. Por otro lado, cada vez más hogares cuentan con transferencias, y la proporción de hogares con este ingreso pasa de 18% en 1997 a 24% en 2013. Por último, las fuentes de ingreso menos reportadas por los hogares son las correspondientes a otros ingresos[4].

[3] Esta definición de sector no agrícola no incluye las fuentes "pasivas" de ingreso.
[4] La ECV de 1993 no hace distinción entre ingreso por concepto de transferencias y otros ingresos, por lo tanto los hemos asimilado a la categoría "otros".

Cuadro 5
Porcentaje de hogares que reporta ingresos de cada fuente de ingreso

Año	Hogares que cuentan con ese tipo de ingreso (porcentaje)							
	Activo						Pasivo	
	Agrícola			No agrícola			Transferencias	Otros
	Salario	Ganancia	Total	Salario	Ganancia	Total		
1993	42,62	31,45	74,07	23,65	25,09	48,74		24,91
1997	38,00	29,99	67,99	16,39	20,56	36,95	18,07	6,90
2003	26,84	35,80	62,64	17,60	26,71	44,31	25,79	5,62
2008	29,90	32,83	62,73	20,63	25,80	46,43	24,46	8,25
2013	23,16	38,00	61,16	19,40	26,89	46,29	23,91	7,55

Fuente: procesamiento de las ECV.

Los cuadros 6 y 7 abordan la diversificación desde el punto de vista de la contribución de las diversas fuentes al ingreso total de los hogares. Este peso promedio se calcula con la ecuación 1, donde y_{ih} es el ingreso que el hogar *h* obtiene de la fuente *i*; Y_h es el ingreso total del hogar *h* y *n* es el número de hogares (total o de su grupo); por consiguiente, se trata del promedio de participaciones de las fuentes[5].

$$Pl_i = \frac{\sum_{h-1}^{n} \frac{y_{ih}}{y_h}}{n} \qquad (1)$$

En el caso del Cuadro 6, *n* es el número total de hogares rurales en cada año. Este cuadro muestra que el ingreso obtenido como cuenta propia ha ganado importancia para los hogares a través del tiempo: la ganancia agrícola pasó de representar en promedio el 20% del ingreso total en 1993, a representar el 32% en promedio en 2013, y es la fuente con mayor contribución promedio desde 2003. Para la ganancia no agrícola las proporciones correspondientes son 11% y 17%. Este avance del ingreso por cuenta propia se ha hecho a costa del ingreso por salario, que cada vez pesa menos en el ingreso del hogar; mientras que la contribución de los salarios no agrícolas ha permanecido estancada, la de los salarios agrícolas ha venido en franco retroceso. Finalmente, el peso promedio del ingreso pasivo en el ingreso total del hogar se ha mantenido estable en el tiempo.

Estos resultados y el cuadro 5 señalan que, no solo cada vez más hogares cuentan con ingreso por cuenta propia, sino que cada vez este ingreso pesa más en el hogar, lo cual sugiere que existen factores de empuje o de atracción que desplazan el ingreso salarial por las ganancias de los negocios propios, pues la tendencia opuesta aplica para el ingreso por salarios: cada vez menos hogares cuentan con él y cada vez pesa menos en el ingreso total del hogar. También se destaca el hecho de que estos cambios se han dado sobre todo en el sector

[5] Las formas alternativas de medir la diversificación del ingreso se discuten en Davis *et al*. (2010).

agrícola, allí es donde el salario ha perdido más presencia e importancia y el ingreso por cuenta propia ha ganado más en las dos dimensiones. El ingreso no agrícola en conjunto ha perdido poca presencia y ha ganado escasa importancia en veinte años, lo que sugiere que no ha sido una fuente de dinamismo para el ingreso del sector rural.

Cuadro 6
Participación promedio de cada fuente de ingreso en el ingreso total de los hogares rurales

Año	Participación en el ingreso del hogar (porcentaje)					
	Activo				Pasivo	
	Agrícola		No agrícola		Transferencias	Otros
	Salario	Ganancia	Salario	Ganancia		
1993	36,89	20,48	18,19	11,00		13,45
1997	36,58	26,00	14,09	13,86	6,77	2,60
2003	24,52	29,82	14,33	18,00	11,31	2,02
2008	27,43	25,81	16,68	16,10	11,14	2,85
2013	20,98	31,59	16,11	17,34	11,35	2,63

Fuente: procesamiento de las ECV.

En el Cuadro 7, *n* es el número de hogares rurales con ingreso tipo *i* mayor a cero en cada año; es decir, el peso promedio de cada tipo de ingreso se calcula restringiendo la muestra a aquellos hogares que obtienen ingresos de esa misma fuente con el fin de eliminar el sesgo a la baja que implica incluir a los hogares que no cuentan con ese tipo de ingreso. Estos datos plantean que, en general, hay dependencias altas del ingreso de los hogares con respecto a cada fuente, lo cual es consistente con los valores encontrados para el número promedio de fuentes de ingreso por hogar. En contraposición con la pérdida de importancia del ingreso salarial discutida antes, la tabla refleja que este tipo de ingreso es muy importante para los hogares que cuentan con él (en promedio 85% del ingreso total en el caso de salario agrícola y 76% en el del no agrícola), e implica que ha estado jalonada por la disminución relativa en el número de hogares que derivan ingreso de esta fuente y lo hacen cada vez más de las ganancias. Por otra parte, es relevante observar que la dependencia de las ganancias, tanto en el sector agrícola como en el no agrícola, es menor que la de los salarios; esto sugiere que los hogares cuya fuente principal de ingreso son las ganancias, deben ser más diversificados. Por último, pocos hogares cuentan con ingresos pasivos, pero para ellos el ingreso que obtienen de esta manera puede ser muy importante: alrededor de 40% en el caso de transferencias y 32% en el caso de otros ingresos.

Cuadro 7
Participación promedio de cada fuente de ingreso en el ingreso total de los hogares que cuentan con ese tipo de ingreso

Año	Participación en el ingreso de los hogares con ingreso tipo i > 0 ($y_{ih} > 0$) (porcentaje)					
	Activa				Pasiva	
	Agrícola		No agrícola		Transferencias	Otros
	Salario	Ganancia	Salario	Ganancia		
1993	84,37	63,46	74,96	42,75		52,62
1997	88,58	80,04	79,07	62,03	34,48	34,65
2003	82,36	78,00	73,93	63,10	40,92	33,66
2008	86,38	74,28	76,35	58,91	42,84	32,48
2013	85,60	78,63	78,99	60,96	44,85	32,88

Fuente: procesamiento de las ECV.

2.4 Diferencias en el patrón de diversificación

Este apartado explora gráficamente cómo cambian los patrones de diversificación con las características de los hogares, a partir de la estructura planteada en el Cuadro 6[6]. El propósito es proporcionar un mayor nivel de detalle a la descripción del comportamiento de la diversificación en varias dimensiones de observación del hogar.

2.4.1 Según localización

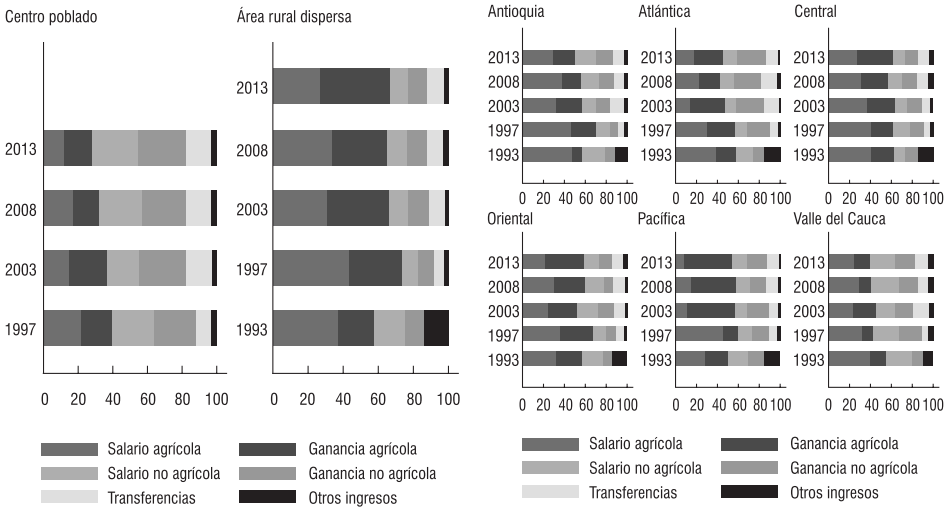
Las características socioeconómicas de las regiones y localidades donde se ubican los hogares contribuyen a la configuración y operación de mecanismos de atracción o empuje hacia la diversificación (o a su carencia), de ahí que sea relevante indagar por posibles diferencias en los patrones de diversificación del ingreso de los hogares según su localización. El Gráfico 1 muestra, para cada año, la participación promedio de cada tipo de ingreso en el ingreso total del hogar. El panel izquierdo evidencia un patrón de diversificación claramente diferenciado entre los hogares que se ubican en centros poblados y los que se hallan en el área rural dispersa; como es de esperar, el ingreso agrícola es, por mucho, más importante en el área rural dispersa. En los centros poblados el ingreso agrícola ha ido perdiendo importancia con el tiempo en favor del ingreso no agrícola, sin embargo la pérdida de importancia del salario agrícola, documentada antes, se ha dado en ambas áreas rurales.

[6] Los datos correspondientes a cada gráfico se pueden consultar en el Anexo A.

Gráfico 1
Patrón de diversificación del ingreso según localización del hogar

A. Estructura de ingreso del hogar
Área rural: centro poblado o área rural dispersa, 1993-2013

B. Estructura de ingreso del hogar
Por regiones, 1993-2013



Fuente: procesamiento de las ECV.

El panel derecho muestra el cambio de los patrones de diversificación por regiones en el tiempo[7]. Las regiones definidas para efectos de la encuesta son Antioquia, Atlántica, Central, Oriental, Pacífica y Valle del Cauca, y en su definición se ha utilizado un criterio de relativa homogeneidad en su interior y de diferenciación entre ellas. De acuerdo con esta información, en 1993 solo la región Pacífica mostraba una dependencia apreciablemente inferior de los ingresos agrícolas, en tanto que las demás tendían a situarse alrededor del promedio nacional, con la particularidad de que la región Central mostraba una dependencia un tanto mayor. En 2013 las regiones Atlántica y Valle del Cauca registran niveles de dependencia de la agricultura inferiores al promedio nacional, en tanto que las regiones Oriental, Pacífica y Central exhiben niveles de dependencia superiores. Como se aprecia, las regiones Antioquia, Atlántica y Valle del Cauca tienden a mostrar niveles de dependencia de la agricultura decrecientes a lo largo del período observado, mientras que en las regiones Central, Oriental y Pacífica la participación de la agricultura como generadora de ingresos ha tendido a mantenerse relativamente constante (aunque en la región

[7] Este análisis es posible gracias a que las ECV han mantenido en el transcurso de su aplicación una división estable por regiones geográficas, si bien en la muestra el conjunto de municipios incluidos en cada región varía con el tiempo.

Oriental con mayores fluctuaciones). Pese a las anteriores diferencias, un hecho común a todas las regiones es la tendencia a disminuir la participación de los salarios agrícolas en el ingreso del promedio de los hogares, comportamiento que, en general, está asociado a un aumento de la importancia relativa de las ganancias agrícolas, fenómeno particularmente notorio en las regiones Pacífica, Oriental y Central.

Aunque se encuentran diferencias regionales en la participación de las fuentes de ingreso pasivas en el ingreso promedio de los hogares, estas no son pronunciadas y tampoco muestran tendencias detectables con claridad; en consecuencia, los cambios mencionados en la participación de los ingresos agrícolas son compensados en especial por cambios en la participación de los ingresos no agrícolas. Sobre estos últimos es importante notar que la forma como se distribuyen entre salarios y ganancias es variada en las regiones y no parece mostrar patrones definidos en su evolución con el tiempo. Las participaciones de los salarios tienden a ser mayores en las regiones Valle de Cauca, Oriental y Antioquia; lo contrario sucede en las regiones Atlántica y Pacífica; en el caso de la región Central, las participaciones de salarios y ganancias no agrícolas tienden a ser equilibradas.

2.4.2 Según quintil de ingreso de los hogares

Con el fin de explorar el comportamiento de los patrones de diversificación de acuerdo con el nivel de ingreso de los hogares rurales agrupamos los hogares por quintiles y calculamos para cada uno de ellos la participación promedio de cada una de las fuentes, como ya se especificó; los resultados se presentan en el Gráfico 2. El panel izquierdo muestra el patrón de diversificación en cada uno de los años para cada quintil de ingreso y el panel derecho para los quintiles de ingreso en cada año. Del panel derecho se desprende que los hogares del primer y último quintiles, es decir los situados en los dos extremos de la distribución del ingreso, presentan los menores niveles de dependencia con respecto al ingreso agrícola, en tanto que los hogares situados hacia el centro de la distribución revelan mayor dependencia con respecto a este tipo de ingreso, el cual alcanza su nivel máximo, de manera consistente, en el tercer quintil. Este patrón en forma de U ha sido encontrado en otros países, como se mencionó, y el aspecto más llamativo en este caso es su persistencia en el tiempo, lo cual sugiere que cualesquiera que sean las causas estructurales que lo determinan estas han continuado su operación en la misma dirección a lo largo de los veinte años cubiertos por las observaciones.

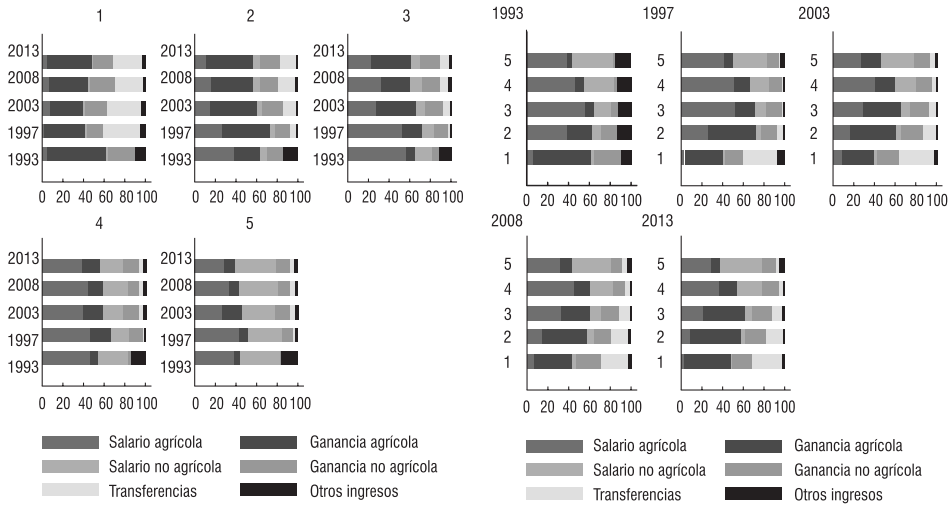
Del panel izquierdo se desprende una considerable heterogeneidad entre los quintiles de hogares en cuanto a su patrón de diversificación. Con independencia de la observación hecha en el párrafo anterior, cuando nos movemos de los hogares de más bajos ingresos hacia los hogares de más altos ingresos tenemos un cambio en los patrones de diversificación, desde una alta dependencia con respecto a las ganancias, bien sean agrícolas o no, hasta alta dependencia con respecto a los salarios, de nuevo agrícolas o no. Este comportamiento, no solo es monotónico, sino que va cambiando en su composición interna al haber mayor participación de los salarios no agrícolas a medida que aumenta el nivel de ingreso de los hogares, aunque no parece mostrar una particular intensificación a través del tiempo (excepción hecha de los quintiles dos y tres, que parecen depender cada vez más de las ganancias). Además, la participación de las transferencias disminuye

a medida que aumenta el nivel de ingreso de los hogares, mientras que las modificaciones en la participación de los otros ingresos son difíciles de apreciar dada su relativa baja participación en el ingreso total.

Gráfico 2
Patrón de diversificación del ingreso según quintiles del ingreso

A. Estructura de ingreso del hogar
Cada quintil en el período 1993-2013

B. Estructura de ingreso del hogar
Quintiles de ingreso en cada año, 1993-2013



Fuente: procesamiento de las ECV.

2.4.3 Según sexo del jefe del hogar

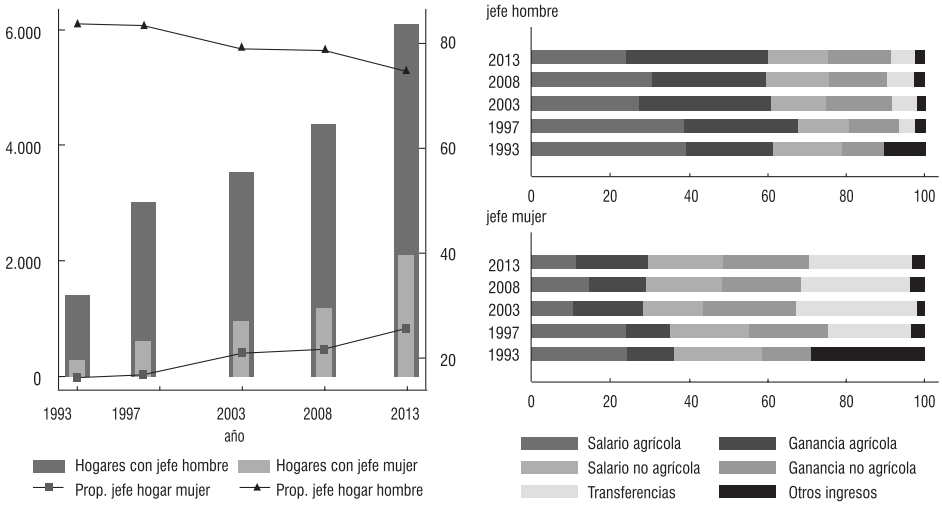
El número de mujeres que son jefes de hogar en zonas rurales ha aumentado; su proporción ha pasado del 16,2% de los hogares en 1993 a 25,5% en 2013 (panel izquierdo del Gráfico 3), en tanto que el patrón de diversificación del ingreso entre hogares con mujeres jefes y hombres jefes muestra diferencias significativas y sostenidas en el tiempo (panel derecho). Estas tienen que ver con tres aspectos esenciales; en primer lugar, los hogares con mujeres jefes presentan una elevada dependencia de su ingreso con respecto a las transferencias; en segundo lugar, la participación de los ingresos originados en actividades agrícolas es significativamente más baja para los hogares con mujeres jefes; y, finalmente, en el caso de los hogares con mujeres jefes, la importancia de los salarios tiende a ser menor. Estas características sugieren que los hogares con jefatura femenina tienden a situarse hacia la parte baja de la distribución del ingreso, lo cual es consistente con estudios sobre pobreza hechos para Colombia y América Latina, que han encontrado

incidencia de la pobreza persistente y mayor en estos hogares respecto de sus pares con jefatura masculina (PNUD, 2011).

Gráfico 3
Número y porcentaje de mujeres jefes de hogar rural (panel izquierdo) y patrón de diversificación del ingreso según el género del jefe del hogar (panel derecho)

A. Estructura de ingreso del hogar Sexo del jefe del hogar, 1993-2013

B. Estructura de ingreso del hogar Por sexo del jefe del hogar, 1993-2013



Fuente: procesamiento de las ECV.

2.4.4 Según otras características del hogar

El Gráfico 4 compara los patrones de diversificación de ingresos de acuerdo con dos nuevas características de los hogares: la tasa de dependencia y el nivel educativo del jefe del hogar. La tasa de dependencia la definimos como la proporción entre el número de ocupados y el número de miembros del hogar, medidos todos en términos de adultos equivalentes con el fin de mantener compatibilidad a través de los hogares[8]. El panel izquierdo del Gráfico 4 muestra que los hogares con menor tasa de dependencia —proporción del indicador más cercana a uno— tienden a presentar mayor dependencia de ingresos agrícolas y no agrícolas, debido a que los hogares con mayor tasa de dependencia —proporción del indicador más cercana a cero— muestran dependencia significativa de los ingresos

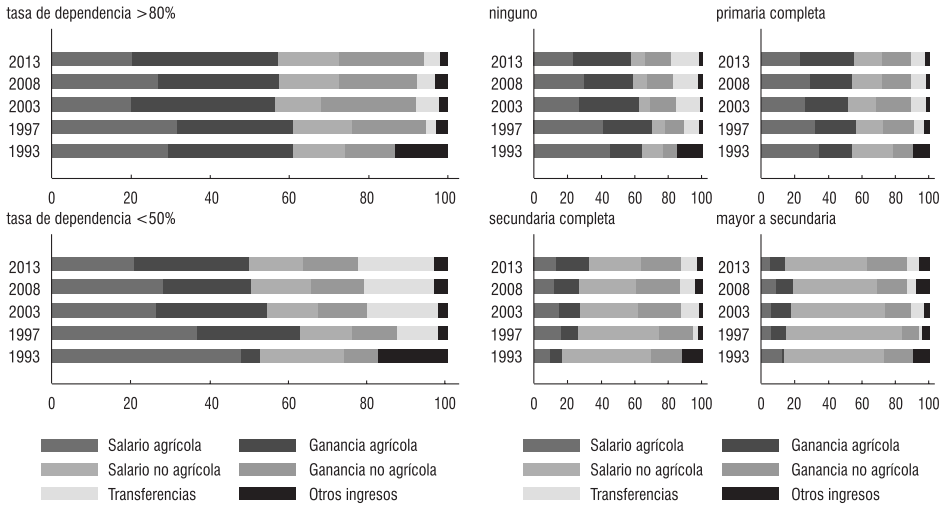
[8] La definición que adoptamos de adulto equivalente es: cada persona menor de 14 años o mayor de 65 años equivale a medio adulto, de lo contrario la persona cuenta como un adulto.

por transferencias. Sin embargo, la importancia relativa de los salarios con respecto a las ganancias en los ingresos originados por sector productivo no muestra diferencias apreciables entre los dos grupos de hogares, por lo que las diferencias que presentan en cuanto a su patrón de diversificación descansan más en las variables de relación que en las funcionales y sectoriales.

Gráfico 4
Patrón de diversificación del ingreso según otras características del hogar

A. Estructura de ingreso del hogar Por nivel de dependencia del hogar, 1993-2013

B. Estructura de ingreso del hogar Por nivel educativo del jefe del hogar, 1993-2013



Fuente: procesamiento de las ECV.

Entre los criterios a partir de los cuales observamos el comportamiento del patrón de diversificación de los hogares, el nivel educativo del jefe posiblemente es el que genera las diferencias más marcadas. Si se emplean como criterios de clasificación el no contar con ningún tipo de educación formal, tener primaria completa, tener secundaria completa y obtener un nivel educativo superior a la secundaria, se obtienen los patrones de diversificación ilustrados en el panel derecho del Gráfico 4. De allí se desprende que para los hogares cuyos jefes no tienen ningún tipo de educación formal o tienen hasta primaria completa, la agricultura es la fuente predominante de ingresos, en tanto que para los hogares cuyos jefes tienen educación secundaria completa o más la mayor fuente de ingreso son las actividades no agrícolas. Las principales diferencias entre los hogares con jefes sin ninguna educación formal y los de jefes con educación primaria completa se relacionan con la mayor importancia de las transferencias y los ingresos por ganancias en el caso

de los hogares con jefes sin ninguna educación formal. Por su parte, las diferencias entre los patrones de diversificación de los hogares con jefes que tienen secundaria completa y nivel educativo mayor a secundaria, descansan en la relativamente menor participación de los ingresos originados en actividades no agrícolas y en la menor participación de los ingresos por salarios en el caso de los hogares con jefes que tienen secundaria completa.

2.5 Una descomposición de la diversificación del ingreso

En esta sección exploramos el comportamiento de los patrones de diversificación a la luz de una metodología de descomposición que tomamos prestada de la literatura sobre comercio internacional. Es posible construir el ingreso de los hogares como el producto del número de miembros del hogar que genera ingreso, el número promedio de fuentes de ingreso por miembro generador de ingreso con que cuenta el hogar y el nivel de ingreso promedio que se genera por miembro generador, como se muestra en la ecuación 2, donde Y_h es el ingreso total del hogar h, NGI_h es el número de miembros del hogar que generan ingreso, $NFPG_h$ es el número promedio de fuentes por miembro generador de ingreso, $IPFG_h$ es el ingreso promedio por generador de ingreso $\left(IPFG_h = \frac{y_h}{NGI_h * NFPG_h}\right)$

$$Y_h = NGI_h * NFPG_h * IPFG_h \quad (2)$$

De esta forma se tiene que si el nivel de ingresos del hogar está asociado especialmente con el número de miembros que generan ingreso o con el número promedio de fuentes, el ingreso del hogar tiende a estar diversificado, en tanto que si se asocia sobre todo con el ingreso promedio, tiende a ser especializado. En caso de ser diversificado, es posible además identificar si la diversificación se da en función del número de miembros que generan ingreso o del número de fuentes de ingreso que utiliza el hogar; por otra parte, la importancia del ingreso promedio tiene relación directa con el nivel de productividad, que, en este caso, depende de la combinación particular de las características de los miembros generadores de ingreso y las fuentes de generación de ingreso que usa el hogar.

Si se toman logaritmos a ambos lados de la ecuación de descomposición del ingreso y se consideran conjuntamente las expresiones resultantes para todos los hogares, es posible obtener la contribución de cada uno de los componentes en el lado derecho de la ecuación a las variaciones en el ingreso total de los hogares, al hacer simplemente la regresión del logaritmo del componente como función del logaritmo del ingreso total usando mínimos cuadrados ordinarios (es decir, haciendo la regresión de $lnNGI_h$ en lnY_h, de $lnNFPG_h$ en lnY_h y de $lnIPFG_h$ en lnY_h). Los resultados de este ejercicio se reportan en el Cuadro 8 y su lectura se puede ejemplificar de la siguiente manera: en 1993 el número de generadores de ingreso contribuyó el 3% en la variación del ingreso total de los hogares, el número promedio de fuentes de ingreso el 5% y el ingreso promedio el 92% restante, es decir, en ese año es el ingreso promedio por actividad el componente que explica la gran mayoría de la variación del ingreso a través de los hogares, lo cual indica que la productividad asociada a las fuentes y miembros del hogar es esencialmente lo que explica la variabilidad del ingreso.

Cuadro 8
Participación promedio de cada fuente de ingreso en el ingreso total de los hogares rurales

Componente	Año	Total hogares	Quintil de ingreso				
			1	2	3	4	5
NGI	1993	0,030	0,016	0,026	0,027	0,035	0,041
	1997	0,023	0,011	0,015	0,018	0,026	0,034
	2003	0,026	0,013	0,020	0,021	0,029	0,039
	2008	0,026	0,012	0,021	0,023	0,025	0,038
	2013	0,024	0,011	0,020	0,020	0,023	0,037
NFPG	1993	0,049	0,026	0,035	0,038	0,053	0,078
	1997	0,039	0,018	0,020	0,027	0,042	0,067
	2003	0,040	0,019	0,029	0,033	0,042	0,063
	2008	0,039	0,019	0,031	0,034	0,034	0,060
	2013	0,037	0,017	0,030	0,031	0,034	0,058
IPFG	1993	0,921	0,958	0,940	0,935	0,912	0,881
	1997	0,938	0,971	0,966	0,954	0,932	0,900
	2003	0,933	0,968	0,950	0,946	0,930	0,898
	2008	0,935	0,969	0,947	0,942	0,941	0,901
	2013	0,939	0,972	0,950	0,950	0,943	0,904

Fuente: procesamiento de las ECV.

En lo que respecta a la totalidad de los hogares año a año durante el período observado (primera columna del panel superior del Cuadro 8), correspondiente al componente *NGI*, se observa que la contribución del número de miembros que generan ingreso en los hogares a la variabilidad del ingreso permanece relativamente estable a lo largo del tiempo, aunque parece registrar un leve descenso hacia el final del período. Por su parte, en el segundo panel, correspondiente al componente *NFPG*, se aprecia que la contribución del número de fuentes promedio por miembro generador de ingreso registra un leve descenso a lo largo del período, situándose en 3,7% para 2013. Finalmente, en el panel inferior, correspondiente al componente *IPFG*, se ve que la contribución del ingreso promedio ha tendido a aumentar levemente hacia el final del período y alcanza a explicar el 94% de la variabilidad de los ingresos de los hogares.

Los resultados de esta descomposición para los hogares en los diferentes quintiles de ingreso indican que la importancia relativa del número de miembros del hogar generadores de ingreso aumenta con el quintil de ingreso; es decir, el número de miembros generadores de ingreso en un hogar tiene una mayor capacidad explicativa de la variabilidad del ingreso para los hogares con los ingresos más altos (un mayor número de miembros generadores de ingreso del hogar está asociado en mayor medida a un aumento en el nivel de ingreso total del hogar). Esta diferencia se mantiene de manera consistente a lo largo de todos los años observados. Por otra parte, entre 1993 y 2003 solo los hogares en los quintiles cuatro y cinco presentan para esa variable contribuciones por encima de las

halladas para el total de los hogares, mientras que en 2008 y 2013 únicamente el quintil cinco lo hace; eso podría indicar una creciente concentración de oportunidades en generación de ingreso por este concepto en el grupo de hogares con mayor ingreso.

En lo que se refiere al número de fuentes promedio por miembro generador de ingreso, se tiene una situación análoga a la del caso anterior en cuanto a que la contribución de dicho componente a la variabilidad del ingreso entre los hogares es creciente con el nivel de ingreso de estos; por tanto, el número promedio de fuentes es más importante para los hogares de mayor ingreso que para los de menor ingreso, aunque para unos y otros la importancia de este componente parece decrecer en el tiempo. De manera análoga al caso anterior, entre 1993 y 2003 para los hogares en los quintiles cuatro y cinco este componente muestra mayor importancia que la encontrada para el total de los hogares, en tanto que en 2008 y 2013 solo el quintil cinco conservaba esta característica.

Por último, de manera consistente con los anteriores casos, la importancia del ingreso promedio para explicar la variabilidad en el ingreso total de los hogares decrece con el quintil de ingreso, lo cual implica que en un contexto en el que la productividad asociada a las distintas combinaciones entre miembros generadores de ingreso y fuentes de ingreso utilizados por el hogar son relativamente elevadas, un mayor número de miembros del hogar que generan ingreso o un mayor número de fuentes generadoras de ingreso utilizadas por este tienen mayor importancia para explicar la variabilidad en el ingreso de los hogares. De nuevo, esta característica se mantiene a lo largo de todo el periodo, y aunque su importancia relativa presenta algunas oscilaciones, no parece mostrar una tendencia identificable.

3. Diversificación e ingresos: una relación heterogénea

Desde el punto de vista de la política pública, la relación entre diversificación e ingreso es fundamental a efectos de identificar posibles intervenciones que favorezcan la dinámica de generación de ingresos de los hogares. En la sección 2.4.2 exploramos los patrones de diversificación de los hogares diferenciándolos por su quintil de ingreso y se encontró que estos presentan diferencias significativas. En particular, vimos que los hogares localizados en los extremos de la distribución del ingreso muestran los menores grados de dependencia de los ingresos agrícolas y que, a medida que se asciende en el ingreso, la importancia de los salarios, especialmente no agrícolas, aumenta. Esta heterogeneidad en los patrones de diversificación sugiere que la relación entre diversificación e ingreso puede, asimismo, ser heterogénea. En esta sección realizamos un ejercicio econométrico para examinar esa hipótesis.

3.1 Aproximación econométrica

A fin de explorar la hipótesis de una relación heterogénea entre diversificación y nivel de ingreso adoptamos un modelo de regresión cuantílica y comparamos los resultados con la relación promedio que encuentra la regresión por mínimos cuadrados ordinarios (MCO). La regresión cuantílica estima los cuantiles condicionales de la distribución del ingreso de los hogares mediante la siguiente ecuación:

$$Q_\tau (Y_i|D_i, X_i) = \alpha_\tau + \phi_\tau D_i + \beta_\tau X_i \ \tau \in (0,1) \quad (3)$$

Donde $\beta_\tau \equiv argmin_{\beta \in R} E[\rho_\tau (Y_i - X_i' \beta_\tau)]$. Esto es, para estimar los cuantiles condicionales la regresión cuantílica minimiza la suma de errores absolutos pesados de manera asimétrica de acuerdo con ρ_τ, y para ello utiliza toda la muestra[9].

En la ecuación 3 Y_i es el logaritmo del ingreso mensual del hogar, D_i es una medida de diversificación del ingreso del hogar y τ indica el cuantil[10]. La estimación también tiene en cuenta un vector de variables de control X_i que incluye: un indicador de si el jefe del hogar es hombre, años de educación del jefe del hogar, número de personas en edad de trabajar (PET), un indicador de si el hogar está ubicado en el área rural dispersa (el área de referencia es el centro poblado), y un indicador de la región donde fue encuestado el hogar (la región de referencia es la Pacífica). De las estimaciones se excluyen los hogares con ingresos extremos a fin de centrar el análisis en los hogares típicos de la zona rural[11].

Para medir la diversificación del hogar utilizamos el índice de Berry. Este índice es el complemento del de Herfindahl, una medida usada por lo común para valorar el grado de concentración de un mercado. El índice de Berry se calcula como indica la siguiente ecuación:

$$D_B = 1 - \sum_{j=1}^{n} P_i^2 \quad (4)$$

Donde P_i es la proporción del tipo de ingreso *j* en el ingreso total del hogar y *n* es el número de fuentes diferentes de ingreso. El índice toma valores entre 0 y 0,83, donde 0 significa que el ingreso del hogar está totalmente concentrado y 0,83 que el ingreso del hogar está distribuido equitativamente en las seis fuentes de ingreso consideradas. Así, un mayor índice de Berry significa más diversificación de ingresos del hogar. La ventaja de este índice es que tiene en cuenta tanto la diversificación que surge de la variedad en fuentes de ingreso, como la que resulta por bajos niveles de especialización del ingreso. El anexo B presenta algunas estadísticas descriptivas de las variables consideradas en estas estimaciones.

3.2 Resultados

El Gráfico 5 y el Cuadro 9 resumen los resultados de las estimaciones; en el gráfico se aprecian los coeficientes estimados del índice de Berry para cada cuantil en cada año, junto con su intervalo de confianza. Las líneas horizontales corresponden a la estimación por MCO. Por su parte, el Anexo C presenta, como ilustración, los resultados más detallados de la regresión cuantílica para 1997 y 2013.

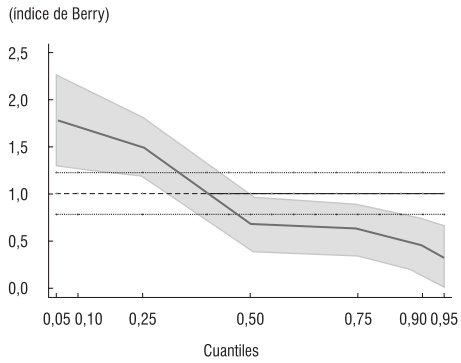
[9] Por este motivo es una mejor aproximación que usar MCO con submuestras de hogares agrupados por cuantil de ingreso.

[10] Usar el logaritmo del ingreso tiene la ventaja de que conserva el ordenamiento de la distribución y además nos permite comparar los retornos estimados en el tiempo.

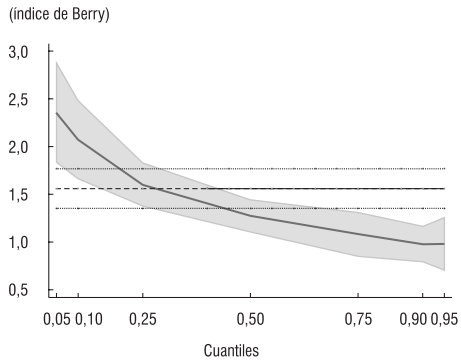
[11] Específicamente, se excluyen hogares con ingreso mayor a la media más tres veces la desviación estándar en cada año.

Gráfico 5
Coeficiente estimado del índice de Berry en la ecuación 3

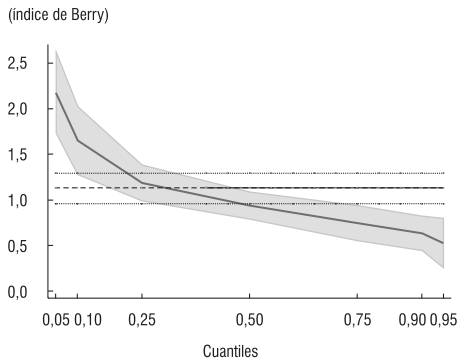
A. 1993



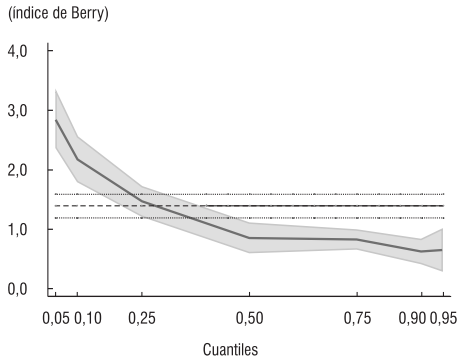
B. 1997



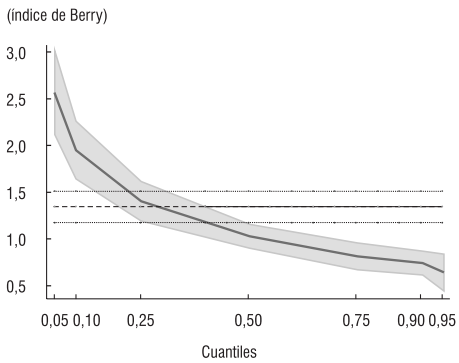
C. 2003



D. 2008



E. 2013



Nota. La banda sombreada señala el intervalo de confianza correspondiente con nivel de significancia de 5% y calculada con 1.000 replicaciones de *bootstrap*. Las líneas horizontales muestran la estimación por MCO y su intervalo de confianza.
Fuente: cálculos de los autores.

Cuadro 9
Coeficientes de índice de Berry en regresiones cuantílicas y MCO

	1993	1997	2003	2008	2013
A. Mínimos cuadrados ordinarios					
Media	1,000***	1,484***	1,135***	1,355***	1,329***
	(0,115)	(0,107)	(0,0852)	(0,101)	(0,0851)
B. Regresión cuantílica					
Cuantil 5	1,792***	2,363***	2,159***	2,860***	2,561***
	(0,238)	(0,242)	(0,224)	(0,208)	(0,211)
Cuantil 10	1,722***	2,029***	1,659***	2,126***	1,930***
	(0,222)	(0,228)	(0,200)	(0,182)	(0,136)
Cuantil 25	1,495***	1,570***	1,183***	1,472***	1,407***
	(0,174)	(0,146)	(0,114)	(0,125)	(0,0840)
Cuantil 50	0,675***	1,256***	0,939***	0,858***	1,025***
	(0,135)	(0,0895)	(0,0826)	(0,0996)	(0,0692)
Cuantil 75	0,599***	1,005***	0,779***	0,777***	0,796***
	(0,119)	(0,101)	(0,0791)	(0,0715)	(0,0681)
Cuantil 90	0,424***	0,790***	0,612***	0,563***	0,709***
	(0,149)	(0,0980)	(0,0888)	(0,0819)	(0,0681)
Cuantil 95	0,307*	0,762***	0,540***	0,512***	0,634***
	(0,170)	(0,114)	(0,112)	(0,100)	(0,0812)
Controles					
Observaciones	1.601	3.259	4.074	5.055	7.548
R^2 de MCO	0,206	0,211	0,207	0,156	0,172

Notas. *** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1. Errores estándar en paréntesis calculados con 1.000 replicaciones de *bootstrap*.
Fuente: cálculos de los autores.

El primer resultado a destacar se desprende de la estimación por MCO que se presenta en el panel A del Cuadro 9; de acuerdo con esta, durante todos los años considerados la diversificación de ingresos se relaciona de manera consistente con un aumento del ingreso de los hogares rurales alrededor del 1,3% en promedio, resultado congruente con las estimaciones hechas mediante regresión cuantílica, cuyos resultados se presentan en el panel B. De allí se observa que todos los coeficientes estimados son positivos y estadísticamente diferentes de cero, lo cual sugiere que la diversificación como estrategia para mejorar los ingresos de los hogares ha sido efectiva para la población rural en Colombia durante el periodo considerado.

El segundo resultado destacable proviene de la comparación entre los coeficientes obtenidos en la regresión por MCO y los de la regresión cuantílica. Como se aprecia, los valores de los coeficientes estimados por MCO difieren de los generados por la regresión cuantílica, de donde se desprende que estos últimos sugieren la presencia de heterogeneidad en los retornos a la diversificación en función del nivel de ingreso de los hogares

(heterogeneidad que no puede ser determinada con una regresión por MCO). En particular, como se ilustra con claridad en el Gráfico 5, se detecta la presencia de una correlación decreciente y pronunciada entre el cuantil de ingreso y el retorno a la diversificación. En estas condiciones, la diversificación de ingresos es una estrategia relativamente mejor recompensada en los hogares que se ubican en los cuantiles bajos de la distribución del ingreso y su efecto marginal desciende monotónicamente con el nivel de ingreso de los hogares[12]. Por otra parte, el gráfico también muestra que el retorno promedio estimado con MCO tiende a captar el retorno de los cuantiles de hogares ubicados en la parte superior de la mitad inferior de la distribución del ingreso. Aunque los resultados varían de acuerdo con el año, solo los coeficientes correspondientes al cuantil 25 son estadísticamente iguales a los estimados por MCO para todos los años (los coeficientes correspondientes a los cuantiles 10, 25 y 50 son estadísticamente iguales a los estimados por MCO para al menos uno de los años). Los coeficientes de los cuantiles 5, 75, 90 y 95 son, en todos los casos, estadísticamente diferentes de los coeficientes estimados por MCO.

Expresar el ingreso del hogar en logaritmos, no solo conserva el ordenamiento de su distribución en niveles, sino que nos permite comparar la relación entre diversificación e ingreso en el tiempo. De acá se desprende el tercer resultado, que tiene dos componentes: primero, la existencia de una correlación decreciente entre nivel de diversificación y nivel de ingreso se mantiene sin modificaciones a lo largo de los veinte años analizados; segundo, como se desprende de los valores reportados en el Cuadro 9, aunque los valores de los coeficientes para cada cuantil presentan variaciones en el tiempo, en el caso del cuantil 5 parece registrarse una tendencia al aumento en el valor del mismo a lo largo del período, lo cual podría indicar que el retorno marginal a la diversificación para este cuantil se está incrementando[13]. Además, se nota que entre 1993 y 2003 los coeficientes se mueven en la misma dirección para todos los cuantiles de ingreso, mientras que desde 2008 las variaciones en estos divergen, al seguir un patrón de acuerdo con el cual los coeficientes correspondientes a los cuantiles en la parte baja de la distribución se mueven en la dirección contraria a los de los cuantiles en la parte alta de la distribución[14]. Por último, los diferenciales encontrados para los coeficientes de los distintos cuantiles son significativamente más pronunciados para los cuantiles en la parte baja de la distribución, en tanto que tienden a mostrar mayor homogeneidad a partir del cuantil 50, lo que puede sugerir la existencia de dos patrones distintivos con respecto a este diferencial[15, 16].

Por último, con relación a las otras características observables del hogar incluidas como controles en las estimaciones, se encuentran también relaciones que son heterogéneas con el ingreso: i) la edad del jefe tiene una relación negativa con el ingreso del hogar, pero esta decrece con los cuantiles; ii) que el jefe de hogar sea hombre se relaciona con

[12] Es importante anotar que al no poder controlar por activos de los hogares, es muy probable que se esté sobrestimando el retorno de la diversificación, sobre todo para los cuantiles altos de la distribución. La literatura ha encontrado una relación negativa mucho más fuerte que la estimada aquí, e. g. Zhao y Barry (2014).

[13] Esta observación se hace a partir del ajuste lineal de los valores hallados para los coeficientes en cada año, que, aunque para la mayor parte de los cuantiles muestra pendientes positivas, solo en el caso del cuantil 5 registra un valor de magnitud considerable.

[14] No obstante, el corto período en consideración aconseja tomar esta observación con la debida precaución.

[15] Diferenciales calculados como la razón de cada uno de estos al coeficiente del cuantil 95.

[16] Sin embargo, a este respecto puede haber algún efecto de escala en la determinación de dicha diferenciación.

mayor ingreso del hogar, sin embargo esta ganancia también decrece con el cuantil; iii) el número de personas en edad de trabajar sigue el mismo patrón anterior, pero solo a partir de 2003; iv) mayor educación del jefe se relaciona con mayor ingreso del hogar, aunque este retorno no muestra un patrón claramente diferenciado entre los grupos de hogares considerados; v) que el hogar esté ubicado en el área rural dispersa se relaciona con menor ingreso, sin embargo esta relación solo es uniforme en 2008 y 2013, y en este último año el efecto es más pronunciado para los cuantiles en la parte baja de la distribución; vi) los hogares ubicados en las regiones diferentes a la Pacífica obtienen, en general, cuando se comparan con los de esta, mayores ingresos (no obstante, en términos de su efecto positivo sobre el nivel de ingreso se destacan durante todo el periodo el Valle del Cauca y Antioquia).

Con relación a los resultados recién discutidos, parece relevante hacer una observación adicional en cuanto al papel de la localización de los hogares en áreas rurales dispersas o en centros poblados. Para 1997 la relación negativa arriba mencionada se registra únicamente en los hogares de los cuantiles 90 y 95, al paso que para 2003 esta relación desaparece en el cuantil 90, pero se registra en los cuantiles 25 y 50; cuando se observan los resultados de 2008 y 2013, se encuentra que dicha relación negativa aplica a todos los cuantiles de hogares, esta progresión indicaría que los hogares rurales localizados en zonas dispersas han venido perdiendo terreno de manera paulatina, en términos de su capacidad para generar ingreso, frente a aquellos localizados en centros poblados (cuyo ingreso, como mostramos en la sección 2.4.1, depende en mucha menor medida de la agricultura).

4. Comentarios finales

En este capítulo hemos examinado de manera descriptiva la situación y evolución de la diversificación del ingreso de los hogares rurales en Colombia entre 1993 y 2013. Como resultado se ha encontrado que, si asumimos la diversificación como el porcentaje promedio de ingreso generado por los hogares rurales en actividades distintas a la agricultura por cuenta propia (es decir, como el ingreso "fuera de la finca"), esta responde por el 73% del ingreso promedio durante ese período; si tomamos el porcentaje promedio de ingreso generado en actividades no agrícolas, se tiene que representa el 44% del ingreso de los hogares para el período y que muestra una leve tendencia al aumento a partir de 1997.

Sin el ánimo de ser exhaustivos, las principales características encontradas de su evolución se pueden sintetizar así: i) la diversificación del ingreso ha sido y continúa siendo una característica relativamente limitada, pero importante, en la estrategia de vida de los hogares rurales; ii) está asociada positivamente con el ingreso y esto es válido para los hogares en todos los niveles de ingreso; iii) estructuralmente hablando, poco ha cambiado la forma como se caracteriza la diversificación a lo largo de este periodo, en el sentido de que la contribución media de las fuentes al ingreso total de los hogares no ha sufrido variaciones de consideración[17], la disminución en la proporción de hogares que cuentan con

[17] Con la excepción anotada en el numeral iv).

más de una fuente de ingreso no ha sido pronunciada a lo largo del período, el porcentaje de hogares con ingresos diversificados cuyo ingreso depende en por lo menos el 75% de una sola fuente ha permanecido relativamente constante y otro tanto sucede con la proporción de hogares que derivan ingreso tanto del sector agrícola como del no agrícola; iv) el cambio más notorio en el patrón de diversificación se relaciona con la disminución en la importancia relativa de los ingresos asociados a la actividad agrícola, especialmente de los salarios, cuya pérdida de participación contrasta con la relativa estabilidad de las ganancias agrícolas; v) aunque el patrón de diversificación presenta variaciones a lo largo del período analizado y otro tanto sucede cuando se observa por categorías de ingreso de los hogares, una característica que permanece a lo largo del tiempo es la relativa menor dependencia que muestran los hogares situados en los dos extremos de la distribución del ingreso de los ingresos agrícolas; vi) desde el punto de vista funcional, a medida que se asciende en la escala de ingreso los hogares pasan de depender en mayor medida de las ganancias agrícolas, a hacerlo de los salarios no agrícolas, y vii) la importancia relativa de la diversificación en cuanto a su efecto marginal sobre la generación de ingresos de los hogares es mayor para aquellos en la parte baja de la distribución de ingresos y disminuye sistemáticamente a medida que se asciende en ella, lo cual conforma un patrón que se mantiene inalterado en el transcurso de todo el período.

La relativa estabilidad estructural del patrón de diversificación a lo largo del período analizado, con las excepciones arriba mencionadas, indicaría que los factores de atracción o empuje que determinaban dicho patrón al comienzo del período continúan ejerciendo su influencia, con pocas alteraciones, hasta el final del mismo[18]. La menor dependencia relativa del ingreso agrícola por parte de los hogares con menores niveles de ingreso, junto con la significativa dependencia que muestran de las ganancias agrícolas —ingreso generado "en la finca"— y el mayor grado de correlación que poseen entre diversificación y nivel de ingreso, parecen proporcionar apoyo a la hipótesis de que este tipo de hogares se caracteriza por una diversificación determinada por la desesperación. Por otra parte, la mayor dependencia promedio del ingreso de los hogares en la parte alta de la distribución del ingreso con respecto a los salarios no agrícolas, la relativa mayor importancia que la diversificación del ingreso tiene para este tipo de hogares[19] y el menor grado de correlación que les corresponde entre diversificación y nivel de ingreso, sugiere que estos hogares tienden a ser más diversificados que los de menores ingresos[20] y que su diversificación puede estar más determinada por factores de atracción que de empuje.

Precisar la formulación de estas hipótesis y confirmar o refutar su validez, son objetivos que se encuentran más allá del alcance de este trabajo[21]. No obstante lo anterior, algunos hechos estilizados que se desprenden de la descripción realizada permiten hacer varias observaciones que tienen implicaciones de política. Estos hechos estilizados conllevan que los hogares de menores ingresos (quintil 1): i) dependen menos de la agricultura cuando su canasta de fuentes de ingreso se compara con la de hogares en otros lugares de la distribución de ingresos; ii) su principal fuente de ingreso, de lejos, son las ganan-

[18] O, al menos, que los cambios que puedan haberse presentado en ellos han sido de reducida consecuencia.
[19] Como se desprende de la descomposición del ingreso presentada en la sección 3.5.
[20] Como efectivamente se comprueba al examinar las estadísticas pertinentes.
[21] Y para cuya realización posiblemente no se cuenta con toda la información pertinente.

cias agrícolas (ingreso "en la finca"); iii) el enlace entre las dos observaciones anteriores lo proporciona su reducida dependencia de los salarios agrícolas como fuente de ingreso, y iv) su nivel de diversificación de ingresos es inferior al de otros grupos de hogares. Lo anterior sugiere que estos hogares pueden estar "atrapados" en actividades agrícolas de baja productividad, por lo cual intervenciones de política orientadas al incremento de esta podrían tener un efecto importante sobre su capacidad para generar ingresos. Por otro lado, la baja dependencia que estos hogares tienen con respecto a los ingresos generados por salarios —agrícolas y no agrícolas— indica que sus oportunidades de acceso a este tipo de fuentes son reducidas[22], posiblemente debido a una combinación de escasez de demanda y bajos niveles de capacitación. En estas condiciones, aunque claramente es deseable un esfuerzo gubernamental significativo para aumentar el nivel del capital humano de estos hogares[23], la vía para mejorar la capacidad sostenible de generar mayores ingresos a partir de la actividad agrícola parecería ser la que puede generar resultados positivos de manera más rápida.

Por lo que se refiere a los hogares en la parte superior de la distribución de ingresos (quintil 5), los hechos estilizados indican que: i) su dependencia de los ingresos agrícolas es menor que la de los grupos en la zona media de la distribución y se sitúa en niveles similares a los registrados por los hogares más pobres, con probable tendencia a hacerse inferior; ii) desde el punto de vista funcional, su principal fuente de ingresos son los salarios y en estos se observa tendencia a que los originados en actividades agrícolas pierdan importancia relativa, y iii) su nivel de diversificación de ingresos es el más elevado, pero la correlación que se registra para ellos entre nivel de diversificación e ingreso del hogar es la más baja. La información disponible no permite identificar si hay asociación entre estas características y la localización geográfica de los hogares[24]. Si asumimos que la diferencia entre los hechos estilizados enumerados para los hogares más pobres y para el grupo de hogares al que hacemos referencia ahora no se debe a factores de localización, se tendría que dicha diferencia es debida en esencia a las capacidades de los hogares; es decir, debe estar determinada en buena medida por su posesión de activos —productivos y no productivos, en que se incluye el capital humano— y su mejor acceso a las oportunidades que la economía local ofrece. En este caso, de nuevo, el aumento de la productividad de la actividad agrícola y el fomento de su crecimiento, con los incentivos adecuados, parecería ser la mejor opción de política. Como se ha mencionado, el surgimiento y fortalecimiento de actividades rurales no agrícolas es función del dinamismo de la agricultura y la existencia de un clima de inversión adecuado. Las actividades rurales no agrícolas tienden a propagarse, bien sea debido a la relaciones de insumo-producto originadas en el sector agrícola, o por los enlaces que se generan desde el consumo, que dependen, a su vez, del nivel de ingreso en las zonas rurales y este, de manera crítica, de la posibilidad que tienen los hogares para acumular activos.

Finalmente, los datos insinúan que la diversidad regional es un reflejo parcial de la variedad de patrones de actividad económica y condiciones sociales que prevalecen en el

[22] Haciendo abstracción del hecho de que seguramente se dan en actividades de baja productividad.
[23] Como se desprende de la literatura sobre retornos a la educación en zonas rurales y de la relación que acá documentamos entre nivel educativo del jefe e ingreso del hogar.
[24] La información sobre región de ubicación del hogar es, claramente, muy amplia para esto.

país; esto implica que la efectividad de las intervenciones de política depende en alguna medida de su adecuación a las condiciones locales, de donde se tendría que si bien se requiere una concepción y orientación general de la política y sus instrumentos, el afinamiento e implementación de esta tiene que hacerse desde lo regional y local.

Referencias

Acosta, C.; Ordóñez, L.; Parra-Peña, R. (2013). "Pobreza, brechas y ruralidad en Colombia", *Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social,* vol. XLIII, Fedesarrollo, Bogotá.

Banco Mundial (2008). *World Development Report 2008: Agriculture for Development.* World Bank.

Barrett, C.; Smith, K.; Box, P. (2001a). "Not necessarily in the same boat: Heterogeneous risk assessment among east African pastoralists", *Journal of Development Studies*, vol. 37, núm. 5, pp. 1-30.

Barrett, C. B.; Arcese, P. (1998). "Wildlife harvest in integrated conservation and development pro- jects: linking harvest to household demand, agricultural production, and environmental shocks in the Serengeti", *Land economics*, pp. 449-465.

Barrett, C. B.; Clark, M. B.; Clay, D. C.; Reardon, T. (2005). "Heterogeneous constraints, incentives and income diversification strategies in rural Africa", *Quarterly journal of international agriculture,* vol. 44, núm. 1, pp. 37-60.

Barrett, C. B.; Reardon, T. (2000). "Asset, activity, and income diversification among African agriculturalists: Some practical issues", available at SSRN 257344.

Barrett, C. B.; Reardon, T.; Webb, P. (2001b). "Nonfarm income diversification and household livelihood strategies in rural Africa: concepts, dynamics, and policy implications", *Food policy,* vol. 26, núm. 4, pp. 315-331.

Berdegué, J. A.; Ramírez, E.; Reardon, T.; Escobar, G. (2001). "Rural nonfarm employment and incomes in Chile", *World Development,* vol. 29, núm. 3, pp. 411-425.

Block, S.; Webb, P. (2001). "The dynamics of livelihood diversification in post-famine Ethiopia", *Food policy,* vol. 26, núm. 4, pp. 333-350.

Corral, L.; Reardon, T. (2001). "Rural nonfarm incomes in Nicaragua", *World development,* vol. 29, núm. 3, pp. 427-442.

Davis, B.; Winters, P.; Carletto, G.; Covarrubias, K.; Quiñones, E. J.; Zezza, A., *et al*. (2010). "A cross-country comparison of rural income generating activities", *World development,* vol. 38, núm. 1, pp. 48-63.

De Janvry, A.; Sadoulet, E.; Wilcox, L. (1989). "Rural labour in Latin America", *International Labour Review,* pp. 128-701.

Deininger, K.; Olinto, P. (2001). "Rural nonfarm employment and income diversification in Colombia", *World Development,* vol. 29, núm. 3, pp. 455-465.

DNP (2015). *El campo colombiano: un camino hacia el bienestar y la paz. Misión para la transformación del campo,* DNP.

Elbers, C.; Lanjouw, P. (2001). "Intersectoral transfer, growth, and inequality in rural Ecuador", *World Development,* vol. 29, núm. 3, pp. 481-496.

Emilio, K. (1992). "El empleo rural no agrícola en América Latina", documento de trabajo, núm. 364.

Forero, J.; Ezpeleta, S. (2007). *Las brechas entre el campo y la ciudad en Colombia 1990-2003, y propuestas para reducirlas,* Cepal.

Kalmanovitz, S.; López, E. (2006). "La agricultura colombiana en el siglo XX", *Fondo de Cultura Económica*.

Lewis, J. P. (1976). "The new economics of growth: A strategy for India and the developing world: John W. Mellor a twentieth century fund study (Cornell University Press, Ithaca, NY, 1976, pp. xv+335)", *Journal of Development Economics*, vol. 3, núm. 4, pp. 390-393.

Little, P. D.; Smith, K.; Cellarius, B. A.; Coppock, D. L.; Barrett, C. (2001). "Avoiding disaster: diversification and risk management among east African herders", *Development and Change,* vol. 32, núm. 3, pp. 401-433.

PNUD (2011). "Colombia rural: razones para la esperanza", *Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011,* PNUD.

Reardon, T. (1997). "Using evidence of household income diversification to inform study of the rural nonfarm labor market in Africa", *World development,* vol. 25, núm. 5, pp. 735-747.

Reardon, T.; Berdegué, J.; Escobar, G. (2001). "Rural nonfarm employment and incomes in Latin America: overview and policy implications", *World development,* vol. 29, núm. 3, pp. 395-409.

Reardon, T.; Delgado, C.; Matlon, P. (1992). "Determinants and effects of income diversification amongst farm households in Burkina Faso", *The Journal of Development Studies,* vol. 28, núm. 2, pp. 264-296.

Reardon, T.; Stamoulis, K.; Balisacan, A.; Cruz, M.; Berdegué, J.; Banks, B. (1998). "Rural non-farm income in developing countries", *The state of food and agriculture,* pp. 283-356.

Reardon, T.; Taylor, J. E.; Stamoulis, K.; Lanjouw, P.; Balisacan, A. (2000). "Effects of non- farm employment on rural income inequality in developing countries: an investment perspective", *Journal of agricultural economics,* 51(2):266–288.

Ruben, R. et al. (2001). "Nonfarm employment and poverty alleviation of rural farm households in Honduras", *World Development,* vol. 29, núm. 3, pp. 549-560.

Savadogo, K.; Reardon, T.; Pietola, K. (1998). "Adoption of improved land use technologies to increase food security in Burkina Faso: relating animal traction, productivity, and non-farm income", *Agricultural systems,* vol. 58, núm. 3, pp. 441-464.

Webb, P.; Reardon, T. (1992). "Drought impact and household response in east and West Africa", *Quarterly journal of international agriculture*, núm. 31, pp. 230-246.

Woldenhanna, T.; Oskam, A. (2001). "Income diversification and entry barriers: evidence from the Tigray region of northern Ethiopia", *Food Policy,* vol. 26, núm. 4, pp. 351-365.

Yunez-Naude, A.; Taylor, J. E. (2001). "The determinants of nonfarm activities and incomes of rural households in Mexico, with emphasis on education", *World Development,* vol. 29, núm. 3, pp. 561-572.

Zhao, J.; Barry, P. J. (2014). "Income diversification of rural households in China", *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue Canadienne d'agroeconomie,* vol. 62, núm. 3, pp. 307-324.

Anexo A

Patrones de diversificación: datos correspondientes a los gráficos de la sección 2.4

Cuadro A1
Área rural - Centro poblado o área rural dispersa - Panel izquierdo, Gráfico 1

Centros poblados (%)						
Año	Salario agrícola	Ganancia agrícola	Salario no agrícola	Ganancia no agrícola	Transferencias	Otros
1997	21,66	18,22	24,08	24,68	8,04	3,32
2003	14,84	21,98	18,62	26,91	15,01	2,65
2008	17,23	14,71	25,38	25,41	14,23	3,04
2013	11,55	16,36	26,43	28,61	13,80	3,25
Área rural dispersa (porcentaje)						
1993	36,89	20,48	18,19	11,00		13,45
1997	43,65	29,83	9,36	8,74	6,17	2,26
2003	30,02	35,91	10,98	12,39	8,94	1,76
2008	33,09	31,96	11,85	10,94	9,42	2,74
2013	26,41	40,36	10,18	10,85	9,95	2,26

Fuente: procesamiento de las ECV.

Cuadro A2
Por regiones - Panel derecho, Gráfico 1

Región	Salario agrícola	Ganancia agrícola	Salario no agrícola	Ganancia no agrícola	Transferencias	Otros
			1993 (%)			
Antioquia	47,39	9,78	22,33	8,94		11,56
Atlántica	38,98	19,86	15,59	10,67		14,90
Central	40,75	22,54	10,83	11,78		14,09
Oriental	32,07	25,16	20,12	9,16		13,48
Pacífica	28,54	21,35	19,20	16,52		14,39
Valle del Cauca	40,40	15,93	24,04	10,96		8,67
			1997 (%)			
Antioquia	46,11	24,23	13,66	7,54	5,62	2,83
Atlántica	30,28	27,17	11,89	21,57	7,44	1,64
Central	41,62	20,85	16,28	13,23	5,53	2,49
Oriental	36,21	31,91	11,85	9,57	7,81	2,65
Pacífica	28,73	31,03	13,94	15,64	7,79	2,87
Valle del Cauca	33,10	9,52	25,71	21,30	5,67	4,71
			2003 (%)			
Antioquia	32,06	25,37	12,97	13,45	13,63	2,53
Atlántica	14,22	33,00	10,72	27,47	13,78	0,82
Central	37,73	26,57	11,42	14,44	7,74	2,10
Oriental	24,33	28,58	19,51	15,40	10,34	1,84
Pacífica	11,54	46,02	10,86	21,40	8,67	1,50
Valle del Cauca	23,31	22,48	18,61	17,67	14,27	3,67
			2008 (%)			
Antioquia	38,28	18,14	16,83	14,19	10,02	2,53
Atlántica	22,55	20,58	13,32	25,77	15,09	2,69
Central	31,42	25,64	13,51	14,43	10,72	4,28
Oriental	29,79	30,10	18,01	9,44	10,46	2,20
Pacífica	15,43	42,49	13,50	15,79	11,32	1,46
Valle del Cauca	29,94	10,71	27,34	18,62	9,24	4,15
			2013 (%)			
Antioquia	29,16	21,24	20,98	15,58	10,61	2,44
Atlántica	18,24	27,41	14,30	26,89	11,96	1,21
Central	27,41	35,11	11,04	12,19	10,99	3,26
Oriental	21,70	37,38	14,68	11,89	10,91	3,44
Pacífica	7,38	47,39	14,46	18,58	11,07	1,13
Valle del Cauca	24,80	15,61	23,74	18,99	12,49	4,36

Fuente: procesamiento de las ECV.

Cuadro A3
Cada quintil en el periodo 1993-2013 - Panel izquierdo, Gráfico 2

Año	Salario agrícola	Ganancia agrícola	Salario no agrícola	Ganancia no agrícola	Transferencias	Otros
			Quintil 1 (%)			
1993	4,98	56,80	1,54	26,60		10,09
1997	1,47	40,15	1,27	16,81	33,83	6,48
2003	7,33	31,98	2,31	20,52	34,01	3,85
2008	5,95	38,08	2,65	24,24	26,34	2,73
2013	3,86	44,37	1,16	19,27	29,47	1,88
			Quintil 2 (%)			
1993	38,04	24,53	7,46	15,48		14,50
1997	25,60	47,10	3,94	15,74	6,00	1,63
2003	15,44	43,78	5,49	21,33	12,77	1,18
2008	15,24	41,38	6,49	17,42	16,40	3,07
2013	9,34	48,51	5,15	19,34	15,41	2,25
			Quintil 3 (%)			
1993	56,17	8,10	16,35	7,08		12,30
1997	52,89	18,96	11,33	13,77	1,86	1,18
2003	27,64	37,09	8,80	18,28	6,97	1,22
2008	33,20	27,18	10,58	17,73	9,25	2,07
2013	22,16	38,97	8,41	19,17	8,67	2,62
			Quintil 4 (%)			
1993	45,94	8,38	28,12	3,24		14,32
1997	50,16	17,25	17,46	12,53	1,49	1,11
2003	39,43	19,93	19,34	15,64	4,11	1,54
2008	45,27	14,47	22,52	11,46	4,14	2,14
2013	37,37	18,13	23,14	15,23	4,14	1,99
			Quintil 5 (%)			
1993	37,54	6,38	37,75	2,92		15,41
1997	41,12	10,21	32,04	11,45	1,08	4,10
2003	26,08	19,42	31,26	15,77	4,33	3,13
2008	31,69	11,26	37,43	11,79	3,62	4,20
2013	27,92	11,43	39,18	14,17	3,07	4,24

Fuente: procesamiento de las ECV.

Cuadro A4
Quintiles de ingreso en cada año, 1993-2013 - Panel derecho, Gráfico 2

Quintil	Salario agrícola	Ganancia agrícola	Salario no agrícola	Ganancia no agrícola	Transferencias	Otros
			1993 (%)			
1	4,98	56,80	1,54	26,60		10,09
2	38,04	24,53	7,46	15,48		14,50
3	56,17	8,10	16,35	7,08		12,30
4	45,94	8,38	28,12	3,24		14,32
5	37,54	6,38	37,75	2,92		15,41
			1997 (%)			
1	1,47	40,15	1,27	16,81	33,83	6,48
2	25,60	47,10	3,94	15,74	6,00	1,63
3	52,89	18,96	11,33	13,77	1,86	1,18
4	50,16	17,25	17,46	12,53	1,49	1,11
5	41,12	10,21	32,04	11,45	1,08	4,10
			2003 (%)			
1	7,33	31,98	2,31	20,52	34,01	3,85
2	15,44	43,78	5,49	21,33	12,77	1,18
3	27,64	37,09	8,80	18,28	6,97	1,22
4	39,43	19,93	19,34	15,64	4,11	1,54
5	26,08	19,42	31,26	15,77	4,33	3,13
			2008 (%)			
1	5,95	38,08	2,65	24,24	26,34	2,73
2	15,24	41,38	6,49	17,42	16,40	3,07
3	33,20	27,18	10,58	17,73	9,25	2,07
4	45,27	14,47	22,52	11,46	4,14	2,14
5	31,69	11,26	37,43	11,79	3,62	4,20
			2013 (%)			
1	3,86	44,37	1,16	19,27	29,47	1,88
2	9,34	48,51	5,15	19,34	15,41	2,25
3	22,16	38,97	8,41	19,17	8,67	2,62
4	37,37	18,13	23,14	15,23	4,14	1,99
5	27,92	11,43	39,18	14,17	3,07	4,24

Fuente: procesamiento de las ECV.

Cuadro A5
Sexo del jefe del hogar, 1993-2013 - Panel izquierdo, Gráfico 3

Año	Hogares con jefe mujer		Hogares con jefe hombre	
	Cantidad	Prop. (%)	Cantidad	Prop. (%)
1993	271	16,27	1.395	83,73
1997	599	16,53	3.025	83,47
2003	940	21,04	3.527	78,96
2008	1.186	21,41	4.353	78,59
2013	2.095	25,52	6.114	74,48

Fuente: procesamiento de las ECV.

Cuadro A6
Por sexo del jefe del hogar, 1993-2013 - Panel derecho, Gráfico 3

Año	Salario agrícola	Ganancia agrícola	Salario no agrícola	Ganancia no agrícola	Transferencias	Otros
			Jefe del hogar hombre (%)			
1993	39,32	22,16	17,35	10,73		10,45
1997	38,92	28,85	12,96	12,74	4,11	2,41
2003	27,42	33,65	13,80	16,74	6,33	2,06
2008	30,77	28,83	15,94	15,09	6,74	2,62
2013	24,14	36,05	15,14	15,94	6,29	2,43
			Jefe del hogar mujer (%)			
1993	24,36	11,83	22,49	12,40		28,91
1997	24,05	11,34	20,12	19,85	21,03	3,60
2003	10,87	17,87	14,90	23,64	30,40	2,32
2008	14,80	14,38	19,44	19,93	27,76	3,70
2013	11,61	18,36	18,99	21,48	26,34	3,21

Fuente: procesamiento de las ECV.

Cuadro A7
Por nivel de dependencia del hogar, 1993-2013 - Panel izquierdo, Gráfico 4

Año	Salario agrícola	Ganancia agrícola	Salario no agrícola	Ganancia no agrícola	Transferencias	Otros
			Tasa de dependencia > 80% (%)			
1993	29,61	31,30	13,14	12,90		13,06
1997	31,97	29,17	14,59	18,87	2,51	2,90
2003	20,06	36,47	11,61	24,04	5,59	2,22
2008	27,04	30,41	15,20	19,74	4,66	2,95
2013	20,43	36,88	15,38	21,11	4,30	1,90
			Tasa de dependencia < 50% (%)			
1993	47,82	4,76	21,26	8,37		17,79
1997	36,78	26,13	13,12	11,07	10,04	2,86
2003	26,34	27,99	13,03	12,39	17,82	2,42
2008	28,10	22,45	14,90	13,23	17,95	3,38
2013	20,76	29,11	13,54	13,62	19,39	3,58

Fuente: procesamiento de las ECV.

Cuadro A8
Por nivel educativo del jefe del hogar, 1993-2013 - Panel derecho, Gráfico 4

Año	Salario agrícola	Ganancia agrícola	Salario no agrícola	Ganancia no agrícola	Transferencias	Otros
			Ninguno (%)			
1993	45,29	19,33	12,27	7,85		15,26
1997	40,69	29,42	7,70	11,18	8,84	2,18
2003	26,49	35,98	6,14	15,48	14,35	1,55
2008	29,72	28,70	8,50	14,94	15,50	2,64
2013	23,24	34,11	8,24	15,66	16,76	1,99
			Primaria completa (%)			
1993	34,35	19,75	24,16	11,85		9,90
1997	32,11	24,00	16,58	18,26	5,92	3,13
2003	25,78	25,65	16,45	21,43	8,47	2,23
2008	29,29	24,42	17,46	18,05	8,66	2,13
2013	23,07	32,10	16,41	16,56	9,36	2,51
			Secundaria completa (%)			
1993	9,87	6,64	53,02	18,25		12,22
1997	16,12	10,56	47,73	20,48	1,88	3,23
2003	15,00	12,23	34,12	25,87	10,17	2,61
2008	11,86	14,84	34,08	25,61	9,02	4,60
2013	12,68	19,64	31,01	23,62	9,59	3,47
			Mayor a secundaria (%)			
1993	12,63	1,22	58,86	17,33		9,96
1997	6,30	8,51	68,62	10,07	1,26	5,25
2003	5,88	11,91	55,76	15,40	7,38	3,67
2008	9,16	9,61	49,97	16,95	6,66	7,65
2013	4,88	9,59	47,91	23,66	7,52	6,45

Fuente: procesamiento de las ECV.

Anexo B

Estadísticas descriptivas de variables involucradas en las estimaciones de la sección 4

Cuadro B1
Estadísticas descriptivas

		1993	1997	2003	2008	2013
Ingreso mensual del hogar	Media	93.868,5	221.218,7	325.828,8	423.086,8	553.594,1
(pesos)	DE	77.379,7	196.618,0	288.787,7	378.436,6	525.014,9
Índice de Berry	Media	0,148	0,101	0,127	0,124	0,120
	DE	0,203	0,178	0,193	0,190	0,190
Jefe del hogar hombre	Prop. (%)	83,70	84,11	79,08	78,85	74,70
Edad del jefe (años)	Media	46,49	47,23	46,19	47,68	49,29
	DE	15,63	15,34	15,85	15,74	15,98
Educación del jefe (años)	Media	3,16	2,97	3,62	3,98	4,59
	DE	2,97	2,93	3,38	3,38	3,71
PET por hogar (Cantidad)	Media	3,52	3,42	3,17	3,07	2,91
	DE	1,76	1,76	1,68	1,52	1,48
Proporción de hogares en cada etapa de la encuesta (%)						
Área rural dispersa		100	67,92	60,28	64,53	63,61
Antioquia		13,99	19,87	16,72	15,08	12,26
Atlántica		19,30	20,44	15,00	14,95	17,01
Central		15,68	17,74	17,17	19,10	18,92
Oriental		31,17	20,75	15,72	16,88	17,42
Pacífica		14,49	15,83	17,61	20,19	18,36
Valle del Cauca		5,37	5,38	17,78	13,80	16,02

Nota. DE abrevia 'desviación estándar'.
Fuente: cáculos propios.

Anexo C

Regresiones cuantílicas detalladas

Cuadro C1
Regresión cuantílica para 1997

Variables	Q05	Q10	Q25	Q50	Q75	Q90	Q95
Índice de Berry	2,363***	2,029***	1,570***	1,256***	1,005***	0,790***	0,762***
	(0,242)	(0,228)	(0,146)	(0,0895)	(0,101)	(0,0980)	(0,114)
Edad del jefe	-0,0304***	-0,0225***	-0,0179***	-0,00879***	-0,00593***	-0,00236	0,00147
	(0,00401)	(0,00382)	(0,00187)	(0,00118)	(0,00132)	(0,00180)	(0,00186)
Jefe de hogar	0,587***	0,632***	0,406***	0,257***	0,162***	0,150**	0,143*
Hombre	(0,190)	(0,155)	(0,0867)	(0,0481)	(0,0446)	(0,0592)	(0,0811)
PET por hogar	0,209***	0,159***	0,163***	0,152***	0,160***	0,170***	0,159***
	(0,0315)	(0,0259)	(0,0169)	(0,0124)	(0,0109)	(0,0123)	(0,0147)
Años de educación del jefe	0,0846***	0,0599***	0,0637***	0,0679***	0,0681***	0,0699***	0,0631***
	(0,0271)	(0,0189)	(0,0104)	(0,00599)	(0,00511)	(0,00649)	(0,00721)
Antioquia	-0,0845	0,0380	0,384***	0,342***	0,316***	0,267***	0,191**
	(0,157)	(0,156)	(0,0825)	(0,0480)	(0,0527)	(0,0652)	(0,0914)
Atlántica	-0,168	-0,149	-0,0753	-0,0299	0,0121	0,0778	-0,0146
	(0,156)	(0,131)	(0,0789)	(0,0508)	(0,0559)	(0,0667)	(0,0892)
Central	0,0892	0,245*	0,390***	0,380***	0,362***	0,272***	0,148
	(0,178)	(0,133)	(0,0768)	(0,0545)	(0,0585)	(0,0551)	(0,0913)
Oriental	-0,189	-0,0779	0,155*	0,196***	0,270***	0,328***	0,197**
	(0,166)	(0,143)	(0,0845)	(0,0583)	(0,0573)	(0,0618)	(0,0922)
Valle del Cauca	-0,0756	0,612**	0,620***	0,508***	0,405***	0,424***	0,299**
	(0,612)	(0,246)	(0,114)	(0,0529)	(0,0809)	(0,0891)	(0,123)
Área rural dispersa	0,218*	0,145	0,0414	0,0135	0,00140	-0,0576	-0,0500
	(0,119)	(0,112)	(0,0620)	(0,0390)	(0,0406)	(0,0456)	(0,0615)
Constante	9,720***	10,05***	10,76***	11,15***	11,56***	11,83***	12,03***
	(0,322)	(0,273)	(0,154)	(0,0860)	(0,0957)	(0,130)	(0,167)
Observaciones	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259

Notas. *** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$; errores estándar entre paréntesis.
Fuente: cáculos propios.

Cuadro C2
Regresión cuantílica para 2013

Variables	Q05	Q10	Q25	Q50	Q75	Q90	Q95
Índice de Berry	2,561***	1,930***	1,407***	1,025***	0,796***	0,709***	0,634***
	(0,211)	(0,136)	(0,0840)	(0,0692)	(0,0681)	(0,0681)	(0,0812)
Edad del jefe	-0,0162***	-0,0168***	-0,0130***	-0,00807***	-0,00448***	-0,00164*	-0,000448
	(0,00272)	(0,00222)	(0,00128)	(0,00117)	(0,000971)	(0,000931)	(0,00120)
Jefe de hogar	0,520***	0,518***	0,387***	0,291***	0,224***	0,159***	0,112***
Hombre	(0.106)	(0.0757)	(0.0475)	(0.0384)	(0.0328)	(0.0323)	(0.0417)
PET por hogar	0,269***	0,266***	0,230***	0,183***	0,154***	0,152***	0,144***
	(0,0267)	(0,0191)	(0,0109)	(0,00912)	(0,00974)	(0,00958)	(0,0104)
Años de educación del jefe	0,0538***	0,0570***	0,0582***	0,0607***	0,0585***	0,0641***	0,0640***
	(0.0140)	(0.0107)	(0.00587)	(0.00438)	(0.00361)	(0.00344)	(0.00453)
Antioquia	0,329*	0,516***	0,739***	0,701***	0,536***	0,448***	0,363***
	(0,180)	(0,142)	(0,0787)	(0,0462)	(0,0468)	(0,0558)	(0,0647)
Atlántica	0,0311	0,196**	0,390***	0,341***	0,296***	0,226***	0,172***
	(0,142)	(0,0932)	(0,0685)	(0,0463)	(0,0441)	(0,0450)	(0,0641)
Central	0,676***	0,793***	0,802***	0,610***	0,481***	0,366***	0,279***
	(0,129)	(0,0807)	(0,0574)	(0,0461)	(0,0427)	(0,0424)	(0,0600)
Oriental	0,287	0,448***	0,645***	0,594***	0,538***	0,439***	0,314***
	(0,181)	(0,0901)	(0,0603)	(0,0512)	(0,0462)	(0,0439)	(0,0606)
Valle del Cauca	0,463***	0,587***	0,937***	0,772***	0,611***	0,473***	0,384***
	(0,160)	(0,129)	(0,0752)	(0,0447)	(0,0446)	(0,0461)	(0,0610)
Área rural dispersa	-0,233**	-0,282***	-0,208***	-0,189***	-0,138***	-0,152***	-0,133***
	(0,0996)	(0,0649)	(0,0438)	(0,0290)	(0,0274)	(0,0284)	(0,0349)
Constante	9,528***	10,18***	10,96***	11,75***	12,35***	12,76***	13,07***
	(0,236)	(0,160)	(0,100)	(0,0815)	(0,0772)	(0,0722)	(0,0950)
Observaciones	7.548	7.548	7.548	7.548	7.548	7.548	7.548

Notas. *** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1; errores estándar entre paréntesis.
Fuente: cáculos propios.

3. Eficiencia económica de la agricultura familiar colombiana y sus potencialidades para superar la pobreza rural

Jaime Forero Álvarez
Claudia Sofía Rodríguez Bernal
Álvaro Gutiérrez-Malaxechebarría
Amalia Nieto Méndez*

En este capítulo tratamos de responder a dos preguntas: la primera se refiere a si la agricultura familiar es económicamente eficiente y qué tanto lo es frente a la agricultura empresarial de mediana y gran escala. Nuestra segunda pregunta es si la agricultura familiar tiene las potencialidades para superar la pobreza de los hogares rurales.

En la primera sección hacemos una aproximación a la participación de los pequeños agricultores en el sector agropecuario colombiano y precisamos conceptualmente qué es la agricultura familiar. En la segunda, nos concentramos en analizar la eficiencia de la agricultura familiar con base en los datos de un conjunto de diez investigaciones realizadas por nosotros entre 1990 y 2013 (Forero, 1999; Forero *et al.*, 2000; Forero *et al.*, 2002; Forero *et al.*, 2015; Forero & Corrales *et al.*, 2003; Forero *et al.*, 2004; Paz, 1999; Amaya, 1998; Cuéllar, 2010; Gutiérrez-Malaxechebarría, 2014), las seis últimas acabadas de citar son inéditas. Estos trabajos arrojan resultados sobre los ingresos agropecuarios generados en los sistemas de producción de los agricultores familiares. En la tercera sección, y con datos adicionales (de otras dos investigaciones también nuestras), comparamos la eficiencia de la agricultura familiar con la de la agricultura empresarial a mediana y gran escala. A partir de este análisis y fundamentados en el hecho de que la eficiencia de la agricultura familiar puede explicarse por lo que llamamos economías de microescala, tratamos de

* Los autores son, en su orden: profesor titular, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Universidad Javeriana; profesor asociado, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle; candidata a doctora en Estudios Ambientales y Rurales. Universidad Javeriana; profesor, Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Universidad Francisco José de Caldas; estudiante de Ecología. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Universidad Javeriana.
Los autores forman parte del Grupo Sistemas de Producción y Conservación, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Universidad Javeriana.
Las opiniones expresadas en este capítulo son responsabilidad de los autores y no comprometen a las instituciones a las cuales están vinculados ni al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

clarificar las potencialidades de este tipo de producción para superar la pobreza rural y discutimos las posibles limitaciones de las encuestas de hogares para captar los ingresos de las familias rurales provenientes de sus propios sistemas de producción, resaltando que, aunque nuestros datos no alcanzan una representatividad estadística nacional, hemos estudiado un amplio número de casos que generan resultados más confiables que los de estas encuestas y que se pueden considerar significativamente representativos de la realidad de la agricultura familiar colombiana.

Por supuesto que todo proceso investigativo es insuficiente para llegar a 'demostraciones' definitivas, pero con la información evaluada tenemos bases firmes para dar algunas respuestas —sintetizadas en la cuarta sección— a las preguntas que nos planteamos.

A medida que presentamos la información cuantitativa utilizada para el análisis, se explica la metodología empleada. Finalmente, se presenta un anexo con precisiones metodológicas adicionales e información cuantitativa que amplía la presentada en el texto.

1. La agricultura familiar colombiana. Dimensiones y conceptos

1.1 Las dimensiones

En las circunstancias actuales se debate sobre el modelo de agricultura con mayores potencialidades para el desarrollo económico: ¿el familiar o el empresarial a gran —o mediana— escala? Planteado en otros términos, se pone en entredicho si la agricultura familiar, esa forma de producción que predominó en la economía rural por varios milenios[1] —desde la aparición de la agricultura hasta la 'revolución agroindustrial'— tiene las potencialidades suficientes para producir excedentes que contribuyan significativamente al abastecimiento de alimentos y materias primas de la sociedad contemporánea —en las economías de mercado— y a generar los ingresos necesarios para superar la pobreza de los hogares rurales.

En el caso colombiano, la cuestión de la generación de excedentes para el abastecimiento agroalimentario parece estar resuelta según las estadísticas agropecuarias que muestran con claridad cómo los pequeños productores han tenido una contribución sustancial a la agricultura. En efecto, la agricultura familiar ha presentado una participación estable en el total de la agricultura colombiana: para 1988, la Misión de Estudios del Sector Agropecuario Rural (Bejarano y Berry, 1990) estimaba que la agricultura familiar ocupaba el 57,1% del área sembrada y generaba el 42,7% del valor de la producción agrícola (Bejarano y Berry, 1990); en el 2004 esta participación era del 49% del valor de la producción (Garay *et al.*, 2010) y de 50% en el periodo 2004-2008 (Cuadro 1).

[1] Entre muchos otros, los estudios de Weber (1923) y Meillasoux (1978) muestran con claridad que aparte de ciertos enclaves esclavistas el modelo de producción doméstico o familiar fue efectivamente predominante hasta por lo menos el proceso de agroindustrialización *parcial* del sector agrario. Weber (1923), por su parte, refuta con evidencias históricas contundentes el mito del comunismo agrario en las sociedades agrarias antiguas, muestra cómo en las sociedades en que el territorio era apropiado colectivamente por comunidades rurales los recursos productivos neurálgicos, como la tierra y el ganado, eran controlados particularmente por grupos familiares.

Información reciente de la Misión para la Transformación del Campo (MTC), con base en datos preliminares del Censo 2014, indica que la participación de la agricultura familiar está alrededor del 40% del área sembrada y representa aproximadamente el 43% del valor de la producción (MTC, 2015). Debe advertirse que hacemos referencia a la producción agrícola y no a la pecuaria, para la cual no hay datos que permitan hacer estas precisiones, pero es bien sabido que, entre otras cosas, debido al avance de la gran producción avícola, la participación de la producción familiar es considerablemente menor: sin contar con información precisa se puede pensar que la participación de los pequeños productores en el sector pecuario sería del orden del 25% y, por lo tanto, en el sector agropecuario nacional estaría por los lados del 35%.

Cuadro 1
Colombia: Participación promedio de la agricultura familiar en el valor de la producción y en la superficie cosechada por producto, 2004-2008
(porcentaje)

Productos	Participación en el valor de la producción agrícola		Participación en la superficie total cosechada	
	De cada producto en el total nacional	De la agricultura familiar en cada producto	Participación del producto en la superficie total cosechada	Participación familiar en la superficie cosechada
Algodón, fique y otras fibras	3,1	43,1	1,8	47,3
Amapola	0,3	100,0	0,0	100,0
Arroz	8,9	18,2	11,4	14,3
Banano	3,7	0,0	1,0	0,0
Cacao	1,1	95,0	2,6	100,0
Café	11,3	81,9	21,1	80,9
Caña de azúcar, panelera y de otros usos	12,8	4,7	9,4	46,7
Coca	2,7	100,0	1,8	100,0
Flores	5,4	0,0	0,0	
Frutales	10,1	70,0	5,3	72,0
Hortalizas y frijoles	4,9	73,3	5,1	87,0
Maiz	4,5	39,7	14,3	73,8
Otros	0,6	69,9	0,4	100,0
Plátanos, tubérculos y raíces	23,7	89,9	18,0	92,0
Soya, sorgo, palma aceitera, ajonjolí, maní y otras	6,6	11,2	7,2	28,3
Trigo, cebadam alfalfa y similares	0,1	88,7	0,5	97,9
Total país	**100,0**	**52,0**	**100,0**	**66,7**

Nota: valor de la producción en dólares de paridad de poder adquisitivo del 2010. Superficie cosechada en hectáreas.
Fuente: anuario estadístico agropecuario. Ministerio de Agricultura. Agronet. UNOC Censo de la coca 2009. ENA, DANE. Cálculos propios.

La estabilidad de la agricultura familiar se debe, a nuestro juicio, a tres factores principales: a su capacidad adaptativa a las cambiantes condiciones económicas; a su menor vinculación a los mercados con productos sensibles a la competencia internacional (con relación a la agricultura empresarial a mediana y gran escala); y, como veremos en el capítulo 3, a su eficiencia económica.

1.2 Una conceptualización de la agricultura familiar

Algunas de las definiciones de la agricultura familiar se delinean con la concepción que tienen los tratadistas sobre lo que idealmente deberían ser los agricultores familiares o los campesinos, al considerar que ambos trabajan casi exclusivamente con los miembros de la familia y muy marginalmente con trabajadores contratados, y privilegian la producción dirigida al autoconsumo y a los intercambios con los vecinos o a los mercados locales. Sostienen, además, que estos agricultores no usan sino raramente insumos agroquímicos y maquinaria a motor, y tienden a conservar los recursos naturales; en fin, como lo afirma un notable tratadista contemporáneo, adoptan la estrategia de apartarse de los mercados de consumo masivo de productos agropecuarios e insumos industriales (Van der Ploeg, 2010)[2]. En el caso colombiano, es destacable que esta misma visión se haya propuesto en un documento reciente del Comité de Impulso al Año de la Agricultura Familiar 2014, que agrupa miembros del sector gubernamental, de las organizaciones de la sociedad civil y de la academia (AIAF, 2015:21-22).

Al contrario de esta forma de ver las cosas, desde hace varias décadas se plantea que la agricultura familiar está cada vez más integrada al mercado y forma parte de una variada gama de estrategias económicas de los hogares rurales. Lamarche (1994), con evidencias de varios países, concluyó en 1992 que la agricultura familiar era una realidad polimorfa y que el modelo campesino es apenas una de las formas que toma y no la más frecuente. También se ha resaltado su enorme heterogeneidad tecnológica y productiva, los procesos masivos de adopción de tecnologías de la revolución verde por parte de los pequeños agricultores, la altísima contratación de trabajo en muchos casos y la vinculación al abastecimiento masivo de alimentos a las ciudades y los mercados internacionales —café y cacao, por ejemplo— en varios países latinoamericanos. Así, en Colombia el café, que es el principal producto agropecuario de exportación, lo trabaja alrededor del 80% de los pequeños productores (ver las evidencias para Colombia en este sentido, en Forero, 1999 y 2010), y en el Cuadro 2 puede apreciarse el alto grado de intervención de productores familiares colombianos en los mercados de productos agropecuarios (porcentaje de ingresos agropecuarios), de trabajo (porcentaje de jornales pagados) y de insumos (porcentaje de costos monetarios), casos que analizaremos en la sección dos.

[2] Por su parte, Arturo Escobar en su muy reputada obra *La invención del tercer mundo* participa de la misma idea, al sostener que el error de la política pública ha sido tratar de vincular a los campesinos a los mercados, toda vez que ellos, según esta visión, logran consolidarse apartándose de estos y muy especialmente de la oferta de revolución verde.

Cuadro 2
Colombia: Distribución de casos estudiados de la agricultura familiar colombiana según el porcentaje monetario de ingresos, costos y trabajo
(porcentaje)

Rangos	Ingresos monetarios	Costos monetarios	Jornales pagados
0,0	0,0	0,0	3,0
1 a 33	0,0	7,0	8,0
34 a 66	38,0	28,0	10,0
67 a 99	5,0	26,0	6,0
100,0	0,0	0,0	0,0
Total casos	**43,0**	**61,0**	**27,0**

Notas: i) el porcentaje de ingresos monetarios corresponde al valor de las ventas de los productos agropecuarios sobre los ingresos totales, de manera que la diferencia con el 100% es el peso del autoconsumo, porcentaje de costos monetarios son los pagos en dinero por insumos y mano de obra sobre los costos totales, y porcentaje de jornales pagados representa la participación de la mano de obra contratada en el total de trabajo empleado. El autoconsumo se valora a precios de consumidor y el trabajo familiar no pago se monetiza de acuerdo con los jornales vigentes en la zona. ii) Las diferencias en el total de casos se deben a la existencia de casos sin información completa. iii) Las fórmulas y variables para hallar los indicadores se encuentran en los anexos 2 y 3.
Fuentes: Forero, 1999; Forero *et al.*, 2000; Forero *et al.*, 2002; Forero *et al.*, 2003; Forero *et al.*, 2004; Paz, 1999; Amaya, 1998; Forero *et al.*, 2015; Cuéllar, 2010.

Al igual que en varios de nuestros estudios, en este ensayo se toma la expresión 'agricultura familiar' en un sentido amplio que abarca tanto a la llamada economía campesina como a todo tipo de actividades agrícolas a pequeña escala, en las cuales la familia, o el productor individual, es el eje de la organización empresarial y trabaja —él o su familia— personalmente en las labores del cultivo de manera que su aporte en trabajo representa un ahorro en el costo de mano de obra. En particular los campesinos son productores familiares que conciben la tierra no solo como un activo productivo sino también como un patrimonio familiar —cultural o simbólico— y pertenecen a una comunidad rural con la cual tienen relaciones activas. En este sentido, los campesinos se diferencian de las 'empresas familiares capitalistas', como las llama Llambí (1998), ya que para estas la tierra, al igual que los demás factores productivos, debe ser valorizada o rentabilizada por su costo de oportunidad y no necesariamente mantiene relaciones orgánicas con las comunidades rurales. Se trata de un modelo empresarial de agricultura a pequeña escala en el cual si bien el trabajo del jefe de la explotación es central, la organización de la familia es independiente del negocio agropecuario. Este tipo de explotación es hoy en día muy común tanto en los países industrializados como en los del Tercer Mundo.

Ahora bien, en una investigación, hecha con el propósito de captar los agricultores familiares, cuyos datos presentamos en la tercera sección (Forero, *et al.,* 2013) establecimos en la muestra un estrato de productores de acuerdo con la extensión de los predios y los cultivos, de tal manera que el tamaño de sus fincas fuese menor a una unidad agrícola familiar, calculada por las entidades gubernamentales en cada municipio, y los cultivos de un tamaño menor que el propuesto por el Ministerio de Agricultura para determinar el tamaño de la producción a pequeña escala. Resultó que entre los pequeños productores estratificados de esta manera, más del 60% no trabajaban directamente en sus cultivos,

es decir, no son estrictamente productores familiares. Con observaciones complementarias, en campo, confirmamos este hecho. Nos hemos formado la idea de que esta es una situación transitoria suscitada por una coyuntura favorable de precios que genera altos excedentes, y pensamos que, en la medida en que los ingresos de estos productores se deterioren, ellos volverán a trabajar personalmente en sus cultivos sustituyendo parcialmente la mano de obra contratada.

Como dijimos, el propósito de este estudio es dar cuenta de los agricultores familiares con independencia de que sean campesinos o no; en este orden de ideas, los sistemas de producción agropecuarios de los agricultores familiares constituyen nuestra unidad central de análisis. En la sección dos los datos analizados corresponden a productores estrictamente campesinos, mientras que los productores que presentamos en la sección tres bajo la denominación de familiares, agregan a campesinos y no campesinos.

La agricultura familiar se lleva a cabo en lo que nosotros —y otros autores— llamamos un sistema de producción agropecuario, definido como:

> "una entidad cuya finalidad es la producción de bienes y servicios agropecuarios (forestales, agroindustriales y piscícolas) regulada por un agente (familia, individuo, organización empresarial) quien toma las decisiones con un cierto grado de autonomía y condicionado por un entorno socioeconómico, político, cultural y ambiental. El sistema como unidad productiva puede estar fragmentado espacialmente y el acceso a la tierra puede darse simultáneamente bajo diversas formas de tenencia (propiedad, arrendamiento, usufructo, asociaciones y aparcerías) (Forero *et al.*, 2002)".

Dicho sistema tiene entradas, salidas y ciclajes de acuerdo con las decisiones del agente regulador y las instituciones que modulan las interacciones entre actores sociales. En otras palabras el sistema de producción agropecuario es un sistema socioecológico. En el caso de la agricultura familiar, el agente regulador es la familia.

El sistema de producción familiar rural agropecuario es, por lo regular, apenas una de las varias actividades de un hogar rural. Ahora bien, aislamos este sistema de las demás actividades del hogar para analizar su dinámica económica y establecer los ingresos que le genera al hogar rural, con el fin de establecer su viabilidad, su eficiencia y su contribución a la superación de la pobreza.

Por consiguiente, los datos que presentamos en las secciones dos y tres corresponden a los balances económicos de sistemas de producción familiares agropecuarios. En la sección tres se comparan los balances de los productores familiares con los de otros tipos de productores (pequeños productores no familiares y grandes y medianos empresarios).

2. Excedentes y remuneración de la mano de obra en la agricultura familiar

Para este trabajo recopilamos los resultados correspondientes al balance económico de los sistemas de producción familiares de sesenta y un estudios de caso, los cuales están tomados de nueve investigaciones, llevadas a cabo entre 1990 y 2013 en diversas zonas

del país que corresponden a diferentes contextos socioeconómicos, ecosistémicos y productivos en los cuales se desarrolla la producción familiar agraria (Cuadro 3). Seis de ellas fueron llevadas a cabo directamente por el Grupo Sistemas de Producción y Conservación y las otras tres corresponden a trabajos de grado dirigidos por el investigador líder de este grupo[3]. Todos estos casos corresponden a productores campesinos porque, de acuerdo con nuestra definición, la tierra —y las instalaciones productivas— son patrimonio familiar (cultural). Como puede apreciarse en el Cuadro 3, los casos estudiados han sido tipificados de diferente forma, según sus dimensiones y su dinámica productiva.

Con el fin de reunir y sintetizar los resultados de los sesenta y un casos, se construyó una base de datos estandarizada a partir de la cual se calcularon indicadores económicos comunes: excedente familiar de producción, remuneración diaria del trabajo doméstico, rentabilidad[4].

Los casos fueron identificados por tipos de productores, que representan distintas formas de organización de los sistemas productivos, tipos de tenencia de la tierra, tamaño de explotación y escala de la actividad agropecuaria; de igual forma, para cada uno de los casos se determinó la actividad agropecuaria principal. Se pudo proceder de esta manera pues todos los estudios tenían el objetivo común de evaluar la viabilidad económica de los sistemas de producción familiares e implementaron un modelo de valoración económica similar que permite la agregación y comparación de los resultados[5].

2.1 El excedente familiar de producción y las líneas de pobreza

Considerando que la finalidad del sistema de producción familiar es la obtención de un excedente que contribuya a los ingresos del hogar, establecimos un primer indicador que llamamos el excedente familiar de producción (EFP), el cual es igual a la suma de los ingresos monetarios (ventas) y no monetarios —autoconsumo— menos los costos monetarios (se incluye el trabajo pagado). Puesto que para calcular este indicador no se descuenta el valor de la mano de obra familiar —jornales no pagos— dicho excedente equivale a lo que le queda efectivamente a las familias como producto de su trabajo en las fincas.

Llamamos excedente familiar de producción técnico (EFPT) al que se obtiene antes de descontar las rentas que pagan algunos productores por el acceso a la tierra cuando cultivan en predios ajenos —arrendamientos, aparcerías y medianerías— y por el acceso a capital (pago de interés a la banca o a prestamistas privados); técnico, porque es lo que genera el sistema independientemente de cómo se distribuya el excedente (entre el productor directo o agricultor y quienes aportaron tierra o capital).

[3] Tesis de maestría en Desarrollo Rural, Bogotá, Universidad Javeriana, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, dirigidas por J. Forero Á.

[4] En algunos casos los indicadores económicos se encontraban reportados en los estudios, mientras que en otros fue necesario tomar las variables básicas como ingresos, costos y jornales, para calcular los indicadores económicos.

[5] Debe advertirse que los cuadros de este capítulo presentan totales diferentes porque no se tiene la información completa para todos los casos, ya que corresponden a estudios realizados en diferentes épocas y con distintos propósitos; aun así, estos indicadores fueron calculados con las mismas variables utilizadas en una base de datos que construimos exclusivamente para este estudio.

Por otra parte, al resultado obtenido de descontar estas rentas lo llamamos excedente familiar de producción neto (EFPN), el cual corresponde al ingreso que le queda al agricultor (a su familia) después de transferir las rentas a quienes aportaron tierra o capital cuando carece total o parcialmente de estos recursos (ver anexos 2 y 3).

Cuadro 3
Colombia: Ubicación, tipo de productor y producto agropecuario principal de los sesenta y un casos estudiados

Zona	Tipo de productor	Producto principal	Fuente
Altillanura. Puerto López – Meta	Nuevos campesinos	Varios [a]	Forero *et al.* (2015)
	Familiar	Piña, aves y huevos	
	Campesino tradicional	Ganado y porcinos	
Cajamarca (cuenca Anaime) – Tolima	Pequeño afiliado a Colanta	Ganadería bovina	Forero *et al.* (2003)
	Mediano afiliado a Colanta 1	Ganadería bovina	
	Mediano afiliado a Colanta 2	Ganadería bovina	
	Pequeño productor tradicional	Ganadería bovina	
Hoya del río Suárez	Panelero medianero	Panela	
	Panelero independiente	Panela	
Villapinzón – Cundinamarca	Pequeño independiente	Papa	
	Mediano independiente	Papa	
	Mediano arrendatario	Papa	
Une – Cundinamarca	Mediano independiente	Papa	
	Mediano arrendatario	Papa	
	Partijero al porcentaje	Papa	
	Propietario asociado	Papa	
	Partijero asociado	Papa	
Granada –Cundinamarca	Productor independiente	Uchuva	
	Arrendatario asociado	Uchuva	
	Asociado sin tierra	Uchuva	
	Propietario asociado	Uchuva	
Riosucio-Supía – Caldas	Alternativo	Café y bovinos	Forero *et al.* (2004)
	Convencional	Café y bovinos	
Curití – Santander	Alternativo	Café y bovinos	
	Convencional	Café y bovinos	
Cajamarca (cuenca Anaime) – Tolima	Alternativo	Ganadería bovina	
	Convencional	Ganadería bovina	

Cuadro 3 (continuación)
Colombia: Ubicación, tipo de productor y producto agropecuario principal de los sesenta y un casos estudiados

Zona	Tipo de productor	Producto principal	Fuente
Guane, en Barichara – Santander	Pequeño propietario y aparcero de Regadillo - Carare	Fríjol	Forero *et al.* (2002)
	Parcelero en aparcería y acceso a pastoreo comunitario en Butaregua	Tabaco y maíz	
	Aparcero mecanizado y viviente - El Llano	Tabaco, maíz y fríjol	
	Pequeño propietario aparcero mecanizado de Guanentá	Tabaco y maíz	
Fómeque –Cundinamarca	Productor de tomate bajo invernadero	Tomate	
	Productor hortícola diversificado	Hortalizas	
	Partijero	Hortalizas	
	Minifundista asalariado	Hortalizas	
Cuenca Combeima, en Ibagué – Tolima	Mediano productor hortícola	Hortalizas	
Cuenca alta del río de Oro en Piedecuesta – Santander	Mediano con baja productividad	Mora	Forero *et al.* (2000)
	Mediano con alta productividad	Mora	
	Minifundista con baja productividad	Mora	
	Minifundista con alta productividad	Mora	
Lenguazaque – Cundinamarca	Pequeño con baja productividad	Papa	Forero *et al.* (2000)
	Pequeño con media productividad	Papa	
	Mediano con baja productividad	Papa	
	Mediano con media productividad	Papa	
	Mediano con alta productividad	Papa	

Cuadro 3 (continuación)
Colombia: Ubicación, tipo de productor y producto agropecuario principal de los sesenta y un casos estudiados

Zona	Tipo de productor	Producto principal	Fuente
Chachaguí y Buesaco – Nariño	Pequeños productores	Maíz y fique	Paz (1999)
	Medianos productores	Maíz y bovinos	
	Pequeña producción ajustada	Diversificados	
Cuenca alta del río Guadalajara, en Buga - Valle del Cauca	Minifundista de baja productividad	Café	Forero *et al.* (2000)
	Pequeño de baja productividad	Café	
	Pequeño de mediana productividad	Café	
	Mediano de mediana productividad	Café	
Viotá – Cundinamarca	Pequeño	Café	Amaya (1998)
	Pequeño	Café	
	Pequeño	Café	
Restrepo - Valle del Cauca	Minifundista	Café	Forero (1999)
	Pequeño semiintensivo	Café	
	Pequeño intensivo	Café	
	Familiar mediano	Café	
	Cafetero-ganadero	Café	
Mitú – Vaupés	Chagra indígena	Yuca	Cuéllar (2010)

a/ Varios: porcinos, aves, cacao y frutales, maíz y ajonjolí, fertilizantes biopreparados, ají, camuros, leche y derivados, ganado.
Fuente: elaboración de los autores.

Estos excedentes anuales los comparamos con las líneas de pobreza rurales —los dividimos por el valor de estas líneas— para establecer hasta qué punto el sistema de producción familiar agropecuario le aporta ingresos suficientes al hogar de modo que le permita superar la pobreza. Para esto fue necesario hallar la línea de pobreza actual correspondiente a cada uno de los sesenta y un casos, para lo cual multiplicó el valor de pobreza por persona para el sector rural por el número de miembros del hogar. En los casos en los cuales no se contaba con el dato de miembros de la familia, se utilizó el promedio nacional del sector rural, que es de 4,2 personas. Trabajamos con la pobreza por ingresos[6],

[6] Hay tres enfoques principales para aproximarse a la pobreza: i) como carencia o necesidades insatisfechas; ii) como insuficiencia de ingresos; iii) pobreza como falta de desarrollo de capacidades.

medida precisamente por medio de la línea de pobreza (LP)[7] (sin desconocer la importancia de otras medidas como el índice de pobreza multidimensional [IPM], centrado en la dotación/carencia de capacidades). No sobra advertir que el enfoque de ingresos tiene una estrecha relación con el de capacidades, toda vez que la insuficiencia de ingresos es un obstáculo para que los miembros del hogar desarrollen capacidades .

En 2012 se realizó un cambio de metodología en el cálculo de la pobreza, lo cual ocasionó que el índice de pobreza, tanto en las zonas urbanas como en las rurales, disminuyera considerablemente. Con este ajuste la línea rural actual es el 58% de la línea de pobreza anterior, de manera que una persona en el campo, para no ser pobre, en el año 2014 debería vivir con aproximadamente $4.660 diarios (USD2,3) y alimentarse con $2.661 diarios (USD1,3)[8], cifra esta última que equivale a la línea de indigencia; sin el ajuste la línea de pobreza en este mismo año, estaría en aproximadamente $7.966 (USD3,9) y la línea de indigencia en $3.598 (USD1,7)[9]. Para captar estas diferencias optamos por hacer nuestros cálculos con las dos líneas, la actual y la anterior[10].

En el Gráfico 1 se puede apreciar la distribución de los casos estudiados según el excedente familiar de producción técnico y neto esté por encima o por debajo de las líneas de pobreza actual y anterior.

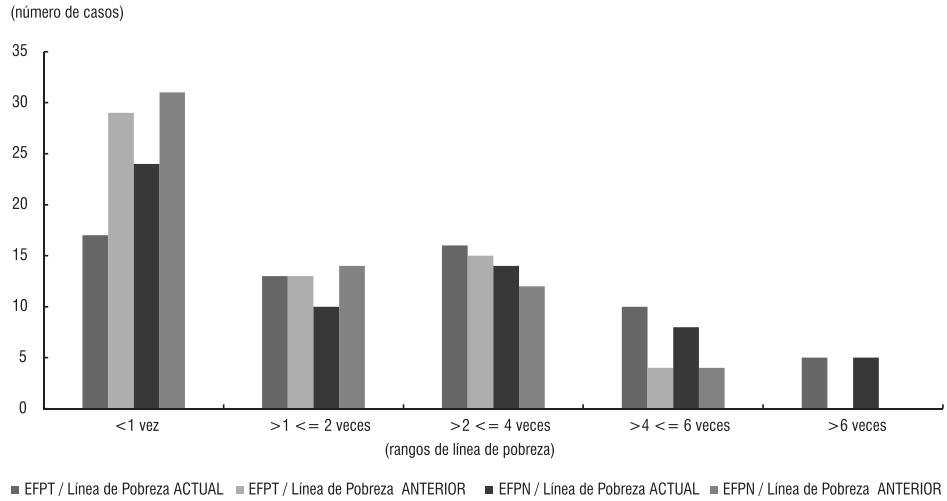
[7] El cálculo de la línea de pobreza parte de la línea de pobreza extrema (LI), que en Colombia representa el gasto mensual per cápita necesario para adquirir la canasta básica de alimentos, la cual cubre los requerimientos nutricionales mínimos según estándares del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). El valor de la línea de pobreza (LP) equivale al costo mensual per cápita necesario para adquirir, además de alimentos, otros bienes básicos. Por su parte, la línea de pobreza (LP) resulta de multiplicarse la LI por el coeficiente de Orshansky (CO), coeficiente que resulta de dividir el gasto total entre el gasto de alimentos (Misión para el Empalme de las Series de Empleo, Pobreza y Desigualdad - Mesep, 2012).

[8] La disminución del valor de la línea de pobreza rural obedece al menor valor de la canasta básica de alimentos y la menor relación entre el gasto en alimentos y el gasto total para estimar la LP (coeficiente de Orshanky). La Mesep decidió utilizar un CO exógeno con la justificación de que fuera comparable con el promedio de los países de Latinoamérica. Para la zona urbana el coeficiente fue de 2,4 —igual al promedio de América Latina— y para la zona rural de 1,74; en este último caso, la explicación de la Mesep es que si bien es un CO exógeno, se mantiene la proporcionalidad urbano/rural del CO endógeno, sin embargo es preciso señalar que el CO promedio del área rural para países de América Latina es de 2,1 (Mesep, 2012).

[9] Cálculos aproximados estimados por los autores.

[10] La línea de pobreza, de acuerdo con la metodología anterior, se calculó en 2005 y se basó en la encuesta de ingresos y gastos 1994/1995 con la información del primer seguimiento del Programa Familias en Acción. La línea de pobreza según la metodología nueva se calculó en 2012 y se basó en la encuesta de ingresos y gastos 2006/2007 (Merpd, 2006). Si bien sabemos que la línea anterior ya no se calcula, realizamos una estimación con fines comparativos: tomamos la línea base ($2.005) y la actualizamos con el índice de precios al consumidor (IPC) de ingresos bajos.

Gráfico 1
Colombia: Excedente familiar de producción técnico y neto en sistemas de producción campesinos con relación a líneas de pobreza actual y anterior, casos estudiados entre 1990 y 2013



	Excedente familiar de producción técnico (EFPT)				Excedente familiar de producción neto (EFPN)			
	EFPT / Línea de pobreza actual		EFPT / Línea de pobreza anterior		EFPN / Línea de pobreza actual		EFPN / Línea de pobreza anterior	
Rangos en número de veces la línea de pobreza	Número de casos	porcentaje	Número de casos	porcentaje	Número de casos	porcentaje	Número de casos	porcentaje
<1 vez	17	27,9	29	47,5	24	39,3	31	50,8
>1 <= 2 veces	13	21,3	13	21,3	10	16,4	14	23,0
>2 <= 4 veces	16	26,2	15	24,6	14	23,0	12	19,7
>4 <= 6 veces	10	16,4	4	6,6	8	13,1	4	6,6
>6 veces	5	8,2	0	0,0	5	8,2	0	0,0
Total casos	61	100,0	61	100,0	61	100,0	61	100,0

Nota: las fórmulas y variables para hallar los indicadores se encuentran explicadas en los anexos 2 y 3.
Fuentes: Forero, 1999; Forero *et al.,* 2000; Forero *et al.,* 2002; Forero *et al.,* 2003; Forero *et al.,* 2004; Paz, 1999; Amaya, 1998; Forero *et al.*, 2015; Cuéllar, 2010.

Lo primero que debe resaltarse son las diferencias de los indicadores cuando se calculan con una u otra línea de pobreza: si observamos los cálculos hechos con el excedente neto, que es, como ya se dijo, lo que en efecto le queda a la familia después de pagar rentas, tenemos que con la metodología actual, en el 39% de los casos los ingresos agropecuarios están por debajo de la línea de pobreza, mientras que con la anterior este

porcentaje sube en el 51% de los casos analizados; pero es destacable que en un alto porcentaje de casos los ingresos generados por los sistemas de producción familiares superan ambas líneas de pobreza (61% y 49% respectivamente) , lo cual indica que bajo ciertas circunstancias la agricultura familiar sí tiene potencialidades para superar la pobreza.

No debe olvidarse de todas formas que, como es bien sabido, los ingresos de las familias que cultivan la tierra no provienen exclusivamente de sus sistemas de producción, sino que en buena parte de los casos los miembros de dichos hogares realizan otras actividades agropecuarias —jornaleo— o no agropecuarias, al tiempo que en no pocas ocasiones reciben subsidios y remesas. Como estos ingresos no fueron contabilizados los datos anteriores no dan cuenta de los niveles de pobreza de los hogares rurales contemplados sino solamente de los ingresos generados por sus fincas o parcelas (por sus sistemas de producción agropecuarios).

Por último, en el Cuadro 4 puede apreciarse la distribución de los casos de acuerdo con su rentabilidad. A diferencia del anterior en este indicador se descuentan los costos no monetarios derivados de la utilización de mano de obra familiar.

Con esta distribución se ratifica que la mayor parte de los sistemas de producción analizados son eficientes; solo seis casos tienen rentabilidad neta negativa y en tres de ellos este indicador sería positivo si los productores no tuviesen que pagar rentas.

Cuadro 4
Colombia: Rentabilidad técnica y neta en sistemas de producción campesinos, casos estudiados entre 1998 y 2013

Rangos de rentabilidad (porcentaje)	Rentabilidad	
	Técnica	Neta
	Número de casos	Número de casos
> 100	9	5
>75 <=100	8	7
>50 <=75	7	4
>25 <=50	7	12
>0 <=25	7	7
Negativa	3	6
Total casos	41	41

Nota: las variables y fórmulas de los indicadores de rentabilidad se encuentran en los anexos 2 y 3.
Fuentes: Forero, 1999; Forero *et al*., 2002; Forero *et al*., 2003; Forero *et al*., 2004; Forero *et al*., 2015; Cuéllar, 2010.

2.2 La eficiencia del sistema según el costo de oportunidad de la mano de obra familiar

Al considerar que el campesino no se rige estrictamente por la rentabilidad (la cual se calcula agregando todos los costos y los ingresos monetarios y no monetarios) y al tener en cuenta que la finalidad de su sistema de producción agropecuario es aportar ingresos a la familia, establecimos otro indicador, igual al excedente familiar de producción (contem-

plado arriba) dividido por el número de jornales que trabaja la familia: *la remuneración por día trabajado*[11]. Este indicador pone de manifiesto la eficiencia del sistema desde el punto de vista de lo que realmente le interesa a la familia: que su trabajo sea retribuido adecuadamente; en otras palabras, que lo que gane en la finca sea superior a lo que recibe trabajando por fuera de ella. Ahora bien si comparamos la remuneración del trabajo con el costo de oportunidad de la mano de obra, obtenemos un indicador apropiado a las condiciones particulares de estos productores, que da cuenta de la eficiencia del sistema de producción. Queremos decir que un sistema de producción es eficiente si la familia tiene la capacidad de generar un ingreso por cada día trabajado superior a lo que ganaría por fuera.

Así las cosas, comparamos la remuneración de la mano de obra familiar con el valor del salario mínimo legal vigente (en el año en que se hizo el estudio). Para tal fin establecimos dos medidas del salario mínimo: el salario mínimo diario corriente y el salario mínimo diario completo, categorías que explicamos enseguida.

El salario mínimo diario corriente corresponde al salario mínimo legal diario, que es igual al salario mínimo mensual (fijado año a año por el gobierno central), dividido por treinta días; este es el salario que normalmente se toma de referencia en el campo para pagar a los jornaleros agrícolas cuando se contratan por día. No sobra advertir que quien trabaje al jornal todo el mes —23,2 días laborales— obtendrá un ingreso equivalente al 82% de la línea de pobreza actual para el sector rural y al 48% de la línea de pobreza que regía antes de 2011.

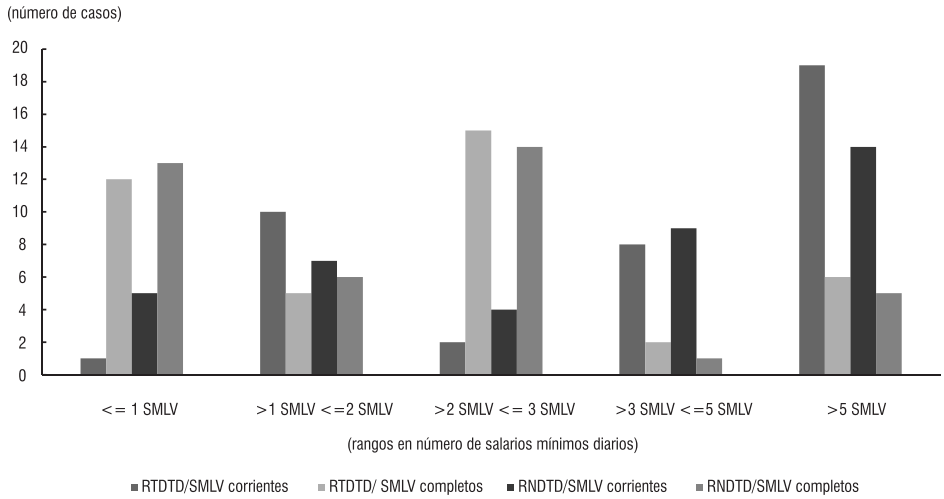
El salario mínimo diario completo es el que debería recibir un trabajador si en el pago diario se le reconocieran sus prestaciones sociales, y si se dividiera el salario mínimo mensual no por 30 días (como se hace corrientemente), sino por 23,2 (número de jornadas de ocho horas que labora un trabajador en Colombia empleado de acuerdo con las pautas de la ley laboral). Calculado de esta manera el salario diario completo es un poco más del doble del corriente —2,15 veces— y por lo tanto un trabajador, de modo hipotético remunerado en este rango, generaría ingresos equivalentes al 167% de la línea de pobreza rural actual y al 98% de la anterior[12].

En el Gráfico 2 se presenta la distribución de los casos analizados según estén por debajo o por encima del salario mínimo diario corriente y completo.

[11] La remuneración por día de trabajo, en la medida en que incluye la remuneración implícita del capital —que no se descuenta sino cuando efectivamente se pagan intereses— y el costo de oportunidad de la tierra —que se descuenta únicamente cuando el campesino paga arriendos o rentas de aparcería o medianería— no corresponde estrictamente a la remuneración al trabajo (como componente del valor agregado), pero considerando que en los sistemas familiares la tierra es ante todo un patrimonio cultural (básico en la reproducción social de la familia campesina), y que los activos agrícolas son parte del patrimonio familiar, este indicador es adecuado para la agricultura familiar campesina.

[12] Esta línea de pobreza está calculada para un hogar de 4,2 personas (promedio nacional rural).

Gráfico 2
Colombia: Remuneración técnica y neta diaria del trabajo doméstico en sistemas de producción campesinos con relación a salarios mínimos corrientes y completos, casos estudiados entre 1990 y 2013



	Remuneración técnica día del trabajo doméstico (RTDTD)				Remuneración neta día del trabajo doméstico (RNDTD)			
	En salarios mínimos corrientes		En salarios mínimos completos		En salarios mínimos corrientes		En salarios mínimos completos	
Rangos en número de salarios mínimos diarios	Número de casos	porcentaje	Número de casos	porcentaje	Número de casos	porcentaje	Número de casos	porcentaje
<= 1 SMLV	1	2,5	12	30,0	5	12,8	13	33,3
>1 SMLV <=2 SMLV	10	25,0	5	12,5	7	17,9	6	15,4
>2 SMLV <= 3 SMLV	2	5,0	15	37,5	4	10,3	14	35,9
>3 SMLV <=5 SMLV	8	20,0	2	5,0	9	23,1	1	2,6
>5 SMLV	19	47,5	6	15,0	14	35,9	5	12,8
Total casos	40	100,0	40	100,0	39	100,0	39	100,0

Notas: las diferencias en el total de casos se deben a la existencia de casos sin información. Las variables y fórmulas para hallar los indicadores se encuentran explicadas en los anexos 2 y 3.
Fuentes: Forero, 1999; Forero *et al.,* 2000; Forero *et al.,* 2002; Forero *et al.,* 2004; Forero *et al.,* 2015; Paz, 1999; Cuéllar, 2010.

La Remuneración Técnica Día del Trabajo Doméstico (RTDTD) en el 97% de los casos es superior al salario mínimo corriente (sin prestaciones y sin considerar los días de

descanso y vacaciones, como se explicó), esto quiere decir que en general los sistemas de producción familiares analizados son eficientes (remuneran su mano de obra por encima de su costo de oportunidad antes de descontar rentas). Ahora bien, con la Remuneración Neta Día del Trabajo Doméstico (RNDTD) en jornales corrientes (descontando las rentas pagadas), las cosas no cambian significativamente: el 87% de los casos se encuentra por encima del salario mínimo, lo cual significa que en la mayoría de ellos el ingreso generado en las familias también está por encima de su costo de oportunidad. Nótese que hay remuneraciones muy altas: el 52% de los casos obtienen un ingreso por día trabajado mayor de tres salarios mínimos completos (contabilizando prestaciones y días libres); sobresalen los productores dedicados al café, al ganado de leche, y a las frutas y hortalizas, los cuales tienen buenas remuneraciones (ver anexos 6 y 7), estos productos son los que la literatura denomina 'ahorradores de superficie'. Estos sistemas soportan el pago de rentas de la tierra y del capital en el 87% de los casos puesto que tan solo el 13% tienen una remuneración día, después de pagar rentas, por debajo del salario mínimo corriente diario.

Por otro lado, con los datos de una tesis doctoral terminada recientemente calculamos indicadores similares para agricultores familiares que obtienen altas rentabilidades en cultivos de hortalizas bajo invernadero y a plena exposición basados en la adopción y adaptación de paquetes de la revolución verde. Las hortalizas son irrigadas en la mayor parte de los casos, con sistemas de riego informal implementados por los campesinos sin intervención de ingenieros o de expertos. Estos productores, ubicados en Fómeque (Cundinamarca), ejemplifican casos de un exitoso proceso de evolución que ha afianzado a esta zona como una región de agricultura familiar próspera. En estos sistemas de producción coexisten y se complementan rasgos característicos de la cultura campesina y de lo que podría llamarse agricultura moderna empresarial, tales como la complementariedad entre agricultura comercial y de autoconsumo y la alta utilización de trabajo contratado combinada con trabajo familiar. La existencia de intercambios recíprocos de trabajo, servicios y bienes alimentarios en medio de una economía altamente integrada, da cuenta también de esta convivencia de la tradición con la modernidad (Gutiérrez-Malaxechebarría, 2014:141)[13].

[13] Al preguntarle a un productor fomequeño exitoso si se consideraba campesino o empresario, no dudó en afirmar que las dos cosas a la vez: "Campesino porque vivo en el campo y trabajo en el campo, porque el campo es mi vida; empresario, porque hago las cosas lo mejor posible para sacarle ganancias a la plata que invierto".

Cuadro 5
Indicadores económicos para tres zonas de productores hortícolas en el municipio de Fómeque (Cundinamarca), precios y valores de salario mínimo en pesos colombianos de 2011

Indicador	Valor	c.v.e. (porcentaje)
Tamaño promedio SP (Ha)	2,8	5,37
Área cultivada irrigada / área cultivada total (porcentaje)	70,3	3,65
Mano de obra familiar / mano de obra total (porcentaje)	43,1	5,52
Ingresos netos / jornales totales	111.506	5,92
RNDTD / SMLV corriente	14,49	8,13
RNDTD / SMLV completo	7,03	8,13
Excedente familiar agrícola promedio / línea pobreza actual	7,44	
Excedente familiar agrícola promedio / línea pobreza anterior	5,86	

Fuente: Gutiérrez-Malaxechebarría, 2014b.

Los resultados presentados en el Cuadro 5 reflejan la altísima eficiencia de estos productores. Los análisis estadísticos mostraron que no hay diferencias entre tamaños de productores, ni entre otro tipo de agrupaciones, de manera que puede afirmarse que estos resultados son generalizados entre el universo de agricultores analizados (en una zona de Fómeque)[14]. Claramente estamos frente a un caso sobresaliente —pero no totalmente excepcional en Colombia— y, por lo tanto, no es generalizable, pero que permite plantear, sin embargo, que cuando se dan condiciones favorables como acceso a los mercados, conocimiento de la actividad y adecuada circulación de los factores de producción, la agricultura familiar es exitosa. Este planteamiento será afianzado con nueva información en la sección 3.

En los casos analizados, para los cuales contamos con información (incluyendo los productores de Fómeque a los cuales acabamos de referirnos), el jornal agropecuario local es superior al salario mínimo corriente e inferior al completo tal como lo muestra el Cuadro 6. Este cuadro ilustra una situación muy frecuente en las zonas de agricultura familiar: el jornal local se ubica por encima del salario diario corriente y por debajo del salario completo. De esta forma ratificamos que en el 66% de los casos la agricultura familiar es altamente eficiente pues remunera la mano de obra por encima de su costo de oportunidad. Ahora bien tomando, el salario mínimo corriente como una medida estandarizada para el país, del costo de oportunidad de la mano de obra no remunerada empleada la agricultura familiar resulta eficiente en el 87% de los casos, pero debe tenerse en cuenta que el costo de oportunidad de la mano de obra familiar puede ser mucho más

[14] Aparte de la agrupación por tamaño (pequeños y muy pequeños), se estratificó por tipo de riego —informal, formal y semi informal— mediante un análisis de correspondencias múltiples, seguido de un análisis de clasificación por el método de Ward, combinado con criterio de experto. El tamaño muestral se calculó a fines obtener un error de muestreo menor o igual al 6%, con un nivel de confiabilidad del 94% para el estimador de la productividad (ingresos netos/área agrícola).

bajo —tiende a cero— para parte del trabajo familiar realizado por personas que no pueden salir de la casa —mujeres amas de casa, ancianos— o que realizan sus actividades agropecuarias en pequeñas jornadas llevadas al cabo al margen de sus estudios o de sus trabajos principales; siendo así, nuestro indicador de eficiencia —la remuneración del trabajo/salario mínimo— tendería a estar subvaluado, de manera que las conclusiones que se derivan de la alta eficiencia de estos casos de agricultura familiar están sólidamente soportadas en los datos presentados.

Cuadro 6
Colombia: Valor del jornal local en precios de 2014 con relación a salarios mínimos completos y corrientes en algunas zonas estudiadas

Año	Zona	Valor del jornal (pesos 2014)	Jornal/ SMLV completo	Jornal/ SMLV corriente
2013	Altillanura. Puerto López-Meta	30.582	0,74	1,53
1991-2002	Riosucio-Supia - Caldas	12.773	0,35	1,13
	Curití - Santander	15.168	0,42	1,34
	Cajamarca(Cuenca Anaime) - Tolima	21.555	0,59	1,91
1990-2000	Guane-Santander: Regadillo-Carare y Butaregua	18.555	0,51	1,91
	Guane-Santander: El Llano	25.103	0,69	2,58
	Guane-Santander: Guanenta	20.738	0,57	2,13
	Fómeque-Cundinamarca	26.196	0,73	2,70
2009-2010	Mitú-Vaupés	34.085	0,86	1,95

Fuentes: Forero *et al*., 2002; Forero *et al.*, 2004; Forero *et al.*, 2015; Cuéllar, 2010.

Los hallazgos anteriores relativos a los ingresos de los agricultores familiares tienen grandes divergencias respecto de los datos basados en la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH), la cual se utiliza para los cálculos oficiales de la pobreza en Colombia. Sucede que las preguntas de esta encuesta, dirigidas a conocer los ingresos de las fincas o sistemas de producción de los agricultores familiares, son inadecuadas; en efecto, la pregunta formulada que es la siguiente: "¿Cuál fue la ganancia neta del negocio o de la cosecha durante los últimos doce meses?", que induce a múltiples posibilidades de respuesta, ya que en la 'microeconomía' de la agricultura familiar el productor se organiza para obtener un ingreso y no una ganancia, de manera que la ganancia que se pretende captar no existe en la práctica para muchos agricultores, o es minimizada por ellos. Además, con esta pregunta el ingreso agropecuario se reduce a un solo estimativo, que impide conocer adecuadamente la diversidad de actividades y arreglos productivos desarrollados en los diversos predios del sistema de producción agropecuario permite impide hacer una debida cuantificación de los ingresos monetarios y no monetarios —autoconsumo— de cada actividad productiva y de la finca en su conjunto.

Así las cosas, las estimaciones basadas en la Gran Encuesta Integrada de Hogares-GEIH muestran que los productores agropecuarios por cuenta propia, es decir los agricultores familiares, reciben los ingresos más bajos por posición ocupacional del sector rural, superado ampliamente por la remuneración de los jornaleros (Merchán, 2014; MTC, 2015). Se ha encontrado que el nivel promedio de ingresos por trabajador en el campo es un tercio del salario mínimo legal vigente - SMLV (MTC, 2015), resultado que contrasta con nuestros hallazgos, según los cuales, como acabamos de mostrar, los agricultores familiares obtienen una remuneración por día trabajado muy superior al SMLV. En fin las posibilidades de captar los ingresos agropecuarios de esta encuesta son muy limitadas, mientras que nuestros datos han sido obtenidos por medio de un trabajo de campo exhaustivo y riguroso —con balances económicos completos por cada productor— en diferentes zonas del país.

No desconocemos que los datos presentados en este estudio corresponden a casos particulares que no pueden llevar a conclusiones generalizables, pero, como es sabido, cuando un indicador toma sistemáticamente un valor por encima de cierto nivel se tienen indicios muy fuertes de que el universo —en este caso la agricultura familiar colombiana— se comportaría de la misma forma. Aun así, debe subrayarse que se trata de indicios, pues no tenemos intenciones de forzar abusivamente las conclusiones.

Así las cosas, lo que puede derivarse de este análisis es que la agricultura familiar en varios contextos —los estudiados— es eficiente y se cuenta con evidencias de que esto podría ser una tendencia generalizable. En el capítulo tres, con otras evidencias, seguiremos avanzando en esta dirección.

La alta eficiencia de los casos analizados, medida por la remuneración del trabajo, contrasta con indicadores que dan resultados mucho menos satisfactorios cuando se trata de los excedentes generados por los sistemas de producción familiares (punto 2.1). La deducción obvia es que la limitación en el acceso a los factores explica este contraste: los sistemas de producción familiares analizados son eficientes, pero por la poca tierra disponible y su limitado acceso a capital no alcanzan a generar ingresos suficientes para el sostenimiento adecuado de una familia.

No sobra advertir que la mayor parte de los productos de los campesinos analizados circulan en el mercado abierto, según puede observarse en el Cuadro 7, lo cual quiere decir que no necesariamente los agricultores familiares deben estar vinculados a cadenas agroindustriales o alianzas productivas con operadores formales para obtener precios remunerativos por sus cosechas. El mercado abierto está constituido por una complejísima red de comerciantes informales que va desde los intermediarios rurales hasta los tenderos, comerciantes en plazas de mercado y vendedores ambulantes de las ciudades, y cuyo centro de operaciones está en las centrales mayoristas de las grandes ciudades y las plazas de mercado de las ciudades intermedias.

Los mayoristas de las centrales de abastos de las grandes ciudades —y muy especialmente los de Corabastos en Bogotá— constituyen el centro regulador de este sistema de comercialización. Las evidencias disponibles (Forero, 2006) muestran que este sector informal coloca los productos provenientes de la agricultura familiar —frutas, hortalizas, tubérculos, plátanos, panela, fríjol, etc.— a un precio que es cerca de la mitad del que cobra el sistema formal —súper- e hipermercados— por estos mismos productos (sin diferencias de calidad importantes).

Cuadro 7
Tipos de mercado en sistemas de producción estudiados entre 1990 y 2013

Año	Zona	Producto Principal	Agentes que compran el producto	Tipo de mercado
2013	Altillanura. Puerto López-Meta	Varios	Comerciantes urbanos, mayoristas y consumidores	Abierto
2002	Cajamarca- Cuenca Anaime-Tolima	Leche	Colanta *(cooperativa agro industrial)*	Cerrado *(regido por contratos pre establecidos de obligatorio cumplimiento)*
1997-2002	Hoya del Río Suárez	Panela	Intermediarios rurales	Abierto
1999-2002	Villapinzón-Cundinamarca	Papa	Intermediarios rurales y mayoristas de Corabastos	Abierto
1999-2002	Une- Cundinamarca	Papa		
2002-2003	Granada-Cundinamarca	Uchuva	Intermediarios rurales, mayoristas de Corabastos y exportadores	Abierto
1991-2002	Riosucio-Supia -Caldas	Café	Cooperativa de caficultores e intermediarios privados	Abierto con garantía de compra
	Curití-Santander	Café		
	Cajamarca(Cuenca Anaime)-Cundinamarca	Leche	Colanta	Cerrado
1990-2000	Guane en Barichara-Santander	Tabaco	Compañías tabacaleras	Cerrado .
	Fómeque-Cundinamarca	Hortalizas	Intermediarios rurales, mayoristas de Corabastos y minoritariamente super mercados	Predominante abierto. Cerrado cuando se trata de supermercados
1998-1999	Cuenca del río Combeima en Ibague-Tolima	Hortalizas	Intermediarios rurales	Abierto
1998-1999	Piedecuesta-Santander	Mora	Intermediarios rurales	Abierto
1998	Lenguazaque-Cundinamarca	Papa		
1998	Chachaguí y Buesaco - Nariño	Maíz		
1998	Buga-Valle del Cauca	Café	Cooperativa de caficultores e intermediarios privados	Abierto con garantía de compra
1995	Viotá - Cundinamarca			
1999	Restrepo - Valle del Cauca			
2009-2010	Mitú-Vaupés	Yuca - Plátano	Comerciantes	Abierto

Fuentes: Forero *et al.*, 2000; Forero *et al.*, 2002; Forero *et al.*, 2003; Forero *et al.*, 2004; Paz, 1999; Amaya, 1998; Forero *et al.*, 2015; Cuéllar, 2010.

3. Las economías de microescala y la pobreza rural

3.1 La eficiencia económica de la agricultura familiar frente a la empresarial

Se tienen muchas dudas sobre la eficiencia económica de la agricultura familiar y sus potencialidades para generar ingresos a los hogares rurales que puedan contribuir a superar la pobreza rural, y no son pocos los autores que —con y sin evidencias— se han manifestado en contra de esa apreciación.

Por nuestra parte hemos encontrado, como lo mostramos en la sección anterior, que la agricultura familiar es eficiente y genera, en la mayoría de los casos estudiados, ingresos por encima del salario mínimo legal vigente (SMLV). Profundizaremos enseguida en este tema al comparar los productores familiares colombianos con los medianos y los grandes a partir de dos estudios.

El primero de ellos, llevado a cabo en el 2005, busca analizar la competitividad de los productores lecheros y los cultivadores de maíz integrados a la cadena de alimentos balanceados y a establecer su posible situación frente al tratado de libre comercio con Estados Unidos (ver Cuadro 8).

Cuadro 8
Colombia: Rentabilidad para familiares, medianos y grandes productores integrados a la cadena láctea y de alimentos balanceados, 2005
(porcentaje)

Zona	Tipo de productor	Producto	Rentabilidad técnica (excluyendo tierra)	Rentabilidad neta (excluyendo tierra)
Norte de Antioquia	Familiar	Leche	117	SD
	Mediano	Leche	45	SD
	Grande	Leche	52	SD
Ubaté y Chiquinquirá	Familiar	Leche	83	SD
	Mediano	Leche	72	SD
	Grande	Leche	67	SD
Cesar	Grande	Ganadería doble propósito	69	SD
San Luis, Tolima	Familiar	Maíz y sorgo	51	18
	Mediano	Maíz y sorgo	26	4
	Grande	Maíz y sorgo	67	32
Altillanura	Familiar	Maíz y soya	24	4
	Grande	Maíz y soya	48	43
Cereté, Córdoba	Familiar	Maíz y algodón	39	22
	Mediano	Maíz y algodón	-3	-10
	Grande	Maíz y algodón	17	4

Fuente: Forero *et al.*, 2007.

Nos sorprendieron los hallazgos de este estudio (Cuadro 8), porque, a pesar de tener menores productividades en comparación con los medianos y los grandes, los productores familiares obtenían en varias zonas rentabilidades superiores solamente en dos casos, el de la Altillanura (24% *vs*. 48%) y el de San Luis (51% *vs*. 67%) , su rentabilidad era inferior a la de los grandes, pero en San Luis con la rotación maíz – sorgo la rentabilidad de los familiares resultó mayor que la de los medianos . Es resaltable que en tres zonas los medianos tenían un balance económico muy inferior a los grandes y los familiares; se podría pensar que se tipifican situaciones en que los medianos no tienen las ventajas de los grandes ni las de los familiares, pero obviamente estos estudios de caso son apenas indicios de una tendencia general, tal como quedó dicho. Ese obstáculo metodológico se trató de superar en una nueva investigación, en la cual logramos una buena representatividad estadística.

Este segundo estudio se realizó en 2012 (Forero *et al.*, 2013) con la intención expresa de comparar la eficiencia económica de los agricultores familiares con la de los medianos y los grandes agricultores en zonas en las cuales estos tres grupos tenían condiciones similares en cuanto a paquetes tecnológicos, características agroecológicas, entorno socioeconómico e infraestructura. En las doce zonas donde se hizo la investigación, los cultivos seleccionados presentaban alto dinamismo productivo. La escogencia se hizo con dos criterios: que fuesen los de mayor importancia económica en el contexto colombiano y que tuviesen presencia los tres tipos de productores agrícolas. Las zonas se seleccionaron aleatoriamente y en cada una se diseñó una muestra representativa de los productores, estratificada por tamaño. Se procesaron en total 1.388 encuestas.

Los cultivos y las zonas seleccionadas fueron: el café en Belén de Umbría (Risaralda) y Ciudad Bolívar (Antioquia), el arroz mecanizado en Cabuyaro (Meta) y Majagual (Sucre), el plátano en Quimbaya (Quindío) y Fuente de Oro (Meta), la palma en Sabana de Torres (Santander) y El Retén (Magdalena), la papa en Chocontá (Cundinamarca) e Ipiales (Nariño) y el maíz tecnificado en María La Baja (Bolívar) y Granada (Meta).

La rentabilidad técnica —sin descontar rentas— y la rentabilidad neta —en que se contabilizan las rentas pagadas por los productores— fueron los indicadores más importantes utilizados para establecer la eficiencia económica de estos sistemas de producción. En los cuadros 9 y 10 se muestran los principales resultados.

Cuadro 9
Colombia: rentabilidad de los sistemas de producción y del cultivo principal, en diez zonas

	Número de productores	Rentabilidad neta (porcentaje)	Rentabilidad técnica (porcentaje)	Eficiencia técnica del uso de la tierra (pesos por hectárea de 2012)
Familiares	289	45,0	48,0	1.830.080
		9,0	*9,0*	*15,0*
Grandes	116	48,0	51,0	2.803.847
		13,0	13,0	14,0
Medianos	249	48,0	51,0	2.551.618
		10,0	*10,0*	*12,0*

Cuadro 9 (continuación)
Colombia: rentabilidad de los sistemas de producción y del cultivo principal, en diez zonas

	Número de productores	Rentabilidad neta (porcentaje)	Rentabilidad técnica (porcentaje)	Eficiencia técnica del uso de la tierra (pesos por hectárea de 2012)
Pequeños no familiares	743	55,0 *5,0*	58,0 *5,0*	3.026.582 *6,0*
Total	1.388	51,0 *4,0*	54,0 *4,0*	2.673.634 *5,0*
Diferencias		** FP	** FP	** FG * FM *** F P
Campesinos	238	45,0 ****CP*	42,0 *CP	1.642.432 **CG**CM***CP

Notas: FP: diferencias significativas entre familiares y pequeños no familiares. FG: diferencias significativas entre familiares y grandes. FM: diferencias significativas entre familiares y medianos. CP: diferencias significativas entre campesinos y pequeños no familiares. CG: Diferencias significativas entre campesinos y grandes. CM: Diferencias significativas entre campesinos y medianos ***al 1% (sumamente alto nivel de probabilidad de encontrar diferencias) ** al 5% (muy alto) *al 10% (alto). Coeficientes de variación (c. v. e.) en cursiva.
Fuente: Forero *et al.,* 2013.

Cuadro 10
Colombia: Ingreso neto agropecuario/línea de pobreza rural, en diez zonas agrícolas (2012)

	Diez zonas				
	G	M	P	Diferencia medias	Total
Ingreso neto agropecuario/línea de pobreza	44,11 *2,0%*	6,59 *14,0*	1,58 *4,0*	***GM GP MP	6,03 *5,0*

Notas: GM: diferencias significativas entre grandes y medianos. GP: diferencias significativas entre grandes y pequeños. MP: diferencias significativas entre medianos y pequeños. ***al 1% (sumamente alto nivel de probabilidad de encontrar diferencias). Coeficientes de variación (c. v. e.) en cursiva.
Fuente: Forero *et al.*, 2013.

Esta investigación concluye que —a la luz de la rentabilidad— los productores familiares resultan ser igualmente eficientes que los medianos y los grandes cuando acceden a condiciones económicas y entornos aceptables; además, los pequeños demuestran no solo su eficiencia, sino su capacidad para generar desarrollo económico y dar soluciones efectivas a la pobreza rural (Forero *et al.*, 2013). Los campesinos que constituyen un subgrupo de los familiares no presentan diferencias con los medianos y los grandes, pero sí tienen rentabilidades menores que los familiares no campesinos.

Curiosamente, y en contravía de la literatura (ver punto 3.2), tanto para los agricultores familiares en general como para los campesinos en particular, el ingreso neto por hectárea, es decir, la eficiencia en el uso de la tierra, es menor frente a los otros grupos.

Hay que hacer la salvedad en el sentido de que los estudios citados trabajan la productividad física, mientras que en nuestro estudio nos concentramos en los ingresos netos, que nos parece un indicador más adecuado para medir la eficiencia económica.

También se calculó la relación entre el ingreso neto agropecuario con relación a la línea de pobreza y se encontró que los pequeños productores obtienen ingresos netos por encima de la línea de pobreza, pero obviamente están muy por debajo de los ingresos de los medianos y grandes. La relación ingresos netos / línea de pobreza para los grandes no se incluye para analizar la pobreza, sino simplemente para mostrar la magnitud de sus ganancias entre los grupos seleccionados. Un hecho resaltable es que estos ingresos son generados en unidades agrícolas cuyo tamaño está por debajo de la extensión de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) de cada zona, lo cual pone de manifiesto que en condiciones aceptables las UAF pueden estar sobredimensionadas.

Posteriormente, y con base en la información de estas encuestas, Bernal (2013)[15] aplicó la metodología Data Envelopment Analysis (DEA) y utilizó el modelo Tobit censurado[16], bajo la hipótesis de que la agricultura de pequeña escala tiene niveles de eficiencia mayores frente a las explotaciones de más tamaño, así encontró resultados similares a los hallados por Forero *et al.* (2013), los cuales indican que en zonas especializadas con altos niveles de actividad agrícola, condiciones relativamente buenas para la producción, comercialización de sus productos, infraestructura vial, titulación clara, y presencia simultánea de pequeños, medianos y grandes productores, la agricultura a pequeña escala tiene niveles de eficiencia similares a los de la agricultura de mediana y gran escala. Se estableció asimismo, que en los determinantes de la eficiencia sobresale el aporte de la mano de obra familiar y hay una correlación positiva entre eficiencia y diversificación de cultivos (Bernal, 2013).

3.2 Economías de escala, economías de microescala

Las evidencias mostradas en los datos de los cuadros 8, 9 y 10 revelan que no hay superioridad en la eficiencia económica de los grandes frente a los productores familiares; sino que en términos generales no hay diferencias significativas entre ellos. Además, múltiples datos indican que los agricultores familiares utilizan la tierra disponible con mayor eficiencia que los grandes productores, como consecuencia de la aplicación de mayores niveles de mano de obra familiar (ver una recopilación de fuentes al respecto en Bejarano, 1998). De acuerdo con estas mismas fuentes, el productor grande, en varios casos, gasta en insumos cuatro o cinco veces más por hectárea que el productor familiar, pero produce menos. Se ha señalado también en diversos estudios de países del Tercer Mundo, entre los que se encuentra Colombia, que como los pequeños tienden a aprovechar más el uso intensivo de la tierra —al dedicar, en casos como el colombiano, menos área a ganadería extensiva y más a agricultura— el rendimiento por unidad de tierra decrece con el aumento del tamaño de las fincas, lo que tiende a reducir la producción total (Bejarano,

[15] Tesis de maestría en Economía, dirigida por Jaime Forero, Universidad Javeriana. Trabajo inédito.

[16] Este modelo permite obtener estimadores eficientes y consistentes para modelos en que la variable dependiente es limitada debido a que toma valores entre cero y uno, y cuenta con observaciones completas de la muestra.

1998). Por su parte, Berry (2011) sostiene que la alta productividad de la tierra por parte de los productores familiares puede ser explicada por factores como: i) en las fincas más pequeñas se deja menos área de la tierra sin uso; ii) se obtienen mayores cosechas por año en razón del aprovechamiento intensivo del área; iii) se genera mayor valor agrícola por superficie cultivada, y iv) en ocasiones presentan mayores rendimientos.

En este sentido, algunos autores plantean que existen deseconomías de escala por cuanto los pequeños productores tienen mayor productividad: a menor tamaño de la explotación agrícola, mayor productividad (Berry y Cline, 1979; Lipton, 2009; Berry, 2014). La relación inversa entre el tamaño de la unidad de producción —en términos de área— y la productividad por hectárea se ha observado ampliamente en muchos países de Asia, América Latina y Europa del Este (Bardhan, 1973; Carter, 1984; Feder, 1985). Por ejemplo, Bardhan, en casos analizados en la India, encuentra que las pequeñas unidades de producción basadas en el trabajo familiar tienen mejores resultados si concentran su trabajo en la propia finca, por lo cual emplean más mano de obra propia por cantidad de tierra, lo que genera mayores rendimientos por hectárea. Otros autores argumentan en este mismo sentido que las pequeñas fincas son más eficientes que las grandes (Boyce *et al.*, 2005; Breton, 1993). Breton afirma algo que hemos observado en el caso colombiano (ver punto 2.3): "Los agricultores familiares dejan menor cantidad de tierra sin cultivar, se han dedicado a producir cultivos con mayor valor agregado y mayor intensidad de trabajo como las hortalizas, y se consiguen mayores rendimientos por unidad de tierra al dedicar más tiempo y cuidado a sus cultivos". La relación inversa, en este caso, se sustenta en las diferencias en los costos unitarios de transacción que favorecería a las fincas pequeñas, en especial las de los países del Tercer Mundo, porque el costo de la mano de obra es menor (Berry, 2014). Por su parte, Leibovich *et al.* (2013:200) encontraron, para Colombia, que el valor del 'rendimiento por hectárea' (en pesos) es más alto en las pequeñas explotaciones que en las grandes; sin embargo, estos autores comparan en forma agregada todos los productores sin distinción de sus sistemas productivos, de tal manera que la baja productividad de la ganadería extensiva genera distorsiones en los resultados con relación a los agricultores. Es decir, no tienen en cuenta que los sistemas agrícolas y los de ganadería extensiva son completamente diferentes, de manera que los datos de estos autores son válidos para señalar las diferencias en el uso de la tierra, pero no para comparar eficiencia económica entre diversos tipos de agricultores.

La mayor productividad de los grandes tiene también sus defensores, tal como lo muestra la revisión hecha por Leivobich *et al.* (2013:200-201). En algunos casos se argumenta que, en condiciones óptimas, los grandes son más productivos porque tienen mayor capacidad de introducir innovaciones. Breton (1993) plantea que los sistemas en los que la producción es altamente mecanizada, con mínima participación de la mano de obra, los costos por unidad de superficie disminuyen y surgen economías de escala.

Por último, autores como Barnum y Squire (1978) rechazan la hipótesis de los rendimientos decrecientes a escala y, con base en estimaciones de la función de producción, concluyen que la eficiencia técnica de las unidades de producción pequeñas y grandes es la misma, lo cual es consistente con los resultados que hemos obtenido.

Con nuestros datos (cuadros 8, 9 y 10) no se puede tomar partido por quienes consideran que la pequeña agricultura —o familiar— es más eficiente que la grande, ni por quienes plantean lo contrario. Con una posición si se quiere intermedia, y de acuerdo

con las evidencias mostradas para el caso colombiano, hemos propuesto (Forero, 2010 y especialmente 2013) que si bien los grandes tienen economías de escala, los pequeños trabajan con economías de microescala. El hecho es que , de una parte, la gran producción agropecuaria tiene importantes ventajas derivadas de su forma de organizar los factores productivos al aprovechar algunas economías de escala. La agricultura empresarial rentabiliza sus mayores dimensiones por intensificar mecanización y ahorrar mano de obra, al tiempo que compra los insumos a menor precio con relación a los pequeños. Por su parte, la producción familiar agropecuaria logra desarrollar 'economías de microescala' que se derivan de su particular forma de aplicar los recursos y de manejar los procesos agrícolas y pecuarios, lo cual les posibilita disminuir costos y en ocasiones aumentar la productividad. Las economías de microescala surgen, entonces, de la relación directa del pequeño productor con sus lotes de cultivo y sus animales, lo que lo lleva a implementar prácticas de manejo específicas que redundan en un aprovechamiento eficiente de su mano de obra, así como de los trabajadores contratados y de los recursos de la finca (Forero, 2010). Listamos enseguida algunas estrategias de los agricultores familiares que repercuten en la obtención de economías de microescala:

- Las asociaciones de cultivos típicas de la pequeña producción, práctica que está muy documentada en la literatura. Ejemplos de ellas son la asociación de maíz con fríjol; de papa con arveja; de café con plátano, guamo y otras especies arbóreas.
- Cuando el pequeño productor realiza la fertilización y el control fitosanitario logra abonar y controlar las plagas con mayor eficiencia, porque estas labores se hace más oportunamente y se ahorran materiales.
- La renovación parcial de plantas con base en sus conocimientos y muchas veces por fuera de las recomendaciones de los técnicos; tal es el caso de muchos pequeños caficultores en Colombia.
- Ahorros en herramientas, maquinaria e infraestructura porque no las utiliza o, en ocasiones, las compra de segunda mano; menores costos de los animales, lo cual se puede ilustrar con un ejemplo: en muchos casos, como en Ubaté y Antioquia (Cuadro 8), los rendimientos de los pequeños son menores, pero sus costos son significativamente más bajos porque compran animales de mucho menos precio y no utilizan maquinaria costosa (ordeños mecánicos).

Pero, como hemos expuesto en varios trabajos (Forero, 2010, 2011 y 2012) lo que es más importante en la obtención de las economías de micro escala es la plasticidad y la adaptabilidad que tiene el sistema de producción familiar para enfrentar los cambios en las condiciones climáticas y de mercado, debido a su capacidad de combinar su ámbito monetario (ventas de productos, compra de insumos, contratación de mano de obra, acceso al crédito…) con su ámbito no monetario (autoconsumo, intercambios de productos e insumos…) de una forma complementaria o "mutualista".

Al igual que en los casos presentados en la sección anterior, los agricultores analizados en este capítulo venden sus productos en el mercado abierto; se exceptúan los productores de leche que están integrados mediante contratos más o menos estables a la cadena láctea y algunos productores de fruto de palma que venden a las aceiteras. Así

las cosas tenemos evidencias adicionales que apoyan lo planteado sobre las ventajas del sistema informal de comercialización de alimentos (Cuadro 11).

Cuadro 11
Colombia: Tipos de mercado y agentes que compran el producto para algunas zonas, años 2005 y 2012

Año	Zona	Producto principal	Agentes que compran el producto	Tipo de mercado
2005	Norte de Antioquia	Leche	Industriales	Cerrado
	Ubaté y Chiquinquirá	Leche		
	Cesar	Ganadería doble propósito		
	San Luis - Tolima	Maíz y sorgo	Intermediarios	Abierto con regulaciones estatales
	Cereté - Córdoba	Maíz y algodón		
	Altillanura	Maíz y soya	Agroindustria	Cerrado
2012	Belén de Umbría – Risaralda	Café	Cooperativa de Cafeteros	Abierto con garantía de compra
	Ciudad Bolívar – Antioquia		Compradores particulares	
	Quimbaya - Quindío	Plátano	Acopiador	Abierto
	Fuente de Oro –Meta		Mercados locales y mayoristas	
	Cabuyaro - Meta	Arroz mecanizado	Molinos	Abierto
	Majagual - Sucre			
	María La Baja – Bolívar	Maíz tecnificado	Compradores locales Compradores mayoristas	Abierto
	Granada - Meta	Papa	Mercados locales Mercados mayoristas de grandes ciudades	Abierto
	Chocontá – Cundinamarca			
	Ipiales - Nariño			
	Sabana de Torres – Santander	Palma	Núcleos palmeros	Abierto-cerrado
	El Retén – Magdalena		Compradores intermediarios venden luego núcleos palmeros	

Fuente: Forero *et al.*, 2007; Forero *et al.*, 2013.

El plátano, el maíz y la papa se venden sobre todo en el mercado mayorista de las grandes ciudades cercanas —Corabastos en Bogotá; Central de Abastos de Cali, Cavasa; Central de Abastos de Pasto El Potrerillo y mercados de Barranquilla, Sincelejo, Cartagena— y en menor medida en los mercados locales; el arroz es vendido a los molinos

locales; el café, en especial a las cooperativas de caficultores y algunos particulares, y la palma a las plantas extractoras de cada una de las zonas palmeras.

4. Conclusiones

Aunque no se tienen datos estrictamente representativos para todo el país, el hecho de que los numerosos casos estudiados obtengan resultados similares nos permite plantear que hemos avanzado de manera significativa en mostrar que los agricultores familiares son eficientes, por cuanto el trabajo empleado en sus sistemas de producción es remunerado muy por encima de su costo de oportunidad. Tenemos, por una parte, un conjunto amplio de casos que dan resultados similares en este sentido, lo cual es una evidencia muy sólida por cuanto parece marcar tendencia en este sentido. De otra parte, contamos con los resultados de una encuesta con una alta representatividad —doce muestras estadísticamente representativas en zonas seleccionadas de manera aleatoria— para zonas que presentan alto dinamismo productivo lo cual tiende a confirmar con solidez la idea de que bajo condiciones favorables la agricultura familiar es tan eficiente como la empresarial, la mediana y la de gran escala.

El ingreso aportado a los hogares rurales por los sistemas de producción familiares agropecuarios —excedente familiar de producción neto— está por encima de las líneas de la pobreza en buena parte de los casos (61% cuando se toma la línea de pobreza actual y 49% al compararlo con la línea de pobreza anterior)[17]. Estos datos dan cuenta de la viabilidad de la agricultura familiar y sus posibilidades de generación de ingresos, de modo que la causa por la cual los sistemas de producción no arrojan excedentes por encima del nivel de pobreza está en el limitado acceso a la tierra y al capital, circunstancia que le impide a los agricultores familiares expandir estos sistemas para que aporten los ingresos necesarios para satisfacer por sí solos las necesidades familiares. Se debe tener en cuenta que los hogares por lo general tienen otras fuentes de ingresos que, cuando corresponden a trabajos locales, se remuneran por debajo de lo obtenido en sus sistemas de producción.

Estas conclusiones rebatirían los datos obtenidos por las encuestas de hogares, que muestran que el ingreso agropecuario —por cuenta propia— de los hogares rurales se remunera muy por debajo del salario mínimo y por lo tanto el acceso a la tierra no es buena estrategia para sacar a la población rural de la pobreza. Hemos argumentado al respecto que dichas encuestas subvaloran este ingreso, se colige que es necesario ajustar las metodologías empleadas para captarlo.

El hecho de que los productores familiares sean exitosos en mercados abiertos señala con claridad que su viabilidad económica no depende de que se integren a cadenas (o alianzas) bajo contratos con grandes empresas comercializadoras —súper- e hipermercados— o procesadoras, ni a mercados corporativos (compras de organismos estatales), sin querer negar con lo anterior que en muchos casos estas opciones sean ventajosas.

[17] Estos datos corresponden a los del Gráfico 1 y muestran que el 39% de los casos está por debajo de la línea de pobreza actual y el 51% por debajo de la línea de pobreza anterior.

Cuando los productores familiares acceden a condiciones relativamente óptimas su eficiencia es muy alta y similar a la de los empresarios de mediana y gran escala, lo cual mostraría para el caso colombiano que la alta eficiencia de la agricultura familiar no está determinada por el bajo desarrollo productivo, sino que este sistema de producción tiene sus propias ventajas (que hemos llamado microeconomías de escala). Esta conclusión, basada en una estrategia investigativa con buena representatividad estadística (doce zonas aleatoriamente seleccionadas y muestras representativas en cada zona con bajo error muestral), permite plantear con seguridad que la reflexión sobre cuál es el modelo de agricultura válido para el país no debe conducir a priorizar el familiar o el agroindustrial a gran escala, sino a definir una estrategia que incluya varios tipos de producción.

La Misión para la Transformación del Campo-MTC en el último informe de diagnóstico sobre el campo colombiano, plantea que la pequeña producción además de generar beneficios sociales, es más productiva; no obstante, indica que en Colombia no existen datos confiables desagregados por tamaño de propiedad (MTC, 2015). Nos parece que la información presentada en este estudio contribuye significativamente a llenar este vacío.

Recomendaciones de política pública

Es claro que, dada la eficiencia económica de los agricultores familiares, la política se debe orientar a mejorar sus condiciones productivas, lo cual podría contemplar algunos subsidios (a la oferta) en tasas de interés e Incentivos a la Capitalización Rural (ICR). Es obvio que se deben fortalecer los bienes públicos y viabilizar el acceso de los agricultores familiares a riego, bancos de maquinaria, infraestructura de carreteras y asistencia técnica agropecuaria, pero ha de tenerse en cuenta que en Colombia el subsidio a la agricultura, desde la mitad del siglo XX hasta ahora, conforma una situación estructural como en los países industrializados, que no se puede desmontar de la noche a la mañana con el argumento teórico de que lo correcto es invertir en bienes públicos.

Aunque es resaltable la creciente participación de los pequeños productores en el crédito a lo largo de las dos últimas décadas, todavía no se alcanza la que tenían en los años ochenta, cuando recibían un poco más del 40% de la asignación de los recursos oficiales (Forero, 2012), mientras que hoy en día esta participación está alrededor del 25%. Por otro lado, los pequeños productores han tenido acceso al ICR (anexos 9 y 10).

El país perdió una amplia trayectoria de interacción positiva de la institucionalidad pública con los campesinos cuando la Caja Agraria se transformó en el Banco Agrario. Hoy en día se ha recuperado parte de lo perdido, pero parece que aún estamos lejos de una situación en que los tipos de créditos y las estrategias para adjudicarlos sean lo suficientemente flexibles y adaptables a las particularidades generales y locales de los agricultores familiares. Al considerar que algunas entidades privadas sin ánimo de lucro han tenido experiencias exitosas con alternativas como las de los fondos rotatorios, se recomienda tener en cuenta estas experiencias para ajustar los mecanismos de interacción con los productores.

En cuanto a la asignación de tierras, se deben trazar e implementar metas claras para mejorar el acceso de los campesinos y agricultores familiares a este activo, de tal manera que puedan desarrollar su potencial productivo. Si bien es cierto que casi todos

los gobiernos han incrementado los recursos para adjudicación de tierras, los resultados están muy lejos de lo programado y buena parte de la superficie cultivable se encuentra monopolizada por la ganadería extensiva, al paso que los agricultores familiares están reducidos y limitados a pequeñas parcelas que limitan su potencial productivo (Forero, 2012). El proyecto de Ley de Tierras y Desarrollo Rural elaborado por un grupo de expertos en la primera administración Santos —no ha sido presentado al Congreso porque no ha pasado la consulta previa— contempla un ajuste profundo en los mecanismos de asignación de predios que conduciría a una redistribución de la tierra ociosa y semiproductiva —en ganadería extensiva— en función de su potencial productivo.

No basta con ampliar la cobertura de programas exitosos (alianzas, oportunidades, Red de Seguridad Alimentaria - ReSA, etc.), sino que se deben realizar ajustes —profundos en algunos casos— de forma que se logren sinergias y se complementen las inversiones. Aunque es importante anotar que se están implementando los programas de desarrollo rural integral con enfoque territorial (PDRIET) que tenderían a solucionar los problemas acabados de plantear, esta iniciativa es aún muy incipiente.

Es también importante, a nuestro juicio, no excluir de la política pública, como en la práctica se hace, a la producción que circula por el mercado abierto, ya que este sistema de comercialización coloca masivamente la producción familiar en los centros de consumo y las evidencias han mostrado que tiene la gran ventaja de vender los alimentos a los hogares populares a precios mucho más bajos que en el sistema formal. El actual sistema de información de precios solo permite conocer el precio de venta de los mayoristas en las centrales de abasto y grandes plazas, y el precio al consumidor agregado por ciudades; en consecuencia, nos parece imprescindible montar un sistema de información de precios completo que dé claras señales sobre los precios al productor en diferentes zonas rurales y los precios al consumidor en las localidades urbanas y según tipo de agentes. El caso es que, sin exageración, la política pública en esta materia se diseña a ciegas (ver Forero, 2006).

Si miramos hacia atrás, el Fondo de Desarrollo Rural Integrado (DRI), el Plan Nacional de Rehabilitación (PNR) y el Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria (Pronatta) fueron alternativas interesantes y eficientes de implementación de políticas públicas para el desarrollo productivo y el desarrollo rural en general. Su desmonte ha sido muy costoso para el país y vale la pena recobrar las enseñanzas de estas experiencias para orientar la política pública. Por otra parte, el sistema de soporte al productor de la Federación de Cafeteros ha tenido una eficiencia tal, que ha hecho que el campesino cafetero sea privilegiado en el contexto del campesinado colombiano y en el de la caficultura mundial. Debe analizarse con mucho detalle y cuidado esta experiencia, que contrasta radicalmente con los alcances de los programas gubernamentales: el sistema de la Federación es democrático e incluyente en la asignación de recursos porque llega a la casi totalidad de los productores cafeteros, los cuales representan por lo menos el 25% de los campesinos colombianos (Forero, 2010a).

En asistencia técnica agropecuaria se debe: i) seguir fortaleciendo el Subsistema de Asistencia Técnica con claras responsabilidades del nivel central y territorial y con el liderazgo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), en este sentido se resalta el importante aporte de recursos por parte del MADR a través del programa Desarrollo Rural con Equidad (DRE) durante 2011-2014; ii) coordinar esfuerzos entre los

programas del MADR y entidades adscritas y vinculadas que prestan estos servicios de asistencia, y con otras entidades nacionales, territoriales y de cooperación internacional; iii) dar lineamientos e implementar mecanismos que permitan verificar la calidad e idoneidad con que se prestan los servicios de asistencia técnica.

En fin, se reitera que la política pública debe dirigirse decididamente a apoyar la agricultura familiar, no solo como una estrategia de justicia social o destinada a retener la población, que de por sí sería válida, sino sobre todo porque su trayectoria y sus potencialidades muestran con claridad que su fortalecimiento es una estrategia neurálgica para la erradicación de la pobreza y, en general, para el desarrollo rural.

Referencias

AIAF (2015). *Protección y fomento de la agricultura familiar en Colombia*. Comité AIAF de Colombia y Foro Rural Mundial. Publicación sin detalles.

Amaya, S. (1998). "Identificación de elementos de sostenibilidad e insostenibilidad de una caficultura diversificada eficiente", tesis de maestría en Desarrollo Sostenible de Sistemas Agrarios, Bogotá, Pontificia Universidad Javeriana.

Bardhan, P. (1973). "Size, Productivity, and Returns to Scale: An Analysis of Farm-Level Data in Indian Agriculture", *Journal of Political Economy*, vol. 81, núm. 6, pp. 1370-1386.

Barnum, H.; Squire, L. (1978). "Technology and Relative Economic Efficiency", *Oxford Economic Papers, New Series*, vol. 30, núm. 2, pp. 181-198.

Bejarano, J. A.; Berry, A. (1990). *El desarrollo agropecuario en Colombia. Informe de la Misión de Estudios Agrarios*, Bogotá: Ministerio de Agricultura; Departamento Nacional de Planeación.

Bejarano, J. A. (1998). *Economía de la agricultura*, Bogotá: TM Editores;, Universidad Nacional de Colombia, IICA, Fonade.

Bernal, A. (2013). "Análisis comparativo de frontera de eficiencia de la agricultura de pequeña, mediana y gran escala", tesis de maestría en Economía, Bogotá, Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas.

Berry, A.; Cline, W. (1979). *Agrarian Structure and Productivity in Developing Countries. International Labour Organization*, London: The John Hopkins University Press.

Berry, A. (2011). "The case for redistributional land reform in developing countries", *Development and Change*, vol. 42, núm. 2, pp. 637-648, International Institute of Social Studies.

Boyce, J.; Rosset, P.; Stanton, E. (2005). "Land Reform and Sustainable Development", Political Economy Research Institute, University of Massachussetts Amhersts.

Bretón, V. (1993). ¿De campesino a agricultor? "La pequeña producción familiar en el marco del desarrollo capitalista. Estado de la cuestión", *Noticiario de la Cuestión Agraria*, núm. 5, pp. 127-159.

Carter, M. (1984). "Identification of the Inverse Relationship between Farm Size and Productivity: An Empirical Analysis of Peasant Agricultural Production", *Oxford Economic Papers, New Series*, vol. 36, núm. 1, pp. 131-145.

Corte Constitucional (2012). Sentencia 644.

Cuéllar, O. (2010). "Caracterización actual de los sistemas de producción del área rural del municipio de Mitú, departamento de Vaupés", tesis de maestría en Desarrollo Rural, Bogotá, Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2006). Metodología de medición de la magnitud de la pobreza en Colombia.

Departamento Nacional de Planeación (DNP) y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) (2007). Visión Colombia II Centenario - Propuesta para discusión.

Departamento Nacional de Planeación - DNP. (2010). Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014.

Departamento Nacional de Planeación (DNP) (2014). Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, "Todos por un nuevo país".

Escobar, A. (1998). *La invención del tercer mundo: construcción y deconstrucción del desarrollo*, Bogotá: Editorial Normal.

FAO/BID (2007). *Políticas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe. Resumen Ejecutivo* (Soto-Baquero, F.; Rodríguez F.; Falconi, C., eds.), Santiago de Chile: FAO, disponible en: http://www.fao.org/3/a-a1244s.pdf

Feder, G. (1985). "The relation between farm size and farm productivity: The role of family labor, supervision and credit constraints", *Journal of Development Economics*, núm. 18, pp. 297-313.

Forero, J. (1999). *Economía y sociedad rural en los Andes colombianos*, Bogotá: Instituto de Estudios Rurales; Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Universidad Javeriana; Colciencias; Javegraf.

Forero, J. *et al.* (2000). *Revisión de incentivos económicos para proyectos de microcuencas, proyecto IER-MMA-DNP*, Bogotá.

Forero, J.; Torres, L. E.; Ortiz, P., Durana, C.; Galarza, J. A.; Corrales, E.; Rudas, G. (2002). *Sistemas de producción rurales en la región andina colombiana. Análisis de su viabilidad económica, ambiental y cultural*, Bogotá: Universidad Javeriana, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales; Instituto de Estudios Rurales; Grupo Sistemas de Producción-Conservación; Colciencias; Javegraf.

Forero, J. *et al.* (2003). "Estudio sobre competitividad y economía campesina en Colombia", Bogotá, Consultoría para la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Informe de avance.

Forero, J. *et al.* (2004). *Viabilidad económica y cultural de sistemas ganaderos extensivos y alternativos en laderas andinas*, Bogotá, Universidad Javeriana, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales; Colciencias. Informe no publicado.

Forero, J. (2006). "El sistema de abastecimiento alimentario de Bogotá. Análisis y propuestas", en Forero *et al.*, *Autonomía alimentaria. Diálogos y controversias*, Bogotá: Planeta Paz.

Forero, J; Saboya, S.; Ezpeleta, S. (2007). *La competitividad de los productores agropecuarios integrados a la cadena de alimentos balanceados para animales (ABA) y a la cadena láctea*, Bogotá: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación; Ministerio de Agricultura; FAO.

Forero, J. (2010). "Economía campesina, pobreza, tierra y desplazamiento en Colombia", en:J. Forero (ed.), *El campesino colombiano, entre el protagonismo económico y la indiferencia de la sociedad,* pp. 69-119, Bogotá, Editotial Javeriana.

Forero, J. (2010a). "Colombian family farmers, adaptations to new conditions in the world coffee market". *Latin American perspectives*, vol. 37, núm. 2, pp. 93-110, disponible en: http://lap.sagepub.com/cgi/reprint/37/2/93

Forero, J. *et al.* (2011). *Informe final del proyecto Viabilidad económica y ambiental de los sistemas de producción familiares agropecuarios sostenibles y convencionales de los países andinos*, Bogotá: Sispand I; Universidad Javeriana; Colciencias. Informe sin publicar.

Forero, J. (2012). "Economía de la agricultura familiar y de la producción campesina", documento de trabajo.

Forero, J.; Garay, J.; Barberi, F.; Ramírez, C.; Suárez, D.; Gómez, R. (2013). "La eficiencia de los grandes, medianos y pequeños productores agrícolas colombianos", en: Garay, L. *et al*., *Reflexiones sobre la ruralidad y el territorio en Colombia*, Bogotá: Codhes; Reino de los Países Bajos; GTZ; Javeriana; Crece; Oxfam, pp. 69-113.

Forero, J. *et al.* (2015). *La viabilidad de la agricultura familiar en la altillanura colombiana. Análisis de su eficiencia económica-productiva y su dinámica ecosistémica en comunidades de Puerto López*, Bogotá.

Garay, L. J.; Barberi, F.; Cardona, L. F. (2010). "Impactos del TLC con Estados Unidos sobre la economía campesina en Colombia", en: Forero, J., *El campesino colombiano. Entre el protagonismo económico y el desconocimiento de la sociedad*, Bogotá: Universidad Javeriana; Oxfam, pp. 39-56.

Gutiérrez-Malaxechebarría, Á. (2013). "Informal Irrigation in the Colombian Andes: Local Practices, National Agendas, and Options for Innovation", *Mountain Research and Development*, vol. 33, núm. 3, pp. 260-268, disponible en: http://doi.org/ http://dx.doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-12-00116.1

Gutiérrez-Malaxechebarría, Á. (2014a). "Formal and informal irrigation in the Andean countries. An overview", *Cuadernos de Desarrollo Rural (International Journal of Rural Development)*, vol. 11, núm. 74, pp. 75-99, disponible en: http://doi.org/10.11144/javeriana.CRD11-74.fiac

Gutiérrez-Malaxechebarría, Á. (2014b). "Viabilidad de la agricultura familiar con riego informal en montaña", tesis doctoral dirigida por Forero, J., Bogotá, Pontificia Universidad Javeriana.

Gutiérrez-Malaxechebarría, Á.; Prime, S.; Revillion, C. (2013). "Irrigated Family Farming Panorama in the Latin-American Highlands", *Cuadernos de Desarrollo Rural (International Journal of Rural Development)*, vol. 10, núm. 70, pp. 93-114.

Lamarche, H. (coord.) (1992). *L´agriculture familiale. Comparaison Internationale I. Une realité polymorph*. Paris: L´Harmattan.

Lamarche, H. (coord) (1994). *L´agriculture familiale. Comparaison internationale. II – Du mythé á la réalité*. París: L´Harmattan.

Leibovich, J. *et al.* (2013). "Vinculación de los pequeños productores al desarrollo de la agricultura", en: Perfetti, J.; Balcázar, Á.; Hernández, A.; Leibovich, J., *Políticas para el desarrollo de la agricultura en Colombia*, Bogotá: SAC; Fedesarrollo.

Lipton, M. (2009). *Land Reform in Developing Countries: Property Rights and Property Wrongs (Priorities for Development Economics)*, New York: Routledge.

Llambí Insua, L. (1988). *La moderna finca familiar*. Caracas: Fondo Editorial Acta Científica Venezolana.

Meillasoux, C. (1978). *Mujeres, graneros y capitales*, México, D. F.: Siglo XXI Editores.

Merchán, C. (2014). "Sector rural colombiano: dinámica laboral y opciones de afiliación a la seguridad social", *Revista Archivos de Economía*, documento 410, DNP, Dirección de Estudios Económicos.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2014). *Informe de rendición pública de cuentas. Gestión 2013-2014.*

Misión para el diseño de una estrategia para la reducción de la pobreza y la desigualdad-_ Merp (2006). Metodología de medición y magnitud de la pobreza en Colombia. Bogotá.

Misión para el empalme de las series de empleo, pobreza y desigualdad-Mesep (2012). *Pobreza monetaria en Colombia: nueva metodología y cifras 2002-2010. Resultados de la segunda fase de la Mesep*, Bogotá.

Misión para la transformación del campo-MTC DNP (2014). Saldar la deuda histórica con el campo. Marco conceptual de la MTC.

Misión para la transformación del campo-MTC DNP (2015). Diagnóstico de las condiciones sociales del campo colombiano.

Misión para la transformación del campo-MTC (2015). El campo colombiano: un camino hacia el bien*estar y la paz*, Bogotá: Nuevas Ediciones.

Paz Solano, J. (1999). "Elementos de sostenibilidad o insostenibilidad del sistema productivo finca en las veredas de Portachuelo y Hatotongosoy en Nariño", tesis de maestría en Desarrollo Sostenible de Sistemas Agrarios, Bogotá, Pontificia Universidad Javeriana.

Van der Ploeg, J. D. (2010). *Nuevos campesinos. Campesinos e imperios alimentarios*, España: Icaria.

Weber, M. (1923) (edición de 2001). *Historia económica general*, México: Fondo de Cultura Económica.

Zandstra, H.; Swanberg, K.; Barry, N.; Zulberti, C. (1979). *Cáqueza: experiencias en desarrollo rural*, Bogotá: Centro de Investigaciones para el Desarrollo.

Anexos

Anexo 1

Cuadro A1
Tipos de metodología de los casos de estudio recopilados por zona

Año	Zona	Encuestas	Censo indirecto	Caso típico	Estudios de caso por finca	Fuente
2013	Altillanura. Puerto López – Meta				10	Forero *et al.* (2015)
2002	Cajamarca (cuenca Anaime) – Tolima			X		
1997-2002	Hoya del río Suárez			X	3	Forero *et al.* (2003)
1999-2002	Villapinzón – Cundinamarca			X	3	
1999-2002	Une – Cundinamarca			X	3	
2002-2003	Granada –Cundinamarca			X	3	
1991-2002	Riosucio–Supía – Caldas	76			76	Forero *et al.* (2004)
	Curití – Santander	10			10	
	Cajamarca (cuenca Anaime) – Tolima	7			7	
1990-2000	Guane, en Barichara – Santander	18	X	X		Forero *et al.* (2002)
	Fómeque –Cundinamarca	23	X	X		
1998-1999	Cuenca Combeima, en Ibagué – Tolima		X	X		
1998-1999	Cuenca alta del río de Oro, en Piedecuesta –Santander		X	X		Forero *et al.* (2000)
1998	Lenguazaque – Cundinamarca		X	X	5	
1998	Chachaguí y Buesaco – Nariño			X		Paz (1999)
1998	Cuenca alta del río Guadalajara, en Buga – Valle del Cauca			X	5	Forero *et al.* (2000)
1995	Viotá – Cundinamarca			X		Amaya (1998)
1991	Restrepo – Valle del Cauca			X		Forero (1999)
2009-2010	Mitú – Vaupés		X		4	Cuéllar (2010)

Fuente: elaboración de los autores.

Anexo 2

Cuadro A2
Indicadores económicos de sistemas de producción familiares, fórmulas y definiciones

Indicador	Fórmula	Definición
Ingreso familiar agropecuario (IFA)	*IFA = IM + ID*	Es la suma de los ingresos monetarios y domésticos que obtiene la familia como resultado de la actividad agropecuaria. Los ingresos monetarios son resultado de las ventas de los productos, y los domésticos corresponden a los productos autoconsumidos por la familia.
Excedente familiar de producción técnico (EFPT)	*EFPT = IFA – CM*	Es la diferencia entre el ingreso familiar agropecuario y los costos monetarios. Este excedente es lo que queda como remuneración al productor después de descontar los gastos monetarios, si no pagara rentas. Indica la capacidad del sistema de generar ingresos al productor.
Excedente familiar de producción neto (EFPN)	*EFPN = EFPT – RP*	Es el ingreso que efectivamente le queda a la familia después de transferir parte del excedente generado por el sistema a quienes aportaron recursos productivos como tierra y capital.
Remuneración técnica Día del Trabajo Doméstico (RTDTD)	*RTDTD = EFPT / JD*	Es la relación entre el excedente técnico del sistema productivo y los jornales domésticos. Expresa la capacidad de generación de ingresos del sistema productivo, es decir, lo que técnicamente remuneraría el sistema por día a los jornales domésticos invertidos. Este indicador, al compararlo con el jornal del mercado (su costo de oportunidad), muestra si la actividad agropecuaria es más o menos remunerativa para la familia frente a otras alternativas.
Remuneración neta Día del Trabajo Doméstico (RNDTD)	*RNDTD = EFPN / JD*	Corresponde a la relación entre el excedente neto del sistema productivo, que efectivamente le queda a la familia, y los jornales domésticos. Indica el ingreso que efectivamente le queda a la familia por cada día trabajado en su sistema productivo.
Rentabilidad técnica	*RT = IM + ID – CT / CT*	La rentabilidad es el indicador que sintetiza la eficiencia económica de los sistemas de producción, porque relaciona los insumos (costos) con los productos (ingresos), de modo que indica la relación costo-beneficio de los sistemas productivos.
		Este indicador corresponde a la eficiencia técnica del sistema antes de distribuir el excedente con otros agentes económicos que aportan tierra y/o capital.
Rentabilidad neta	*RN = IM + ID – CT – RP/ CT + RP*	Corresponde a la eficiencia económica del sistema después de descontar las rentas pagadas a quienes aportan tierra y/o capital.

Cuadro A2 (continuación)
Indicadores económicos de sistemas de producción familiares, fórmulas y definiciones

Indicador	Fórmula	Definición
Ingresos monetarios (porcentaje)	$\% IM = \frac{IM}{IM + ID} \times 100$	Es la relación entre los ingresos monetarios (ventas) y los ingresos totales (ventas y autoconsumo). Indica el porcentaje de la producción que es destinada para ventas, y que se convierte en ingresos monetarios para la familia.
Costos monetarios (porcentaje)	$\% CM = \frac{CM}{CM + CD} \times 100$	Es la relación entre los costos monetarios y los costos totales (incluye costos domésticos). Indica qué porcentaje de los costos totales invertidos es pagado en dinero.
Jornales pagados (porcentaje)	$\% JP = \frac{JP}{JP + JD} \times 100$	Es la relación entre los jornales pagados y los jornales totales. Indica qué porcentaje de los jornales totales invertidos en la producción son jornales contratados.

Fuente: elaboracion de los autores.

Anexo 3

Cuadro A3
Variables utilizadas para calcular los indicadores económicos de sistemas de producción familiares, variables y definiciones

Variable	Definición
IM = Ingresos monetarios	Es la suma de las cantidades vendidas por su respectivo precio al productor.
ID = Ingresos domésticos	Es la suma de las cantidades autoconsumidas o donadas por su respectivo precio al consumidor.
CM = Costos monetarios	Son los costos que el productor paga en dinero para poner en marcha el sistema productivo. Por ejemplo: jornales pagados, insumos, maquinaria, etcétera.
CD = Costos domésticos	Son los costos que asume la familia en desarrollo de sus actividades diarias en el campo, sin incurrir en pagos monetarios; por ejemplo: jornales domésticos, abono orgánico, etcétera.
RP = Rentas pagadas	Son pagos que el productor tiene que hacer por el acceso a la tierra cuando no es de su propiedad (por aparcería o arrendamiento) o por acceso a fuentes de financiación (por intereses o por asociación).
JD = Jornales domésticos	Es el número de jornales invertidos por la familia en la actividad agropecuaria.
JP = Jornales pagados	Es el número de jornales contratados por la familia.

Fuente: elaboración de los autores.

Anexo 4

Cuadro A4
Colombia: Excedente familiar de producción técnico y neto en sistemas de producción familiares con relación a la línea de pobreza actual según actividad agropecuaria principal, casos estudiados entre 1990 y 2013

Excedente familiar de producción técnico/LP actual								
Rangos en número de líneas de pobreza	Café[a]	Papa	Hortalizas y frutas[b]	Panela	Ganadería bovina[c]	Diversificados[d]	Total	
<1 vez	4	1	3	0	1	8	17	27,9%
>1 <= 2 veces	4	2	5	1	1	0	13	21,3%
>2 y <=4 veces	6	2	3	1	2	2	16	26,2%
>4 y <= 6 veces	1	5	2	0	2	0	10	16,4%
>6 veces	1	3	0	0	0	1	5	8,2%
Total casos	16	13	13	2	6	11	61	
Excedente familiar de producción neto/LP actual								
< 1 vez	5	2	6	1	2	8	24	39,3%
>1 <= 2 veces	4	2	3	0	0	1	10	16,4%
>2 y <=4 veces	5	3	2	1	2	1	14	23,0%
>4 y <= 6 veces	1	3	2	0	2	0	8	13,1%
>6 veces	1	3	0	0	0	1	5	8,2%
Total casos	16	13	13	2	6	11	61	

a/ Café y ganado
b/ Mora, uchuva, tomate y otras hortalizas
c/ Ganado y leche
d/ Diversificados: tabaco, maíz, fríjol, fique, bovinos, yuca, porcinos, aves, huevos, cacao, frutales, ajonjolí, piña, derivados lácteos.
Fuentes: Forero, 1999; Forero *et al.*, 2000; Forero *et al.*, 2002; Forero *et al.*, 2003; Forero *et al.*, 2004; Paz, 1999; Amaya, 1998, Forero *et al.*, 2015; Cuéllar, 2010.

Anexo 5

Cuadro A5

Excedente familiar de producción técnico y neto en sistemas de producción familiares con relación a la línea de pobreza anterior según actividad agropecuaria principal, casos estudiados entre 1990 y 2013

Excedente familiar de producción técnico/LP anterior								
Rangos en número de líneas de pobreza	Café[a]	Papa	Hortalizas y frutas[b]	Panela	Ganadería bovina[c]	Diversificados[d]	Total	
< 1 vez	7	3	8	1	2	8	29	47,5%
>1 <= 2 veces	5	2	2	1	1	2	13	21,3%
>2 y <=4 veces	3	5	3	0	3	1	15	24,6%
>4 y <= 6 veces	1	3	0	0	0	0	4	6,6%
>6 veces	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Total casos	16	13	13	2	6	11	61	
Excedente familiar de producción neto/LP anterior								
<1 vez	8	3	9	1	2	8	31	50,8%
>1 <= 2 veces	5	4	1	1	1	2	14	23,0%
>2 y <=4 veces	2	3	3	0	3	1	12	19,7%
>4 y <= 6 veces	1	3	0	0	0	0	4	6,6%
>6 veces	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Total casos	16	13	13	2	6	11	61	

a/ Café y ganado.
b/ Mora, uchuva, tomate y otras hortalizas.
c/ Ganado y leche.
d/ Diversificados: tabaco, maíz, fríjol, fique, bovinos, yuca, porcinos, aves, huevos, cacao, frutales, ajonjolí, piña, derivados lácteos.
Fuentes: Forero, 1999; Forero *et al.*, 2000; Forero *et al.*, 2002; Forero *et al.*, 2003; Forero *et al.*, 2004; Paz, 1999; Amaya, 1998, Forero *et al.*, 2015; Cuéllar, 2010.

Anexo 6

Cuadro A6
Colombia: Remuneración técnica y neta diaria del trabajo doméstico en sistemas de producción familiares con relación a salarios mínimos corrientes según actividad agropecuaria principal, casos estudiados entre 1990 y 2013

Remuneración técnica día del trabajo doméstico/SMLV corriente							
Rangos en número de salarios mínimos diarios	Café[a]	Papa	Hortalizas y frutas[b]	Ganadería bovina[c]	Diversificados[d]	Total	
<= 1 SMLV	0	0	0	0	1	1	2,5%
>1 <=2 SMLV	2	0	2	0	6	10	25,0%
>2 <= 3 SMLV	1	0	0	0	1	2	5,0%
>3 <=5 SMLV	2	2	1	0	3	8	20,0%
>5 SMLV	8	3	6	2	0	19	47,5%
Total casos	13	5	9	2	11	40	
Remuneración neta día del trabajo doméstico/SMLV corriente							
<= 1 SMLV	1	0	1	0	3	5	12,8%
>1 <=2 SMLV	2	0	1	0	4	7	17,9%
>2 <= 3 SMLV	0	0	2	0	2	4	10,3%
>3<=5 SMLV	4	2	1	0	2	9	23,1%
>5 SMLV	6	3	4	1	0	14	35,9%
Total casos	13	5	9	1	11	39	

a/ Café y ganado.
b/ Mora, uchuva, tomate y otras hortalizas.
c/ Ganado y leche.
d/ Diversificados: tabaco, maíz, fríjol, fique, bovinos, yuca, porcinos, aves, huevos, cacao, frutales, ajonjolí, piña, derivados lácteos.
Nota: las diferencias en el total de casos se deben a la existencia de casos sin información.
Fuentes: Forero, 1999; Forero *et al.*, 2000; Forero *et al.*, 2002; Forero *et al.*, 2003; Forero *et al.*, 2004; Paz, 1999; Amaya, 1998, Forero *et al.*, 2015; Cuéllar, 2010.

Anexo 7

Cuadro A7
Colombia: Remuneración técnica y neta diaria del trabajo doméstico en sistemas de producción familiares con relación a salarios mínimos completos según actividad agropecuaria principal, casos estudiados entre 1990 y 2013

Rangos en número de salarios mínimos diarios	Café[a]	Papa	Hortalizas y frutas[b]	Ganadería bovina[c]	Diversificados[d]	Total	
Remuneración técnica día del trabajo doméstico/SMLV completo							
<= 1 SMLV	2	0	2	0	8	12	30,0%
>1 <=2 SMLV	1	1	0	0	3	5	12,5%
>2 <= 3 SMLV	6	2	7	0	0	15	37,5%
>3 <=5 SMLV	1	1	0	0	0	2	5,0%
>5 SMLV	3	1	0	2	0	6	15,0%
Total casos	13	5	9	2	11	40	
Remuneración neta día del trabajo doméstico/SMLV completo							
<= 1 SMLV	3	0	2	0	8	13	33,3%
>1 <=2 SMLV	0	1	2	0	3	6	15,4%
>2 <= 3 SMLV	7	2	5	0	0	14	35,9%
>3<=5 SMLV	0	1	0	0	0	1	2,6%
>5 SMLV	3	1	0	1	0	5	12,8%
Total casos	13	5	9	1	11	39	

a/ Café y ganado.
b/ Mora, uchuva, tomate y otras hortalizas.
c/ Ganado y leche.
d/ Diversificados: tabaco, maíz, fríjol, fique, bovinos, yuca, porcinos, aves, huevos, cacao, frutales, ajonjolí, piña, derivados lácteos.
Nota: las diferencias en el total de casos se deben a la existencia de casos sin información.
Fuentes: Forero, 1999; Forero *et al.*, 2000; Forero *et al.*, 2002; Forero *et al.*, 2003; Forero *et al.*, 2004; Paz, 1999; Amaya, 1998, Forero *et al.*, 2015; Cuéllar, 2010.

Anexo 8

Cuadro A8
Rentabilidad neta del sistema de producción por zona y cultivo, método convencional y método Boopstrap

		Rentabilidad neta del sistema de producción. Método convencional					Rentabilidad neta del sistema de producción. Método BOOTSTRAP. Estimaciones para valores más probables				
Producto	Zona	Tamaño (porcentaje)			Diferencia medias	Total	Tamaño (porcentaje)			Diferencia medias[1/]	Total
		G	M	P			G	M	P		
Café	Belén de Umbría	56,0	54,0	28,0	* MP	38,0	52,0	41,0	22,0	*** GP MP	28
		0,0	*17,0*	*19,0*		*12,0*	*9,0*	*14,0*	*9,0*		9
	Ciudad Bolívar	43,0	45,0	52,0	No hay	48,0	44,0	40,0	41,0	No hay	41
		7,0	*15,0*	*15,0*		*8,0*	*7,0*	*8,0*	*3,0*		*7*
Arroz	Cabuyaro	17,0	34,0	52,0	**GP	39,0	26,0	24,0	54,0	*** GP MP	34
		0,0	*15,0*	*7,0*		*10,0*	*7,0*	*4,0*	*2,0*		9
	Majagual	26,0	26,0	42,0	No hay	42,0	26,0	48,0	41,0	No hay	42
		NA	*17,0*	*6,0*		*6,0*	*0,0*	7,0	27,0		*7*
Papa	Chocontá	65,0	65,0	82,0	No hay	82,0	56,0	82,0	84,0	** GM ** GP	83
		0,0	*11,0*	*5,0*		4,0	13,0	11,0	6,0		4
	Ipiales	1,0	1,0	21,0	No hay	10,0	(8,0)	(17,0)	13,0	*** MP	-2
		-69,0	-188,0	30,0		36,0	60,0	11,0	3,0		*36*
Plátano	Fuente de oro	88,0	88,0	105,0	No hay	104,0	78,0	75,0	105,0	*** GP MP	103
		NA	*13,0*	*3,0*		*2,0*	*9,0*	*8,0*	*7,0*		3
	Quimbaya	55,0	55,0	22,0	No hay	25,0	57,0	27,0	2,0	*** GP MP GM	7
		0,0	*27,0*	*15,0*		*13,0*	*17,0*	*25,0*	*20,0*		*18*
Maíz	María la baja	NA	94,0	22,0	**MP	24,0	NA	85,0	10,0	* MP	12
		NA	*161,0*	*18,0*		*17,0*	*NA*	*19,0*	*40,0*		19
	Granada	52,0	40,0	38,0	No hay	40,0	40,0	41,0	36,0	No hay	38
		13,0	*15,0*	*10,0*		*8,0*	*0,0*	*14,0*	*11,0*		12
Total nacional		48,0	48,0	52,0	No hay	51,0	37,0	37,0	45,0	No hay	42
		3,0	*7,0*	*3,0*		*2,0*	*13,0*	*11,0*	*5,0*		*4*
Palma	Sabana de Torres	76,0	(5,0)	7,0	***MG ***PG	12,0					
		0,0	*161,0*	*118,0*		*58,0*					
	El retén	212,0	181,0	124,0	**PG **MP	141,0					
		0,0	*10,0*	*6,0*		*6,0*					

[1/] GM diferencias significativas entre grandes y medianos productores. GP diferencias significativas entre grandes y pequeños. MP diferencias significativas entre medianos y pequeños. ***al 1% (altísima probabilidad de encontrar diferencias) ** al 5% (muy alto) *al 10% (alto). Coeficientes de variación (c. v. e.) en cursiva.
Fuente: Forero *et al*. (2013).

Anexo 9

Cuadro A9
Colombia: Comportamiento del crédito Finagro, 2002-2013
(pesos corrientes)

Años	Total número créditos	Número de créditos pequeños productores	(porcentaje)	Número de créditos otros productores	(porcentaje)	Valor de los créditos	Medianos y grandes productores	(porcentaje)	Pequeños productores	(porcentaje)
2002	44.422	27.371	61,6	17. 051	38,4	1.053.243	866.515	82,3	186.728	17,7
2003	67.870	47.861	70,5	20.009	29,5	1.559.636	1.333.231	85,5	226.405	14,5
2004	112.831	90.858	80,5	21.973	19,5	1.892.077	1.478.395	78,1	413.682	21,9
2005	162.024	136.317	84,1	25.707	15,9	2.207.855	1.566.955	71,0	640.900	29,0
2006	173.567	144.350	83,2	29.217	16,8	2.375.400	1.764.299	74,3	611.102	25,7
2007	174.740	138.597	79,3	36. 143	20,7	3.073.120	2.448.702	79,7	624.417	20,3
2008	182.610	137.826	75,5	44.784	24,5	3.805.400	3.134.427	82,4	670.973	17,6
2009	190.209	161.456	84,9	28.753	15,1	4.127.480	3.262.826	79,1	864.654	20,9
2010	249.908	214.641	85,9	35.267	14,1	4.445.219	3.285.994	73,9	1.159.225	26,1
2011	274.944	239.009	86,9	35.935	13,1	5.473.100	3.995.513	73,0	1.477.587	27,0
2012	267.358	232.275	86,9	35.083	13,1	6.472.143	4.826.282	74,6	1.645.871	25,4
2013	278.000	245.000	88,1	33.000	11,9	7.000.000	5.200.000	74,3	1.800.000	25,7

Fuente: Informes de Gestión del MADR y de Finagro

Anexo 10

Cuadro A10
Colombia: Comportamiento del incentivo a la capitalización rural. Finagro, 2006-2013. (pesos corrientes)

Año	Tipo de productor	Solicitudes	Valor proyectos	ICR pagado	ICR pagado (porcentaje)
2006	Asociado	9		9.618	23,6
	Pequeño	6.628		11.248	27,6
	Otros	1.179		19.887	48,8
	Total	7.816	197.260	40.753	100,0
2007	Asociado	8	22.783	9.016	17,3
	Pequeño	6.795	57.765	14.269	27,4
	Otros	1.775	189.288	28.729	55,2
	Total	8.578	269.836	52.014	100,0
2008	Asociado	10	9.016	9.924	9,8
	Pequeño	7.871	14.269	17.585	17,4
	Otros	4.463	28.729	73.679	72,8
	Total	12.344	52.014	101.188	100,0
2009	Asociado	15	54.030	19.146	9,3
	Pequeño	38.125	236.032	87.146	42,2
	Otros	4.475	641.610	100.059	48,5
	Total	42.615	931.672	206.351	100,0
2010	Asociado	15	54.030	19.146	9,3
	Pequeño	38.125	236.032	87.156	42,2
	Otros	4.475	641.610	100.059	48,5
	Total	42.615	931.672	206.361	100,0
2011	Asociado	8	16.337	7.449	6,7
	Pequeño	72.419	455.563	68.024	60,8
	Otros	1.329	210.484	36.448	32,6
	Total	73.756	682.384	111.921	100,0
2012	Asociado	6	24.329	9.545	3,6
	Pequeño	69.850	531.071	192.161	73,2
	Otros	2.997	365.313	60.796	23,2
	Total	72.853	920.713	262.502	100,0
2013	Grande	5	1.939	666	0,2
	Mediano	3.044	274.060	68.756	22,2
	Pequeño	72.032	536.918	240.516	77,6
	Total	75.081	1.139.463	309.938	100,0

Fuente: Informes de Gestión del MADR y de Finagro.

4. La violencia contra las mujeres rurales en Colombia: diferencias por actividad económica

Ana María Iregui B.
María Teresa Ramírez G.
Ana María Tribín U.[*]

La violencia contra las mujeres es un problema que afecta negativamente no solo a la víctima, física y emocionalmente, sino también a su entorno familiar, laboral y a la comunidad en general, por lo cual se convierte en obstáculo para el desarrollo de un país. De acuerdo con las Naciones Unidas (World Health Organization - WHO, 2015), la violencia doméstica es la forma más común de violencia en contra de las mujeres, tanto en países desarrollados como en desarrollo. Klugman *et al.* (2014) encuentran que los costos de la violencia doméstica contra las mujeres son sustanciales para el desarrollo económico; en efecto, estos autores estiman que el costo de este tipo de violencia es cercano, en promedio, a lo que los países en desarrollo gastan en educación primaria. La violencia doméstica ocurre en todos los estratos socioeconómicos, regiones y grupos demográficos, tanto en países en desarrollo como desarrollados; se estima que cerca del 30% de las mujeres en el mundo han experimentado violencia física o sexual por parte de su esposo/compañero, siendo su prevalencia más alta en África, Medio Oriente y el sureste de Asia, donde aproximadamente el 37% de las mujeres han sido víctimas; en América Latina y el Caribe la violencia doméstica afecta al 30% de las mujeres (WHO *et al.*, 2013).

Colombia no es ajena a esta problemática. De acuerdo con información de la última Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDS) realizada por Profamilia (2011), el porcentaje de mujeres que manifiestan haber sido víctimas de algún tipo de violencia física o sexual por parte de su esposo/compañero fue de 37,4% en 2010. Esta cifra es

[*] Las autoras son, en su orden: investigadora principal, investigadora principal e investigadora, de la Unidad de Investigaciones, Gerencia Técnica, Banco de la República, Bogotá, Colombia.
Queremos agradecer a Jesús Otero, Carmiña Vargas y a un evaluador anónimo por sus comentarios y sugerencias. También agradecemos a Lizeth Molina y Daniel Rodríguez por su excelente labor como asistentes de investigación durante el desarrollo de este proyecto. Por último, agradecemos a Marcela Aguinaga y Paula Zamora por su asistencia en la parte final de esta investigación. Las opiniones expresadas en este capítulo son responsabilidad de las autoras y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

comparable con la prevalencia de violencia doméstica en África, Medio Oriente y el sureste asiático, y superior al promedio de América Latina y el Caribe.

El objetivo de este capítulo es examinar si la generación de ingresos laborales por parte de las mujeres afecta la violencia contra ellas; además contribuye con la literatura económica al realizar un análisis por sectores económicos y considerar el caso de las mujeres que residen en zonas rurales. Las mujeres rurales en Colombia son un grupo vulnerable, debido a que tienen menos oportunidades económicas, sociales y políticas, están expuestas al conflicto armado y otras formas de violencia, y además se enfrentan a condiciones laborales adversas en comparación con los hombres y con las mujeres que residen en áreas urbanas (United Nations Development Programme, 2011). Como lo mencionan Arias *et al*. (2013), las brechas sociales aumentan cuando se es mujer y se vive en zona rural, debido a que las mujeres rurales enfrentan una mayor tasa de desempleo, tienen menos ingresos, más pobreza y menores oportunidades de educación. Además, las zonas rurales se caracterizan por tener comunidades muy unidas y con actitudes más conservadoras hacia los roles de género, lo que podría hacer más difícil para las víctimas de esta violencia buscar ayuda y denunciar (Logan y Walker, 2011).

Por otro lado, el análisis por sectores económicos es importante debido a las diferentes dinámicas que se dan entre ellos. Algunos sectores permiten combinar más fácilmente las actividades del hogar, el cuidado de los niños y el trabajo; por ejemplo, las mujeres con hijos pequeños y poca ayuda para su cuidado pueden tener dificultad en trabajar en el sector formal y por tanto se refugian en el informal, lo que representa menos ingresos y estar más expuestas a la violencia doméstica (The William and Flora Hewlett Foundation, 2015); esto es más frecuente en las áreas rurales, donde muchas de las mujeres trabajan en sectores agropecuarios de pequeña escala sin recibir un salario por su trabajo (Fontana y Paciello, 2010). Por lo tanto, hacer un análisis por sectores económicos nos permite entender cuáles de las actividades económicas generan menores ingresos y menos empoderamiento de las mujeres, lo que las hace más vulnerables a la violencia doméstica.

Para este análisis se construyó un indicador de violencia doméstica contra las mujeres, a nivel municipal, utilizando información sobre el número de mujeres atendidas en centros asistenciales por sospecha de violencia doméstica; esta medida es novedosa en cuanto reduce el sesgo que introduce el autorreporte por parte de las mujeres víctimas cuando se utiliza información proveniente de encuestas (Ellsberg *et al.*, 2001). Los resultados indican que una mayor generación de ingresos de las mujeres rurales en la mayoría de los sectores económicos —café, banano, frutas, cría de ganado porcino y comercio— se traduce en una disminución de la violencia doméstica, mientras que en pocos sectores sucede lo contrario (cría de aves de corral y servicios); lo último puede deberse a que son trabajos domésticos que no empoderan a la mujer y son erróneamente subvalorados. También se encontró que en los municipios con mayor nivel de actividad económica y mayor cobertura de educación básica secundaria la violencia doméstica contra las mujeres se reduce, resultados que son consistentes con la literatura.

Este capítulo contiene cuatro secciones además de esta introducción: en la primera se presenta una breve revisión de literatura; la segunda sección describe la metodología empleada, así como los datos utilizados; la tercera presenta los resultados de las estimaciones, iniciando con la especificación principal; luego se analiza la violencia por causas externas y grupos de edad; la cuarta sección presenta las principales conclusiones.

1. Revisión de literatura

El efecto del trabajo e ingreso de la mujer sobre la violencia doméstica ha sido ampliamente estudiado en la literatura internacional; sin embargo, esta literatura no es concluyente. Algunos autores señalan que el incremento en el empleo de las mujeres disminuye la violencia doméstica, al reducirse el tiempo que dispone la pareja para estar juntos (Dugan *et al.*, 1999); otros argumentan que el incremento en las ganancias de las mujeres y la posesión de activos aumenta su poder de negociación y, por tanto, reduce la violencia (Aizer, 2010; Pollak, 2005; Panda y Agarwal, 2005; Villarreal, 2007; Bhattacharya *et al.*, 2011); algunos resaltan la importancia del empoderamiento de la mujer, que podría ser promovido por las características del trabajo que realizan, como mecanismo para reducir la violencia doméstica (Dalal, 2011; West, 2006). Por el contrario, otros autores explican que la participación laboral de las mujeres y el incremento de su ingreso aumentan la violencia doméstica, ya que el hombre se podría sentir intimidado por el poder que ellas adquieren y busca recuperar su papel dominante en el hogar por medio de la violencia (Goode, 1971; Allen y Straus, 1980; Macmillan y Gartner, 1999).

En Colombia la literatura económica no ha examinado ampliamente la violencia doméstica. Se destacan los trabajos de Sánchez y Ribero (2004), quienes estudian el impacto de la violencia doméstica sobre variables como el ingreso, la participación laboral y las características de los miembros del hogar (por ejemplo, salud y educación); estos autores estiman que el costo de la violencia doméstica equivale a un 4% del PIB. En la misma línea, Londoño y Guerrero (1999) encuentran que la violencia, incluyendo la doméstica, genera costos directos para la economía de cerca de 11% del PIB. Otros estudios han encontrado que la violencia doméstica afecta sobre todo a los individuos más pobres y menos educados (Gaviria y Vélez, 2001). Asimismo, Friedemann-Sánchez y Lovatón (2012) encontraron que la violencia contra las mujeres afecta negativamente la situación social, económica y de salud de las personas, y aumenta las desventajas económicas y sociales de las mujeres víctimas. Por otra parte, las diferencias regionales también desempeñan un papel determinante en la incidencia de la violencia doméstica contra la mujer; por ejemplo, Barón (2010) señala que Bogotá presenta los indicadores más altos de violencia de pareja, mientras que el Caribe exhibe los más bajos.

No obstante, esta literatura no ha analizado el problema de la violencia doméstica y su relación con el ingreso generado por las mujeres. Una excepción es el trabajo de Gáfaro e Ibáñez (2012), quienes investigan si la independencia económica de las mujeres reduce la violencia doméstica en Colombia; las autoras indican que la participación laboral de las mujeres, aunque no previene la iniciación del maltrato, sí reduce la persistencia de la violencia contra ellas. En esta misma línea, nuestro trabajo aporta a la literatura al examinar empíricamente el efecto de la generación de ingresos en diferentes sectores económicos, por parte de las mujeres que viven en zonas rurales, sobre la violencia doméstica.

2. Metodología y datos

Este trabajo busca entender el efecto que tiene la generación de ingresos laborales por parte de las mujeres, en diferentes sectores económicos del área rural, sobre la violencia

doméstica en Colombia entre 2009 y 2013[1]. Para abordar este tema seguimos a Aizer (2010), quien estima el impacto de la brecha salarial sobre la violencia contra las mujeres en Estados Unidos y señala dos problemas de identificación al cuantificar este efecto: en primer lugar, menciona que los datos empleados con frecuencia en la literatura provienen de encuestas o denuncias de las víctimas, lo cual sesgaría los resultados debido a que es información autorreportada y podría subestimar la prevalencia de la violencia doméstica[2]; en segundo lugar, indica que al analizar los datos individuales surge un problema de endogeneidad, específicamente causalidad inversa entre violencia doméstica y participación laboral, pues en efecto, una mujer que ha sido víctima de violencia podría no ser muy productiva en su trabajo y tener mayor probabilidad de ausentarse y de recibir menor remuneración (Panda y Agarwal, 2005). Otra fuente de endogeneidad podría ser la de variables omitidas, ya que las características de las mujeres podrían estar determinando la violencia a la que son expuestas, su ingreso y su participación laboral.

Para tener en cuenta estos problemas de medición, por un lado se utilizan datos administrativos de consulta externa en los que el médico registra una sospecha de violencia doméstica y se elimina la subjetividad de los datos reportados por las mujeres; por otro lado, se lleva a cabo el análisis a nivel municipal y se reduce la endogeneidad, ya que es menos probable que la violencia doméstica del municipio explique la situación laboral promedio de las mujeres residentes en dicho municipio; además, con el fin de controlar por características omitidas, que cambian con el tiempo, se incluye como variable explicativa la violencia doméstica rezagada (Aizer, 2010)[3].

Para evaluar el impacto de las actividades generadoras de ingresos de las mujeres en la violencia doméstica se estima la siguiente ecuación, usando datos de panel para 1.100 municipios colombianos en 33 departamentos durante el periodo 2009-2013[4]:

$$\begin{aligned} Violencia\_doméstica_{m,t} = {} & \alpha + \beta_s\, Ingreso\_agrícola\_mujeres_{m,s,t} \\ & + \beta_j\, Ingreso\_pecuario\_mujeres_{m,j,t} \\ & + \beta_{ser}\, Ingreso\_servicios\_mujeres_{m,t} \\ & + \beta_{com}\, Ingreso\_comercio\_mujeres_{m,t} + \beta_1\, Sociodemo_{m,t} \\ & + \beta_2\, Act\_Econ_{m,t} + \beta_3\, Población\_rural_{m,t} + \beta_4\, Otra\_violencia_{m,t} \\ & + \beta_5\, Violencia\_doméstica_{m,t-1} + \lambda_t + \mu_m + \varepsilon_{m,t}, \end{aligned} \qquad (1)$$

donde cada observación es a nivel de municipio, *m*, y año, *t*. *Violencia_doméstica* corresponde al logaritmo natural del número mujeres atendidas en centros asistenciales por sospecha de violencia doméstica[5]; *Ingreso_agrícola_mujeres* es la *proxy* de los ingresos laborales generados por las mujeres en cada sector agrícola *s*; *Ingreso_pecuario_mujeres* es la *proxy* de los ingresos laborales generados por las mujeres en cada sector pecuario *j*;

[1] La escogencia del período de estudio se debe a la disponibilidad de información.
[2] Véase también Ellsberg *et al.* (2001).
[3] Es importante mencionar que incluir la variable dependiente rezagada podría dar lugar al sesgo de Nickell (Nickell, 1981), debido a que en la especificación de efectos fijos estaría correlacionada con el término de error.
[4] El Anexo 1 presenta los municipios incluidos en este estudio.
[5] Se decidió utilizar logaritmos porque nos permite suavizar la serie. Los resultados son similares a los de la especificación lineal.

Ingreso_servicios_mujeres es la *proxy* de salario promedio de las mujeres en el sector de servicios; *Ingreso_comercio_mujeres* es la *proxy* de salario promedio de las mujeres en el sector comercio; *Sociodemo* son variables sociodemográficas tales como cobertura bruta de educación primaria, cobertura bruta de educación básica secundaria, coeficiente de Gini e incidencia de pobreza; *Act_Econ* es una variable que captura la actividad económica del municipio, que corresponde al logaritmo del PIB real municipal[6]; *Población_rural* es el logaritmo natural de la población rural del municipio; *Otra_violencia* es una medida de la violencia general del municipio, para la cual se usa la tasa de homicidio. En otras estimaciones se utilizó la presencia de conflicto armado como indicador de violencia. En la especificación también se incluyen el rezago de la variable dependiente y efectos fijos de año y municipio[7].

Como variables explicativas de la violencia doméstica contra las mujeres se incluyó el ingreso laboral generado por ellas en distintos sectores, con el fin de capturar el efecto diferencial que tendría sobre esta violencia el hecho de que las mujeres participen laboralmente y devenguen ingresos en uno u otro sector[8]. En el caso del sector agrícola, por disponibilidad de información, se consideraron siete sectores: café; flores; banano; caña de azúcar; cereales y leguminosas; hortalizas, legumbres, tubérculos y plátanos; y frutas, nueces, plantas bebibles y especias.

En el sector agrícola el ingreso laboral atribuible a las mujeres en el municipio *m*, durante el año *t*, se calcula como el producto de la participación de las que trabajan en el sector *s* sobre el total de trabajadores ($\lambda_{m,s,t}$), el precio de cada producto ($Precio_{s,t}$) y la producción del sector ($Producción_{m,s,t}$)[9]:

$$Ingreso\_agrícola\_mujeres_{m,s,t} = \lambda_{m,s,t} * (Precio_{s,t}) * (Producción_{m,s,t}) \quad (2)$$

donde $\lambda_{m,s,t} = M_{m,s,t} / M_{m,s,t} + H_{m,s,t}$ es el porcentaje de mujeres ($M_{m,s,t}$) que trabajan en el municipio *m*, sector *s* y año *t*, dentro del total de trabajadores del sector *s* ($M_{m,s,t} + H_{m,s,t}$); $H_{m,s,t}$ es el número de hombres que trabajan en el municipio *m*, sector *s* y año *t*[10]. La variable $Ingreso\_agrícola\_mujeres_{m,s,t}$ nos permite identificar los sectores en los que la participación de mujeres es mayor con respecto a los hombres y los cambios en los ingresos de ellas, ya sea por una variación en los precios o en la producción[11].

[6] Si bien no existe una medida oficial del PIB municipal, se utiliza como *proxy* un indicador que resulta de multiplicar el peso relativo de cada municipio en el PIB departamental —calculado por el DANE— y el PIB departamental.

[7] Para las fuentes, definiciones y estadísticas descriptivas de estas variables, véase Anexo 2.

[8] Como variable alternativa se podrían considerar los salarios de las mujeres en el sector rural agrícola. Sin embargo, en este tipo de actividades se presenta gran informalidad, hay pagos no monetarios y el trabajo puede ser estacional. De acuerdo con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal, 2015), las encuestas no capturan adecuadamente el ingreso de las zonas rurales, al utilizar la misma metodología que en el cálculo del ingreso en zonas urbanas.

[9] Para la definición y fuentes de estas variables, véase Anexo 2.

[10] La información del porcentaje de mujeres que trabajan en estos sectores no se encuentra disponible a nivel municipal; por lo tanto, se utilizó la información departamental de la gran encuesta integrada de hogares (GEIH), representativa a nivel departamental.

[11] Una medida similar es utilizada por Dube y Vargas (2013), Idrobo *et al.* (2013) y Santos (2014).

Similar al sector agrícola, para el sector pecuario se calculó el ingreso que sería generado por las mujeres en tres sectores (*j*): cría especializada de ganado vacuno, cría especializada de ganado porcino y cría especializada de aves de corral[12]:

$$Ingreso\_pecuario\_mujeres_{m,j,t} = \lambda_{m,s,t} * Precio_{j,t} * Producción_{m,j,t} \quad (3)$$

donde $\lambda_{m,j,t} = \frac{M_{m,j,t}}{M_{m,j,t} + H_{m,j,t}}$ es el porcentaje de mujeres ($M_{m,j,t}$) que trabajan en el municipio *m*, sector *j* y año *t*, dentro del total de trabajadores del sector *j*($M_{m,j,t} + H_{m,j,t}$); $H_{m,j,t}$ es el número de hombres que trabajan en el municipio *m*, sector *j* y año *t*[13].

En el caso de los servicios y el comercio, ante la dificultad de obtener la producción y los precios de estos sectores se calculó esta variable como el producto del porcentaje de mujeres que trabaja en ellos y el salario promedio del área rural por departamento de estas actividades. Para esto se utilizó la rama de actividad económica en el trabajo principal de los individuos a partir de la gran encuesta integrada de hogares (GEIH)[14].

$$Ingreso\_servicios\_mujeres_{m,t} = \lambda_{m,ser,t} * w_{m,ser,t} \quad (4)$$

$$Ingreso\_comercio\_mujeres_{m,t} = \lambda_{m,com,t} * w_{m,com,t} \quad (5)$$

donde $\lambda_{m,ser,t} = \frac{M_{m,ser,t}}{M_{m,ser,t} + H_{m,ser,t}}$ es el porcentaje de mujeres ($M_{m,ser,t}$) que trabajan en el municipio *m*, sector servicios (*ser*) y año *t*, dentro del total de trabajadores del sector *ser* ($M_{m,ser,t} + (H_{m,ser,t})$; $H_{m,ser,t}$ es el número de hombres que trabajan en el municipio *m*, sector *ser* y año *t*[15]. El término $w_{m,ser,t}$ corresponde al salario promedio rural del sector[16]. Las variables de la ecuación (5) corresponden al sector comercio (*com*) y se definen de la misma manera que las del sector servicios.

El Cuadro 1 presenta la participación laboral promedio de la mujer rural por actividad para el período 2009-2013. La mayor participación se observa en los sectores: aves de corral, comercio, cría de ganado porcino, flores y servicios.

[12] Por disponibilidad de información solo se consideraron los sectores donde hay más participación de las mujeres. Para la definición y fuentes de estas variables, véase Anexo 2.

[13] La información del porcentaje de mujeres que trabajan en el sector pecuario no se encuentra disponible a nivel municipal; por lo tanto, se utilizó la información departamental de la GEIH, representativa a nivel departamental.

[14] En particular, en el caso de los servicios se utilizaron las categorías: servicios sociales y de salud; otras actividades de servicios; hogares privados con servicio doméstico; actividades de servicios agrícolas y ganaderos, excepto las veterinarias; actividades de servicios relacionadas con la silvicultura y la extracción de la madera; actividades de servicios relacionadas con la pesca; y actividades de servicios relacionadas con la extracción de petróleo y gas, excepto las de prospección. Para el comercio se incluyeron comercio, mantenimiento y reparación de vehículos, comercio al por mayor y en comisión o por contrata, y comercio al por menor excepto el de vehículos.

[15] La información del porcentaje de mujeres que trabajan en el sector servicios no se encuentra disponible a nivel municipal; por lo tanto, se utilizó la información departamental de la GEIH, representativa a nivel departamental.

[16] Para la definición y fuentes de estas variables, véase Anexo 2.

Cuadro 1
Participación laboral de la mujer rural por actividad, promedio 2009-2013 (porcentaje)

Sectores	Ocupadas (M) / Total ocupados (M+H)
Café	14,6
Flores	45,6
Banano	13,7
Caña de azúcar	12,1
Cereales y leguminosas	10,4
Hortalizas, legumbres, tubérculos y plátanos	21,0
Frutas, nueces, plantas bebibles y especias	20,3
Cría de ganado vacuno	17,3
Crías de ganado porcino	51,3
Cría de aves de corral	57,6
Comercio	56,5
Servicios	36,1

Fuente: cálculos de los autores con base en la GEIH.

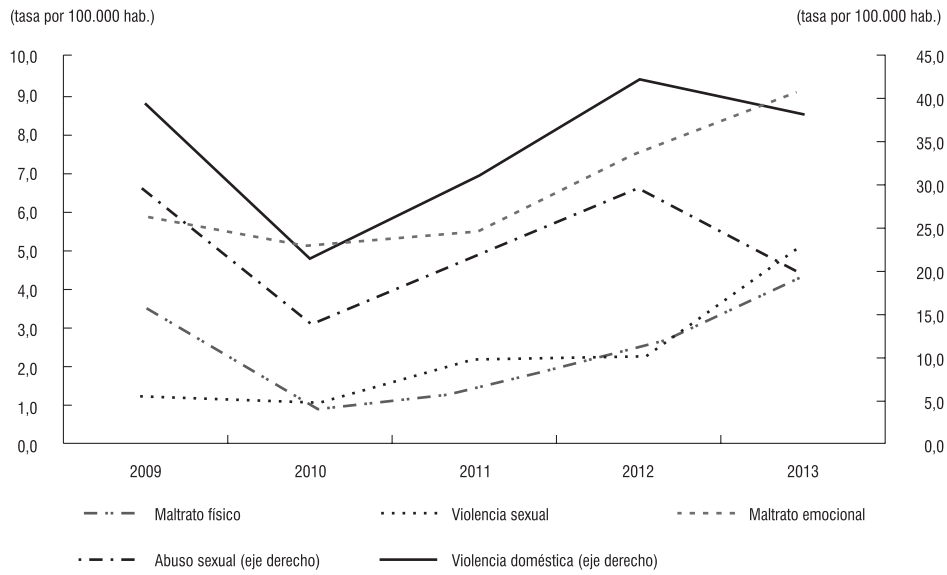
Por último, respecto a la variable dependiente es necesario definir una medida de violencia doméstica en la zona rural municipal. En Colombia existen varias fuentes de información que recogen estadísticas sobre violencia doméstica; por ejemplo, la ENDS contiene un módulo en el que se les pregunta a las mujeres entre 13 y 49 años si alguna vez han sido víctimas de algún tipo de violencia por parte de su compañero/esposo; sin embargo esta encuesta es representativa solo a nivel departamental y no municipal. Por otra parte, el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses publica información sobre el número de casos de violencia intrafamiliar registrados al año por municipio (tasas por 100.000 habitantes), pero estos datos no se encuentran desagregados entre zona rural y urbana. Además, ambas fuentes tienen el sesgo mencionado de autorreporte de las víctimas.

La única fuente disponible para las zonas rurales de los municipios del país la constituye el Registro individual de prestación de servicios de salud (RIPS) del Ministerio de Salud. En particular, los RIPS contienen información sobre el número de mujeres que requirieron servicio de salud en la zona rural de cada municipio por causas externas; entre estas consideramos como violencia doméstica: sospecha de maltrato físico, sospecha de abuso sexual, sospecha de violencia sexual y sospecha de maltrato emocional. De acuerdo con la WHO (s. f.), estos tipos de violencia coexisten; el maltrato físico puede ir acompañado de violencia sexual y estos, a su vez, de abuso emocional. Por lo tanto, la suma de estas cuatro variables constituye nuestra variable de interés, *Violencia_doméstica*. Como se mencionó, dicha fuente de información tiene la ventaja de que es diligenciada por profesionales de la salud y no se basa en la autopercepción de las mujeres, como en el caso

de las encuestas, aunque puede estar subestimada, ya que en los RIPS solo se contabilizan aquellos casos que necesitaron atención médica.

El Gráfico 1 presenta la evolución de las sospechas de violencia doméstica contra las mujeres (tasas por 100.000 habitantes) en áreas rurales, durante el período 2009-2013, por tipo de sospecha; en él se aprecia que el abuso sexual es el tipo de violencia más prevalente, seguido del maltrato emocional; también, que el maltrato físico, la violencia sexual y la violencia emocional han venido aumentando durante el período considerado. Es importante mencionar que la variable agregada (*Violencia_doméstica*) presenta una evolución similar a la del abuso sexual.

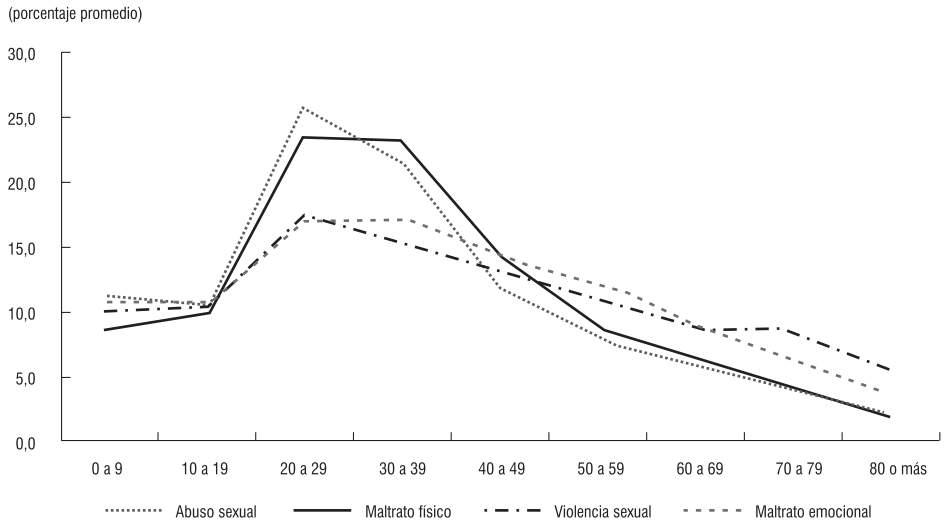
Gráfico 1
Sospecha de violencia doméstica contra las mujeres en el área rural, tasas por 100.000 habitantes



Nota: mujeres atendidas en centros asistenciales por sospecha de violencia doméstica.
Fuente: cálculos de las autoras con base en el Registro individual de prestación de servicios de salud (RIPS).

Resultados interesantes se observan al separar la violencia doméstica por grupos de edad. Las mujeres entre 20 y 39 años que residen en zonas rurales son las que requieren más atención médica como resultado de este tipo de violencia. Además, se aprecia que la violencia aumenta con la edad, hasta cerca de los 40 años, cuando empieza a reducirse considerablemente, por lo tanto las mujeres en edad fértil son las más afectadas (Gráfico 2). Por otro lado, de acuerdo con los RIPS, los municipios en los cuales se presenta mayor tasa de violencia doméstica en sus zonas rurales están localizados en Bolívar, Atlántico, Risaralda, Valle del Cauca, Norte de Santander y Antioquia.

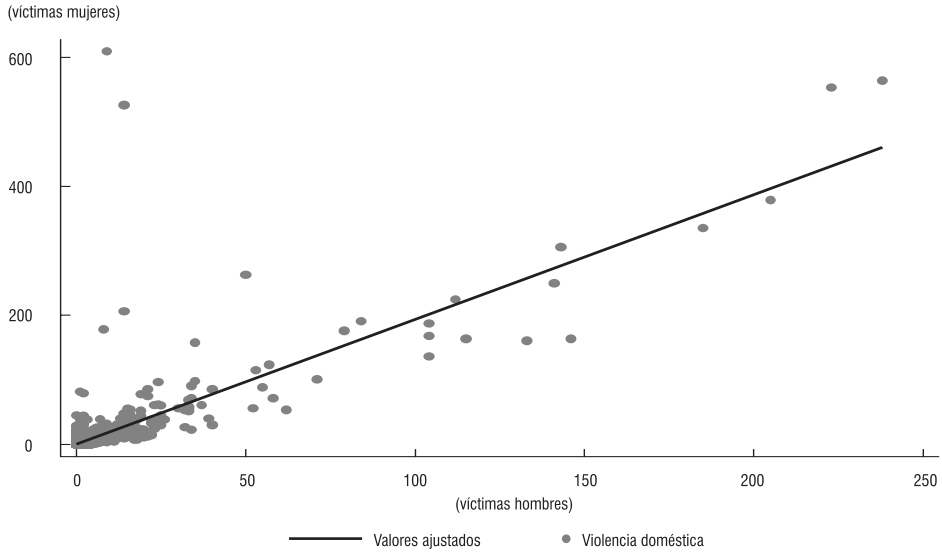
Gráfico 2
Sospecha de violencia doméstica contra las mujeres en el área rural, por grupos de edad, casos atendidos 2009-2013



Nota: mujeres atendidas en centros asistenciales por sospecha de violencia doméstica.
Fuente: cálculos de las autoras con base en el Registro individual de prestación de servicios de salud (RIPS).

Asimismo, se analiza la relación que existe entre la violencia doméstica contra las mujeres y los hombres, a través de un gráfico de dispersión. El Gráfico 3 muestra que existe una correlación positiva entre las dos variables (coeficiente de correlación de 0,8), lo cual sugeriría que la violencia doméstica genera un círculo vicioso, aunque el mayor número de víctimas son mujeres. De acuerdo con los RIPS, el promedio de consultas al médico relacionadas con violencia doméstica por parte de las mujeres es más del doble que para los hombres.

Gráfico 3
Dispersión entre violencia doméstica contra mujeres y hombres



Fuente: cálculos de las autoras con base en el Registro individual de prestación de servicios de salud (RIPS).

3. Resultados

3.1 Especificación principal

En esta sección se prueba la presencia de correlaciones a partir de la estimación de la ecuación 1, es decir, se muestran patrones de asociación que tienen por objeto confirmar cuál de las hipótesis presentadas en la literatura sobre el efecto del trabajo de la mujer sobre la violencia doméstica es consistente con los datos colombianos.

Los resultados de la estimación de la especificación principal (ecuación 1) se presentan en el Cuadro 2. La estimación se realiza a nivel municipal, e incluye efectos fijos de municipio y tiempo. También se consideró como variable explicativa la variable dependiente rezagada con el fin de controlar por características omitidas que cambian en el tiempo (Aizer, 2010).

Cuadro 2
Efecto de la generación de ingresos por parte de las mujeres rurales sobre la violencia doméstica – Especificación principal
Variable dependiente: Violencia_doméstica

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Sectores agrícolas: ingreso mujeres					
Café	-0,056***	-0,055***	-0,055***	-0,065***	-0,065***
	(0,019)	(0,018)	(0,019)	(0,019)	(0,019)
Flores	-0,008	-0,008	-0,008	-0,008	-0,008
	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,008)	(0,008)
Banano	-0,026***	-0,024***	-0,024***	-0,025***	-0,024***
	(0,007)	(0,007)	(0,007)	(0,008)	(0,008)
Caña de azúcar	-0,009	-0,009	-0,008	0,021	0,020
	(0,016)	(0,016)	(0,015)	(0,015)	(0,015)
Cereales y leguminosas	0,005	0,004	0,004	0,003	0,003
	(0,007)	(0,006)	(0,006)	(0,005)	(0,005)
Hortalizas, legumbres, tubérculos	0,006	0,006	0,006	0,005	0,005
	(0,004)	(0,004)	(0,004)	(0,004)	(0,004)
Frutas, nueces, plantas bebibles	-0,017***	-0,018***	-0,018***	-0,010	-0,009
	(0,006)	(0,006)	(0,006)	(0,006)	(0,006)
Sectores pecuarios: ingreso mujeres					
Cría de ganado vacuno	0,016	0,015	0,014	0,379***	0,383***
	(0,092)	(0,095)	(0,095)	(0,129)	(0,129)
Cría de ganado porcino	-0,032***	-0,033***	-0,033***	-0,024**	-0,024**
	(0,008)	(0,008)	(0,008)	(0,012)	(0,012)
Cría de aves de corral	0,809**	0,665**	0,682**	0,712**	0,726**
	(0,33)	(0,333)	(0,333)	(0,351)	(0,35)
Otros sectores: ingresos mujeres					
Servicios	0,408*	0,346	0,366	1,733***	1,764***
	(0,232)	(0,25)	(0,25)	(0,459)	(0,458)
Comercio	-0,857***	-0,629**	-0,638**	-1,187***	-1,205***
	(0,246)	(0,268)	(0,266)	(0,325)	(0,324)
Población_rural	0,627*	0,612	0,596	0,451	0,423
	(0,377)	(0,377)	(0,375)	(0,538)	(0,535)
Violencia_dómesticat-1				-0,093***	-0,093***
				(0,024)	(0,024)
Observaciones	5.220	5.218	5.218	4.174	4.174
R^2	0,059	0,062	0,062	0,084	0,084
Sociodemográficas		Sí	Sí	Sí	Sí
Actividad económica		Sí	Sí	Sí	Sí
Otra_violencia					
Conflicto armado		Sí		Sí	
Tasa de homicidios			Sí		Sí
Efectos fijos municipio	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos tiempo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Nota: errores estándar robustos agrupados por municipio están en paréntesis.
*** p < 0,01; ** *p* < 0,05; * *p* < 0,1 .
Fuente: cálculos propios.

En la primera columna incluimos solamente como control el logaritmo de la población rural y los efectos fijos de tiempo y municipio. Se encuentra que un incremento en el ingreso generado por las mujeres en los sectores de café, banano, frutas y comercio reduce la violencia doméstica contra ellas. Los mayores efectos se observan en el caso del café, donde el aumento de una desviación estándar en el ingreso laboral generado por las mujeres en este sector lleva a una reducción de 0,09 desviaciones estándar en la violencia contra ellas, mientras que para banano y frutas, nueces y plantas bebibles el aumento de una desviación estándar en el ingreso generado por ellas en cada uno de estos sectores genera una reducción de la violencia de 0,05 y 0,06 desviaciones estándar, respectivamente. En el comercio, un aumento de COP100.000 en el ingreso de las mujeres que participan en este sector conduce a una disminución en la violencia doméstica de 8,5%.

En el caso del sector pecuario, se encuentran resultados mixtos. Por una parte, un aumento en el ingreso generado por las mujeres en el sector de cría de ganado porcino de una desviación estándar disminuye la violencia doméstica en 0,17 desviaciones estándar; por el contrario, en las actividades de cría de aves de corral el aumento de una desviación estándar en el ingreso generado por las mujeres incrementa la violencia contra ellas en 0,11 desviaciones estándar. Esto puede deberse a que la cría de ganado porcino es una actividad más rentable y requiere mayor inversión inicial, por lo que puede ser accesible a familias de ingresos más altos; la literatura sugiere que la violencia doméstica se reduce al aumentar los ingresos familiares (Klugman *et al.*, 2014). Además, esta actividad puede contribuir al empoderamiento de las mujeres, ya que aumenta su participación en los mercados locales (FAO, 2012). En Colombia las mujeres son quienes acuden principalmente a las plazas de mercado a vender los cerdos; como resultado, tienen una fuente de ingresos directa y líquida, que pueden administrar[17]. Por otra parte, la cría de aves de corral es una actividad de bajo costo, accesible a los hogares de más bajos ingresos, que realiza la mujer rural dentro de su hogar combinándola con otras actividades domésticas (FAO, 1998); esto podría relacionarse con mayor violencia doméstica, ya que dichas actividades son frecuentemente subvaloradas y por tanto no empoderan a la mujer.

En el caso de los servicios, si bien el aumento de una desviación estándar en los ingresos generados en ese sector produce un incremento en la violencia doméstica, el efecto es pequeño (0,03 desviaciones estándar); en este sector la mayoría de las mujeres se desempeña en servicio doméstico, lo que las hace más vulnerables.

Al incluir las variables de control —columnas 2 y 3— se ve que los resultados anteriores se mantienen, con excepción de los servicios, que pierden significancia. La única diferencia entre estas dos estimaciones es la inclusión del conflicto armado —columna 2— o de tasa de homicidios (columna 3), que no resultan significativas. En cuanto a los otros controles, la desigualdad del ingreso, medida por el coeficiente Gini, tiene un efecto negativo y significativo sobre la violencia doméstica contra las mujeres; este resultado puede parecer contraintuitivo; sin embargo, dado que la prevalencia de la pobreza en la zona rural es alta, 46,1% (Parra *et al.*, 2013), la desigualdad estaría detectando la presencia de personas con mayores ingresos. Estos resultados están en línea con lo expuesto

[17] Entrevista con Diego Rojas Morea, director Erradicación de Peste Porcina Común - Asociación Colombiana de Porcicultores, en septiembre 17 de 2015.

por Klugman *et al*. (2014), quienes señalan que las mujeres en hogares de bajos ingresos tienen 55% más probabilidad de ser víctimas de violencia doméstica que las mujeres en hogares más acomodados económicamente. Otro control que consideramos es la variable de actividad económica municipal, medida con el PIB municipal. Su efecto, negativo y significativo, sugiere que una mejora en la actividad económica podría traducirse en una reducción en la vulnerabilidad de las mujeres.

En las columnas 4 y 5, a los controles anteriores se agrega la variable dependiente rezagada. En este caso obtenemos resultados similares, con excepción de los sectores de frutas, que pierde significancia, y el de cría de ganado vacuno, que se vuelve significativo. Al igual que la cría de aves de corral, la de ganado vacuno se desempeña en conjunto con otras actividades domésticas (FAO, 1998); un aumento en la generación de ingresos de las mujeres rurales de una desviación estándar en la cría de ganado vacuno genera un aumento en la violencia contra ellas de 0,16 desviaciones estándar. Por su parte, el efecto de la variable dependiente rezagada es negativo y significativo, lo cual sugiere que la violencia ha venido disminuyendo en todos los municipios. En cuanto a los controles, en esta estimación se encuentra que un aumento en la cobertura bruta de educación primaria aumenta la violencia doméstica, mientras que un incremento en la cobertura bruta de básica secundaria la reduce; este resultado es consistente con lo encontrado por Klugman *et al*. (2014), quienes señalan que las mujeres con educación secundaria disminuyen el riesgo de ser víctimas de violencia en un 36%, comparado con mujeres con menor educación.

3.2 Análisis de la violencia contra las mujeres por tipo de sospecha

Como se mencionó, la variable de interés utilizada en este artículo, *Violencia_doméstica*, se construyó a partir de la suma de cuatro causas externas: maltrato físico, abuso sexual, violencia sexual y maltrato emocional. En el Cuadro 3 se presentan los resultados de la estimación de la ecuación (1) utilizando como variable dependiente cada una de estas causas con el fin de establecer si alguna de ellas guía los resultados de la especificación inicial. Las columnas 1 a 4 incluyen únicamente los controles básicos, población y efectos fijos; las columnas 5 a 8 incluyen los controles adicionales y las columnas 9 a 12 incluyen además las variables dependientes rezagadas[18].

[18] En esta sección solo se presentan los resultados incluyendo la variable *Otra_violencia*. Los resultados que incorporan *Conflicto_armado* son cualitativamente similares, por lo tanto no se incluyeron, pero están disponibles a petición.

Cuadro 3A
Efecto de la generación de ingresos por parte de las mujeres rurales sobre la violencia doméstica: análisis por tipo de sospecha - Controles básicos

Variables	Maltrato físico	Abuso sexual	Violencia sexual	Maltrato emocional
	(1)	(2)	(3)	(4)
Sectores agrícolas: ingreso mujeres				
Café	-0,007	-0,030*	-0,019*	-0,043***
	(0,013)	(0,017)	(0,010)	(0,015)
Flores	-0,001	-0,011***	-0,004***	0,005
	(0,002)	(0,003)	(0,002)	(0,009)
Banano	-0,014	-0,026***	-0,026***	-0,003
	(0,009)	(0,007)	(0,004)	(0,009)
Caña de azúcar	-0,001	-0,019	0,027***	0,013
	(0,008)	(0,018)	(0,007)	(0,018)
Cereales y leguminosas	-0,001	0,004	0,002	0,007**
	(0,004)	(0,006)	(0,003)	(0,003)
Hortalizas, legumbres, tubérculos y plátanos	0,000	0,004*	0,001	0,003
	(0,001)	(0,002)	(0,002)	(0,005)
Frutas, nueces, plantas bebibles y especias	-0,007	-0,014***	0,002	-0,002
	(0,004)	(0,005)	(0,003)	(0,005)
Sectores pecuarios: ingreso mujeres				
Cría de ganado vacuno	-0,040	0,073	-0,005	0,011
	(0,039)	(0,083)	(0,035)	(0,057)
Cría de ganado porcino	-0,023***	-0,039***	-0,004	-0,011**
	(0,007)	(0,009)	(0,004)	(0,004)
Cría de aves de corral	-0,076	0,764***	0,179	0,177
	(0,095)	(0,280)	(0,123)	(0,244)
Otros sectores: ingreso mujeres				
Servicios	-0,077	0,201	0,439***	0,190
	(0,104)	(0,202)	(0,128)	(0,165)
Comercio	-0,075	0,794***	0,317***	0,034
	(0,106)	(0,212)	(0,101)	(0,166)
Población_rural	0,645***	0,102	0,416*	0,185
	(0,175)	(0,315)	(0,239)	(0,334)
Observaciones	5.220	5.220	5.220	5.220
R^2	0,056	0,035	0,043	0,026
Efectos fijos municipio	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos tiempo	Sí	Sí	Sí	Sí

Nota: errores estándar robustos agrupados por municipio están en paréntesis.
*** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1.
Fuente: cálculos propios.

Cuadro 3B
Efecto de la generación de ingresos por parte de las mujeres rurales sobre la violencia doméstica: análisis por tipo de sospecha
Controles adicionales

Variables	Maltrato físico	Abuso sexual	Violencia sexual	Maltrato emocional
	(5)	(6)	(7)	(8)
Sectores agrícolas: ingreso mujeres				
Café	-0,007	-0,030*	-0,020**	-0,041***
	(0,013)	(0,017)	(0,010)	(0,015)
Flores	-0,001	-0,011***	-0,005***	0,006
	(0,002)	(0,003)	(0,002)	(0,001)
Banano	-0,014	-0,025***	-0,026***	-0,002
	(0,009)	(0,007)	(0,004)	(0,008)
Caña de azúcar	-0,001	-0,019	0,026***	0,014
	(0,008)	(0,018)	(0,006)	(0,018)
Cereales y leguminosas	-0,002	0,003	0,001	0,006*
	(0,004)	(0,006)	(0,003)	(0,004)
Hortalizas, legumbres, tubérculos y plátanos	0,000	0,004*	0,001	0,003
	(0,001)	(0,002)	(0,002)	(0,005)
Frutas, nueces, plantas bebibles y especias	-0,007	-0,015***	0,002	-0,004
	(0,005)	(0,005)	(0,003)	(0,006)
Sectores pecuarios: ingreso mujeres				
Cría de ganado vacuno	-0,021	0,064	0,004	-0,011
	(0,041)	(0,086)	(0,035)	(0,059)
Cría de ganado porcino	-0,023***	0,039***	-0,004	-0,012***
	(0,007)	(0,009)	(0,004)	(0,004)
Cría de aves de corral	-0,066	0,724***	0,186	0,011
	(0,100)	(0,280)	(0,124)	(0,245)
Otros sectores: ingresos mujeres				
Servicios	0,041	0,138	0,508***	0,018
	(0,112)	(0,219)	(0,140)	(0,179)
Comercio	-0,064	-0,564**	-0,296***	0,079
	(0,117)	(0,233)	(0,113)	(0,174)
Población_rural	0,591***	0,070	0,361	0,271
	(0,176)	(0,318)	(0,238)	(0,332)
Observaciones	5.218	5.218	5.218	5.218
R^2	0,058	0,037	0,044	0,033
Sociodemográficas	Sí	Sí	Sí	Sí
Actividad económica	Sí	Sí	Sí	Sí
Otra_violencia	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos municipio	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos tiempo	Sí	Sí	Sí	Sí

Nota: errores estándar robustos agrupados por municipio están en paréntesis.
*** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1.
Fuente: cálculos propios.

Cuadro 3C
Efecto de la generación de ingresos por parte de las mujeres rurales sobre la violencia doméstica: análisis por tipo de sospecha - Controles adicionales y variable dependiente rezagada

Variables	Maltrato físico	Abuso sexual	Violencia sexual	Maltrato emocional
	(9)	(10)	(11)	(12)
Sectores agrícolas: ingreso mujeres				
Café	-0,001	-0,046**	-0,026*	-0,041**
	(0,012)	(0,019)	(0,014)	(0,017)
Flores	-0,001	-0,009**	-0,006***	0,006
	(0,002)	(0,003)	(0,002)	(0,008)
Banano	-0,014	-0,021***	-0,024***	-0,004
	(0,009)	(0,007)	(0,005)	(0,010)
Caña de azúcar	0,027***	0,009	0,039	0,000
	(0,010)	(0,026)	(0,024)	(0,019)
Cereales y leguminosas	-0,002	0,002	-0,001	0,006*
	(0,003)	(0,007)	(0,003)	(0,003)
Hortalizas, legumbres, tubérculos y plátanos	0,000	0,002	0,001	0,003
	(0,001)	(0,002)	(0,002)	(0,005)
Frutas, nueces, plantas bebibles y especias	-0,001	-0,006	0,004	-0,006
	(0,004)	(0,005)	(0,004)	(0,005)
Sectores pecuarios: ingreso mujeres				
Cría de ganado vacuno	0,042	0,344***	0,161***	0,042
	(0,050)	(0,122)	(0,053)	(0,084)
Cría de ganado porcino	-0,008**	-0,027**	-0,014	-0,007
	(0,004)	(0,012)	(0,011)	(0,005)
Cría de aves de corral	-0,014	0,769***	0,202	0,062
	(0,108)	(0,287)	(0,132)	(0,271)
Otros sectores: ingreso mujeres				
Servicios	0,467**	1,416***	1,242***	0,123
	(0,231)	(0,397)	(0,349)	(0,324)
Comercio	-0,168	-1,101***	-0,522***	-0,040
	(0,150)	(0,280)	(0,181)	(0,214)
Población_rural	0,693***	0,142	0,678**	-0,053
	(0,236)	(0,446)	(0,313)	(0,412)
Maltrato físico t-1	-0,163***			
	(0,028)			
Abuso sexual t-1		-0,089***		
		(0,029)		
Violencia sexual t-1			-0,128***	
			(0,037)	
Maltrato emocional t-1				-0,058**
				(0,024)
Observaciones	4.174	4.174	4.174	4.174
R^2	0,087	0,052	0,065	0,038
Sociodemográficas	Sí	Sí	Sí	Sí
Actividad económica	Sí	Sí	Sí	Sí
Otra_violencia	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos municipio	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos tiempo	Sí	Sí	Sí	Sí

Nota: errores estándar robustos agrupados por municipio están en paréntesis.
*** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1.
Fuente: cálculos propios.

Con relación al maltrato físico (columnas 1, 5 y 9), los resultados indican que el ingreso generado por las mujeres en el sector de cría de ganado porcino disminuye este tipo de violencia en todas las estimaciones, mientras que para caña de azúcar y el sector servicios el efecto es positivo y significativo al incluir la variable dependiente rezagada.

El abuso —columnas 2, 6 y 10— y la violencia sexual —columnas 3, 7 y 11— presentan resultados bastante similares; por ejemplo, los mayores ingresos generados por las mujeres rurales en los sectores de café, flores, banano y comercio disminuyen los ataques sexuales, por el contrario, los mayores ingresos generados en el sector servicios o en la cría especializada de ganado vacuno aumentan este tipo de violencia cuando se incluye la variable dependiente rezagada. Además, los mayores ingresos de las mujeres en la cría especializada de ganado porcino reducen el abuso sexual, mientras que en el sector de aves de corral lo aumentan.

Por último, se encuentra un efecto negativo y significativo de los mayores ingresos generados por las mujeres en los sectores de café y cría de ganado porcino sobre el maltrato emocional; por el contrario, los mayores ingresos en el sector de cereales y leguminosas tienen efecto positivo y significativo.

En general, los efectos encontrados son relativamente pequeños y los patrones observados bastante similares a los de la especificación inicial, pero dan un indicio de aquellos sectores en los que la mayor participación de las mujeres lleva a que se mejoren sus condiciones de vida y aquellos en los cuales sucede lo contrario, por lo tanto deben ser considerados.

3.3 Estimación por grupos de edad

A continuación se presentan los resultados de la estimación, excluyendo de la variable dependiente las niñas menores de 10 años debido a que no se quiso incluir el maltrato infantil (Cuadro 4), pero los resultados cualitativamente similares sugieren no excluir este grupo de la estimación inicial.

Cuadro 4
Efecto de la generación de ingresos por parte de las mujeres rurales sobre la violencia doméstica
Variable dependiente: Violencia_doméstica_mujeres_mayores_10años

Variables	(1)	(2)	(3)
Sectores agrícolas: ingreso mujeres			
Café	-0,054***	-0,064***	-0,064***
	(0,018)	(0,019)	(0,019)
Flores	-0,007	-0,007	-0,007
	(0,009)	(0,008)	(0,008)
Banano	-0,030***	-0,028***	-0,028***
	(0,006)	(0,006)	(0,006)
Caña de azúcar	-0,006	0,020	0,021
	(0,015)	(0,015)	(0,015)
Cereales y leguminosas	0,006	0,003	0,004
	(0,007)	(0,006)	(0,006)
Hortalizas, legumbres, tubérculos y plátanos	0,005	0,005	0,005
	(0,004)	(0,004)	(0,004)
Frutas, nueces, plantas bebibles, especias	-0,016***	-0,009	-0,010
	(0,006)	(0,006)	(0,006)
Sectores pecuarios: ingreso mujeres			
Cría de ganado vacuno	0,010	0,349***	0,345***
	(0,090)	(0,126)	(0,127)
Cría de ganado porcino	-0,029***	-0,025**	-0,025**
	(0,008)	(0,012)	(0,012)
Cría de aves de corral	0,838***	0,792**	0,783**
	(0,320)	(0,338)	(0,338)
Otros sectores: Ingreso mujeres			
Servicios	0,370	1,574***	1,547***
	(0,226)	(0,455)	(0,456)
Comercio	-0,847***	-1,112***	-1,095***
	(0,243)	(0,324)	(0,325)
Población_rural	0,451	0,226	0,250
	(0,373)	(0,532)	(0,534)
Violencia doméstica mujeres >10 años *t*-1		-0,105***	-0,105***
		(0,025)	(0,025)
Observaciones	5.220	4.174	4.174
R^2	0,054	0,079	0,080
Sociodemográficas		Sí	Sí
Actividad económica		Sí	Sí
Conflicto armado			Sí
Otra violencia		Sí	
Efectos fijos municipio	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos tiempo	Sí	Sí	Sí

Nota: errores estándar robustos agrupados por municipio están en paréntesis.
*** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1.
Fuente: cálculos propios.

Como se observa en el Gráfico 2, la violencia doméstica contra las mujeres varía según su edad, de ahí que se consideró importante estimar la ecuación (1) por grupos de edad. En este caso la variable dependiente ($Violencia\_doméstica_{m,e,t}$) está definida por municipio (m), grupos de edad (e) y año (t), lo que aumenta el número de observaciones a 46.252. Los resultados se presentan en el Cuadro 5, e incluyen efectos fijos de municipio, año y grupos de edad.

Cuadro 5
Efecto de la generación de ingresos por parte de las mujeres rurales sobre la violencia doméstica, por grupos de edad

Variables	(1)	(2)	(3)
Sectores agrícolas: ingreso mujeres			
Café	-0,020**	-0,020**	-0,027***
	(0,009)	(0,009)	(0,008)
Flores	-0,002	-0,002	-0,002
	(0,001)	(0,002)	(0,001)
Banano	-0,010***	-0,010***	-0,011***
	(0,003)	(0,003)	(0,003)
Caña de azúcar	-0,006	0,020	0,021
	(0,008)	(0,008)	(0,006)
Cereales y leguminosas	0,003	0,003	0,002
	(0,002)	(0,002)	(0,002)
Hortalizas, legumbres, tubérculos, plátanos	0,002	0,002	0,001
	(0,002)	(0,002)	(0,002)
Frutas, nueces, plantas bebibles, especias	-0,005***	-0,005***	-0,002
	(0,002)	(0,002)	(0,002)
Sectores pecuarios: ingreso mujeres			
Cría de ganado vacuno	0,003	-0,005	0,071
	(0,033)	(0,035)	(0,051)
Cría de ganado porcino	-0,021***	-0,022***	-0,017***
	(0,007)	(0,007)	(0,006)
Cría de aves de corral	0,273**	0,242**	0,263**
	(0,117)	(0,116)	(0,121)
Otros sectores: ingreso mujeres			
Servicios	0,063	0,009	0,604***
	(0,071)	(0,080)	(0,188)
Comercio	-0,231**	-0,187**	-0,486***
	(0,090)	(0,095)	(0,118)
Población_rural	0,143	0,157	0,182
	(0,115)	(0,118)	(0,171)
Violencia_doméstica_grupos_edadt-1			0,106***
			(0,029)

Cuadro 5 (continuación)
Efecto de la generación de ingresos por parte de las mujeres rurales sobre la violencia doméstica, por grupos de edad

Variables	-1	-2	-3
Grupos de edad			
De 10 a 19 años	0,026***	0,026***	0,036***
	(0,006)	(0,006)	(0,006)
De 20 a 29 años	0,099***	0,099***	0,097***
	(0,009)	(0,009)	(0,008)
De 30 a 39 años	0,086***	0,086***	0,074***
	(0,008)	(0,008)	(0,007)
De 40 a 49 años	0,040***	0,040***	0,035***
	(0,006)	(0,006)	(0,006)
De 50 a 59 años	0,006	0,006	0,007
	(0,006)	(0,006)	(0,006)
De 60 a 69 años	-0,018***	-0,018***	-0,013**
	(0,006)	(0,006)	(0,006)
De 70 a 79 años	-0,051***	-0,051***	-0,042***
	(0,006)	(0,006)	(0,006)
De 80 años o más	-0,080***	-0,080***	-0,071***
	(0,007)	(0,007)	(0,006)
Observaciones	46.252	46.236	36.847
R^2	0,044	0,045	1,045
Sociodemográficas		Sí	Sí
Actividad económica		Sí	Sí
Otra violencia		Sí	Sí
Efectos fijos municipio	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos tiempo	Sí	Sí	Sí

Nota: errores estándar robustos agrupados por municipio están entre paréntesis.
*** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1.
Fuente: cálculos propios.

Los resultados son robustos comparados con los de la especificación inicial: la columna 1 incluye únicamente los controles básicos; la columna 2 los controles adicionales y la columna 3 incluye además la variable dependiente rezagada. Con respecto a los grupos de edad, se consideran nueve decenios, el grupo de referencia es el de 0-9 años. Se encuentra que la violencia contra las mujeres aumenta con su edad y es más alta en el grupo de 20-29 años, ya que experimentan aproximadamente 10% más de violencia que las niñas de 0-9 años, seguido del grupo de 30-39 años con un 9%. En el grupo de 50-59 años la violencia contra las mujeres no es significativamente diferente del de las niñas de 0-9 años. A partir de los 60 años la violencia se reduce con relación al grupo de referencia. Además, la variable dependiente rezagada tiene un impacto positivo y significativo, esto indicaría que en los grupos de edad de cada municipio la violencia doméstica aumenta en promedio.

4. Conclusiones

La violencia doméstica en la zona rural en Colombia afecta a cerca del 34% de las mujeres, constituyéndose en un problema de salud pública que genera costos tanto económicos como sociales. En este trabajo se analiza el efecto que tiene la generación de ingresos laborales por parte de las mujeres, en diferentes sectores económicos del área rural colombiana, sobre la violencia doméstica entre 2009 y 2013.

Los resultados indican que un aumento del ingreso laboral de las mujeres en los sectores de café, banano, frutas, cría de ganado porcino y comercio reduciría el riesgo de ser víctimas de este tipo de violencia; por el contrario, aquellas que generan sus ingresos en las actividades de cría de aves de corral y en el sector servicios —principalmente servicio doméstico— serían más vulnerables, esto último puede deberse a que dichas actividades son realizadas por las mujeres en el hogar y generan bajos ingresos. Encontramos además que una mejora en la actividad económica del municipio contribuye a reducir la violencia contra las mujeres. También, los resultados muestran que un aumento en la cobertura de educación secundaria del municipio disminuye el riesgo de que las mujeres sean víctimas de violencia. Al analizar por separado los componentes de la violencia doméstica se encuentra que el abuso sexual es la causa más prevalente de este tipo de violencia y determina los resultados de la variable agregada. Finalmente, al realizar la estimación por grupos de edad vale la pena mencionar que las mujeres entre 20-40 años son las más susceptibles de ser víctimas de violencia doméstica.

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante diseñar e implementar políticas públicas tendientes a mitigar la violencia doméstica, que constituye un problema de salud pública. El empoderamiento de las mujeres podría contribuir a reducir este problema, por medio de más educación, capacitación para el trabajo, mayor participación laboral en actividades generadoras de ingresos y formalización del empleo. En la sociedad rural existen hábitos culturales muy arraigados que contribuyen a la discriminación contra las mujeres; por lo tanto, las autoridades y la comunidad deben trabajar para modificar estos patrones de comportamiento en busca de una sociedad con igualdad de oportunidades para hombres y mujeres, y eliminar los estereotipos de género que fomentan mayor violencia doméstica contra las mujeres.

El hogar no debe ser el lugar más peligroso para las mujeres, este debe constituirse en un lugar en el cual se trabaje en equipo con el fin de lograr un mayor bienestar para todos sus miembros. El trabajo de las mujeres en el hogar debe ser valorado, y no ser visto como una actividad poco digna, de tal manera que empodere a las mujeres y que, al igual que en otros sectores, una mayor participación disminuya la violencia contra ellas. Además, se podrían implementar campañas sobre educación sexual, dirigidas tanto a hombres como a mujeres, desde edades tempranas, con la finalidad de reducir la magnitud de este problema.

Referencias

Aizer, A. (2010). "The Gender Wage Gap and Domestic Violence", *American Economic Review*, vol. 100, núm. 4, pp. 1847-1859.

Allen, C. M.; Straus, M. A. (1980). "Resources, Power, and Husband-Wife Violence", en M. A. Straus y G. T. Hotaling (eds.), *The Social Causes of Husband-Wife Violence*, Minneapolis, University of Minnesota Press, pp. 188-208.

Arias, M. A.; Caro, A.; Farah, M. A.; Henao, A.; Ibáñez, A. M.; Muñoz, J. S.; Peña, X. (2013). "Las mujeres jóvenes rurales en Colombia", *Documentos CEDE*, núm. 28, Bogotá, Universidad de los Andes.

Barón, J. D. (2010). "La violencia de pareja en Colombia y sus regiones", *Documentos de Trabajo sobre Economía Regional*, núm. 007056, Banco de la República.

Bhattacharya, M.; Bedi, A. S.; Chhachhi, A. (2011). "Marital Violence and Women's Employment and Property Status: Evidence from North Indian Villages", *World Development*, vol. 39, núm. 9, pp. 1676-1689.

Cepal (2015). *La protección social de la población rural. Misión para la transformación del campo*, Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.

Dalal, K. (2011). "Does Economic Empowerment Protect Women from Intimate Partner Violence?", *Journal of Injury and Violence Research*, vol. 3, núm. 1, pp. 35-44.

Dube, O.; Vargas, J. F. (2013). "Commodity Price Shocks and Civil Conflict: Evidence from Colombia", *Review of Economic Studies*, vol. 80, núm. 4, pp. 1384-1421.

Dugan, L.; Nagin, D.; Rosenfeld, R. (1999). "Explaining the Decline in Intimate Partner Homicide: The Effects of Changing Domesticity, Women's Status, and Domestic Violence Resources", *Homicide Studies*, vol. 3, núm. 3, pp. 187-214.

Ellsberg, M.; Heise, L.; Peña, R.; Agurto, S.; Winkvist, A. (2001). "Researching Domestic Violence against Women: Methodological and Ethical Considerations", *Studies in Family Planning*, vol. 32, núm. 1, pp. 1-16.

FAO (1998). *Rural Women and Food Security: Current situation and perspectives*, Roma.

FAO (2012). "Pigs for Prosperity", en K. Dietze, *FAO Diversification booklet*, núm. 15, Roma.

Fontana, M.; Paciello, C. (2010). "Gender Dimensions of Rural and Agricultural Employment: Differential Pathways out of Poverty: A Global perspective", en Gender, *Dimensions of Agricultural and rural Employment: Differentiated Pathways out of poverty*, Rome: FAO/IFAD/ILO.

Friedemann-Sánchez, G.; Lovatón, R. (2012). "Intimate Partner Violence in Colombia: Who Is at Risk?", *Social Forces*, vol. 91, núm. 2, pp. 663-688.

Gáfaro, M.; Ibáñez, A. M. (2012). "Violencia doméstica y mercados laborales: ¿previene el trabajo femenino la violencia doméstica?", *Documentos CEDE*, núm. 17, Bogotá, Universidad de los Andes.

Gaviria, A.; Vélez, C. E. (2001). "¿Quiénes soportan la carga del crimen en Colombia?", *Coyuntura Económica*, vol. 31, núm. 2, Bogotá, Fedesarrollo, pp. 75-93.

Goode, W. (1971). "Force and Violence in the Family", *Journal of Marriage and Family*, vol. 33, núm. 4, pp.624-636.

Idrobo, N.; Mejía, D.; Tribín, A. M. (2013). "Illegal Gold Mining and Violence in Colombia", *Peace Economics, Peace Science and Public Policy*, vol. 20, núm. 1, pp. 83-111.

Klugman, J.; Hanmer, L.; Twigg, S.; Hasan, T.; McCleary-Sills, J.; Santamaría, J. (2014). "Voice and Agency: Empowering Women and Girls for Shared Prosperity", World Bank Group, Washington [en línea], consultado en https://openknowledge. worldbank. org/handle/10986/19036 License: CC BY 3.0 IGO

Logan, T. K.; Walker, R. (2011). "Civil Protective Orders Effective in Stopping or Reducing Partner Violence: Challenges Remain in Rural Areas with Access and Enforcement", *Carsey Institute, Policy Brief* [en línea], núm. 18, University of New Hampshire, consultado el 8 de septiembre de 2015, disponible en: http://scholars. unh.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1130&context=carsey

Londoño, J.; Guerrero, R. (1999). "Violencia en América Latina: epidemiología y costos", Documento de Trabajo de la Red de Centros, núm. R-375, Washington, Banco Interamericano de Desarrollo.

Macmillan, R.; Gartner, R. (1999). "When She Brings Home the Bacon: Labor-Force Participation and the Risk of Spousal Violence against Women", *Journal of Marriage and Family*, vol. 61, núm. 4, pp. 947-958.

Nickell, N. (1981). "Biases in Dynamic Models with Fixed Effects", *Econometrica*, vol. 49, núm. 6, pp. 1417-26.

Panda, P.; Agarwal, B. (2005). "Marital Violence, Human Development and Women's Property Status in India", *World Development*, vol. 33, núm. 5, pp. 823-850.

Parra, R. I; Ordóñez, L. A.; Acosta, C. A. (2013). "Pobreza, brechas y ruralidad en Colombia", *Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social*, vol. 43, núm. 1, pp. 15-36.

Pollak, R. A. (2005). "Bargaining Power in Marriage: Earnings, Wage Rates and Household Production", *National Bureau of Economic Research,* Working Paper, núm. 11239.

Profamilia (2000). "Salud sexual y reproductiva, resultados", Bogotá, Encuesta Nacional de Demografía y Salud.

Profamilia (2011). "Encuesta Nacional de Demografía y Salud 2010", Bogotá.

Sánchez, F.; Ribero, R. (2004). "Determinantes, efectos y costos de la violencia intrafamiliar en Colombia", *Documentos CEDE*, núm. 44, Bogotá, Universidad de los Andes.

Santos, R. J. (2014). "Not all that Glitters is Gold: Gold Boom, Child Labor and Schooling in Colombia", *Documentos CEDE*, núm. 31, Bogotá, Universidad de los Andes.

The William and Flora Hewlett Foundation (2015). "Women's Economic Empowerment Strategy" [en línea], disponible en: http://hewlett.org/sites/default/files/WEE%20 Strategy_Final.pdf

United Nations Department of Economic and Social Affairs (2015). "The World's Women 2015, Trends and Statistics, Violence against Women" [en línea], disponible en: http://unstats.un.org/unsd/gender/downloads/WorldsWomen2015_chapter6_t.pdf

United Nations Development Programme (2011). "Human development report 2011: Sustainability and Equity", *A Better Future for All*, Nueva York: Palgrave Macmillan.

Villarreal, A. (2007) "Women's Employment Status, Coercive Control, and Intimate Partner Violence in Mexico", *Journal of Marriage and Family*, vol. 69, núm. 2, pp. 418-434.

West, B. S. (2006). "Does Employment Empower Women? An Analysis of Employment and Women's Empowerment in India", Master of Arts Thesis, Cornell University, Graduate School.

World Health Organization (s. f.). "Understanding and addressing violence against women" [en línea], consultado el 18 de septiembre de 2015, disponible en http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/77432/1/WHO_RHR_12.36_eng.pdf?ua=1

World Health Organization, Department of Reproductive Health and Research, London School of Hygiene and Tropical Medicine, y South African Medical Research Council (2013). "Global and regional estimates of violence against women: prevalence and health effects of intimate partner violence and non-partner sexual violence", Ginebra, World Health Organization.

Anexo 1.

Cuadro A1.1
Departamentos y municipios incluidos en el estudio

Departamento	Municipios
Amazonas	Leticia, Puerto Nariño.
Antioquia	Medellín, Abejorral, Abriaquí, Alejandría, Amagá, Amalfi, Andes, Angelópolis, Angostura, Anorí, Santa Fe de Antioquia, Anzá, Apartadó, Arboletes, Argelia, Armenia, Barbosa, Belmira, Bello, Betania, Betulia, Briceño, Buriticá, Cáceres, Caicedo, Caldas, Campamento, Cañasgordas, Caracolí, Caramanta, Carepa, Carolina, Caucasia, Chigorodó, Cisneros, Ciudad Bolívar, Cocorná, Concepción, Concordia, Copacabana, Dabeiba, Donmatías, Ebéjico, El Bagre, El Carmen de Viboral, El Santuario, Entrerríos, Envigado, Fredonia, Frontino, Giraldo, Girardota, Gómez Plata, Granada, Guadalupe, Guarne, Guatapé, Heliconia, Hispania, Itagüí, Ituango, Jardín, Jericó, La Ceja, La Estrella, La Pintada, La Unión, Liborina, Maceo, Marinilla, Montebello, Murindó, Mutatá, Nariño, Necoclí, Nechí, Olaya, Peñol, Peque, Pueblorrico, Puerto Berrío, Puerto Nare, Puerto Triunfo, Remedios, Retiro, Rionegro, Sabanalarga, Sabaneta, Salgar, San Andrés de Cuerquía, San Carlos, San Francisco, San Jerónimo, San José de la Montaña, San Juan de Urabá, San Luis, San Pedro de los Milagros, San Pedro de Urabá, San Rafael, San Roque, San Vicente Ferrer, Santa Bárbara, Santa Rosa de Osos, Santo Domingo, Segovia, Sonsón, Sopetrán, Támesis, Tarazá, Tarso, Titiribí, Toledo, Turbo, Uramita, Urrao, Valdivia, Valparaíso, Vegachí, Venecia, Vigía del Fuerte, Yalí, Yarumal, Yolombó, Yondó, Zaragoza.
Arauca	Arauca, Arauquita, Cravo Norte, Fortul, Puerto Rondón, Saravena, Tame.
Archipiélago de San Andrés y Providencia	San Andrés, Providencia.
Atlántico	Barranquilla, Baranoa, Campo de la Cruz, Candelaria, Galapa, Juan de Acosta, Luruaco, Malambo, Manatí, Palmar de Varela, Piojó, Polonuevo, Ponedera, Puerto Colombia, Repelón, Sabanagrande, Sabanalarga, Santa Lucía, Santo Tomás, Soledad, Suan, Tubará, Usiacurí.
Bogotá, D. C.	Bogotá, D. C.
Bolívar	Cartagena de Indias, Achí, Altos del Rosario, Arenal, Arjona, Arroyohondo, Barranco de Loba, Calamar, Cantagallo, Cicuco, Clemencia, Córdoba, El Carmen de Bolívar, El Guamo, El Peñón, Hatillo de Loba, Magangué, Mahates, Margarita, María la Baja, Montecristo, Mompós, Morales, Pinillos, Regidor, Río Viejo, San Cristóbal, San Estanislao, San Fernando, San Jacinto, San Jacinto del Cauca, San Juan Nepomuceno, San Martín de Loba, San Pablo, Santa Catalina, Santa Rosa, Santa Rosa del Sur, Simití, Soplaviento, Talaigua Nuevo, Tiquisio, Turbaco, Turbaná, Villanueva, Zambrano.

Cuadro A1.1 (continuación)
Departamentos y municipios incluidos en el estudio

Departamento	Municipios
Boyacá	Tunja, Almeida, Aquitania, Arcabuco, Belén, Berbeo, Betéitiva, Boavita, Boyacá, Briceño, Buenavista, Busbanzá, Caldas, Campohermoso, Cerinza, Chinavita, Chiquinquirá, Chiscas, Chita, Chitaraque, Chivatá, Ciénega, Cómbita, Coper, Corrales, Covarachía, Cubará, Cucaita, Cuítiva, Chíquiza, Chivor, Duitama, El Cocuy, el Espino, Firavitoba, Floresta, Gachantivá, Gámeza, Garagoa, Guacamayas, Guateque, Guayatá, Güicán, Iza, Jenesano, Jericó, Labranzagrande, La Capilla, La Victoria, La Uvita, Macanal, Maripí, Miraflores, Mongua, Monguí, Moniquirá, Motavita, Muzo, Nobsa, Nuevo Colón, Oicatá, Otanche, Pachavita, Páez, Paipa, Pajarito, Panqueba, Pauna, Paya, Paz de Río, Pesca, Pisba, Puerto Boyacá, Quípama, Ramiriquí, Ráquira, Rondón, Saboyá, Sáchica, Samacá, San Eduardo, San José de Pare, San Luis de Gaceno, San Mateo, San Miguel de Sema, San Pablo de Borbur, Santana, Santa María, Santa Rosa de Viterbo, Santa Sofía, Sativanorte, Sativasur, Siachoque, Soatá, Socotá, Socha, Sogamoso, Somondoco, Sora, Sotaquirá, Soracá, Susacón, Sutamarchán, Sutatenza, Tasco, Tenza, Tibaná, Tibasosa, Tinjacá, Tipacoque, Toca, Togüí, Tópaga, Tota, Tununguá, Turmequé, Tuta, Tutazá, Úmbita, Ventaquemada, Villa de Leyva, Viracachá, Zetaquira.
Caldas	Manizales, Aguadas, Anserma, Aranzazu, Belalcázar, Chinchiná, Filadelfia, La Dorada, La Merced, Manzanares, Marmato, Marquetalia, Marulanda, Neira, Norcasia, Pácora, Palestina, Pensilvania, Riosucio, Risaralda, Salamina, Samaná, San José, Supía, Victoria, Villamaría, Viterbo.
Caquetá	Florencia, Albania, Belén de los Andaquíes, Cartagena del Chairá, Curillo, El Doncello, El Paujil, La Montañita, Milán, Morelia, Puerto Rico, San José del Fragua, San Vicente del Caguán, Solano, Solita, Valparaíso.
Casanare	Yopal, Aguazul, Chámeza, Hato Corozal, La Salina, Maní, Monterrey, Nunchía, Orocué, Paz de Ariporo, Pore, Recetor, Sabanalarga, Sácama, San Luis de Palenque, Támara, Tauramena, Trinidad, Villanueva.
Cauca	Popayán, Almaguer, Argelia, Balboa, Bolívar, Buenos Aires, Cajibío, Caldono, Caloto, Corinto, El Tambo, Florencia, Guachené, Guapí, Inzá, Jambaló, La Sierra, La Vega, López de Micay, Mercaderes, Miranda, Morales, Padilla, Paez, Patía, Piamonte, Piendamó, Puerto Tejada, Puracé, Rosas, San Sebastián, Santander de Quilichao, Santa Rosa, Silvia, Sotará, Suárez, Sucre, Timbío, Timbiquí, Toribío, Totoró, Villa Rica.
Cesar	Valledupar, Aguachica, Agustín Codazzi, Astrea, Becerril, Bosconia, Chimichagua, Chiriguaná, Curumaní, El Copey, El Paso, Gamarra, González, La Gloria, La Jagua de Ibirico, La Paz, Manaure Balcón del Cesar, Pailitas, Pelaya, Pueblo Bello, Río de Oro, San Alberto, San Diego, San Martín, Tamalameque.
Chocó	Quibdó, Acandí, Alto Baudó, Atrato, Bagadó, Bahía Solano, Bajo Baudó, Bojayá, El Cantón del San Pablo, Carmen del Darién, Cértegui, Condoto, El Carmen de Atrato, El Litoral del San Juan, Istmina, Juradó, Lloró, Medio Atrato, Medio Baudó, Medio San Juan, Nóvita, Nuquí, Río Iró, Río Quito, Riosucio, San José del Palmar, Sipí, Tadó, Unguía, Unión Panamericana.

Cuadro A1.1 (continuación)
Departamentos y municipios incluidos en el estudio

Departamento	Municipios
Córdoba	Montería, Ayapel, Buenavista, Canalete, Cereté, Chimá, Chinú, Ciénaga de Oro, Cotorra, La Apartada, Lorica, Los Córdobas, Momil, Montelíbano, Moñitos, Planeta Rica, Pueblo Nuevo, Puerto Escondido, Puerto Libertador, Purísima de la Concepción, Sahagún, San Andrés de Sotavento, San Antero, San Bernardo del Viento, San Carlos, San Pelayo, Tierralta, Tuchín, Valencia.
Cundinamarca	Agua de Dios, Albán, Anapoima, Anolaima, Apulo, Arbeláez, Beltrán, Bituima, Bojacá, Cabrera, Cachipay, Cajicá, Caparrapí, Cáqueza, Carmen de Carupa, Chaguaní, Chía, Chipaque, Choachí, Chocontá, Cogua, Cota, Cucunubá, El Colegio, El Peñón, El Rosal, Facatativá, Fómeque, Fosca, Funza, Fúquene, Fusagasugá, Gachalá, Gachancipá, Gachetá, Gama, Girardot, Granada, Guachetá, Guaduas, Guasca, Guataquí, Guatavita, Guayabal de Síquima, Guayabetal, Gutiérrez, Jerusalén, Junín, La Calera, La Mesa, La Palma, La Peña, La Vega, Lenguazaque, Machetá, Madrid, Manta, Medina, Mosquera, Nariño, Nemocón, Nilo, Nimaima, Nocaima, Venecia, Pacho, Paime, Pandi, Paratebueno, Pasca, Puerto Salgar, Pulí, Quebradanegra, Quetame, Quipile, Ricaurte, San Antonio del Tequendama, San Bernardo, San Cayetano, San Francisco, San Juan de Rioseco, Sasaima, Sesquilé, Sibaté, Silvania, Simijaca, Soacha, Sopó, Subachoque, Suesca, Supatá, Susa, Sutatausa, Tabio, Tausa, Tena, Tenjo, Tibacuy, Tibirita, Tocaima, Tocancipá, Topaipí, Ubalá, Ubaque, Villa de San Diego de Ubaté, Une, Útica, Vergara, Vianí, Villagómez, Villapinzón, Villeta, Viotá, Yacopí, Zipacón, Zipaquirá.
Guainía	Inírida.
Guaviare	San José del Guaviare, Calamar, El Retorno, Miraflores.
Huila	Neiva, Acevedo, Agrado, Aipe, Algeciras, Altamira, Baraya, Campoalegre, Colombia, Elías, Garzón, Gigante, Guadalupe, Hobo, Iquira, Isnos, La Argentina, La Plata, Nátaga, Oporapa, Paicol, Palermo, Palestina, Pital, Pitalito, Rivera, Saladoblanco, San Agustín, Santa María, Suaza, Tarqui, Tesalia, Tello, Teruel, Timaná, Villavieja, Yaguará.
La Guajira	Riohacha, Albania, Barrancas, Dibulla, Distracción, El Molino, Fonseca, Hatonuevo, La Jagua del Pilar, Maicao, Manaure, San Juan del Cesar, Uribia, Urumita, Villanueva.
Magdalena	Santa Marta, Algarrobo, Aracataca, Ariguaní, Cerro de San Antonio, Chivolo, Ciénaga, Concordia, El Banco, El Piñón, El Retén, Fundación, Guamal, Nueva Granada, Pedraza, Pijiño del Carmen, Pivijay, Plato, Puebloviejo, Remolino, Sabanas de San Ángel, Salamina, San Sebastián de Buenavista, San Zenón, Santa Ana, Santa Bárbara de Pinto, Sitionuevo, Tenerife, Zapayán, Zona Bananera.
Meta	Villavicencio, Acacías, Barranca de Upía, Cabuyaro, Castilla la Nueva, San Luis de Cubarral, Cumaral, El Calvario, El Castillo, El Dorado, Fuente de Oro, Granada, Guamal, Mapiripán, Mesetas, La Macarena, Uribe, Lejanías, Puerto Concordia, Puerto Gaitán, Puerto López, Puerto Lleras, Puerto Rico, Restrepo, San Carlos de Guaroa, San Juan de Arama, San Juanito, San Martín, Vistahermosa.

Cuadro A1.1 (continuación)
Departamentos y municipios incluidos en el estudio

Departamento	Municipios
Nariño	Pasto, Albán, Aldana, Ancuyá, Arboleda, Barbacoas, Belén, Buesaco, Colón, Consacá, Contadero, Córdoba, Cuaspud, Cumbal, Cumbitara, Chachagüí, El Charco, El Peñol, El Rosario, El Tablón de Gómez, El Tambo, Funes, Guachucal, Guaitarilla, Gualmatán, Iles, Imués, Ipiales, La Cruz, La Florida, La Llanada, La Tola, La Unión, Leiva, Linares, Los Andes, Magüí, Mallama, Mosquera, Nariño, Olaya Herrera, Ospina, Francisco Pizarro, Policarpa, Potosí, Providencia, Puerres, Pupiales, Ricaurte, Roberto Payán, Samaniego, Sandoná, San Bernardo, San Lorenzo, San Pablo, San Pedro de Cartago, Santa Bárbara, Santacruz, Sapuyés, Taminango, Tangua, San Andrés de Tumaco, Túquerres, Yacuanquer.
Norte de Santander	Cúcuta, Ábrego, Arboledas, Bochalema, Bucarasica, Cácota, Cáchira, Chinácota, Chitagá, Convención, Cucutilla, Durania, El Carmen, El Tarra, El Zulia, Gramalote, Hacarí, Herrán, Labateca, La Esperanza, La Playa, Los Patios, Lourdes, Mutiscua, Ocaña, Pamplona, Pamplonita, Puerto Santander, Ragonvalia, Salazar, San Calixto, San Cayetano, Santiago, Sardinata, Silos, Teorama, Tibú, Toledo, Villa Caro, Villa del Rosario.
Putumayo	Mocoa, Colón, Orito, Puerto Asís, Puerto Caicedo, Puerto Guzmán, Puerto Leguízamo, San Francisco, San Miguel, Santiago, Sibundoy, Valle del Guamuez, Villagarzón.
Quindío	Armenia, Buenavista, Calarcá, Circasia, Córdoba, Filandia, Génova, La Tebaida, Montenegro, Pijao, Quimbaya, Salento.
Risaralda	Pereira, Apía, Balboa, Belén de Umbría, Dosquebradas, Guática, La Celia, La Virginia, Marsella, Mistrató, Pueblo Rico, Quinchía, Santa Rosa de Cabal, Santuario.
Santander	Bucaramanga, Aguada, Albania, Aratoca, Barbosa, Barichara, Barrancabermeja, Betulia, Bolívar, Cabrera, California, Capitanejo, Carcasí, Cepitá, Cerrito, Charalá, Charta, Chima, Chipatá, Cimitarra, Concepción, Confines, Contratación, Coromoro, Curití, El Carmen de Chucurí, El Guacamayo, El Peñón, El Playón, Encino, Enciso, Florián, Floridablanca, Galán, Gámbita, Girón, Guaca, Guadalupe, Guapotá, Guavatá, Güepsa, Hato, Jesús María, Jordán, La Belleza, Landázuri, La Paz, Lebrija, Los Santos, Macaravita, Málaga, Matanza, Mogotes, Molagavita, Ocamonte, Oiba, Onzaga, Palmar, Palmas del Socorro, Páramo, Piedecuesta, Pinchote, Puente Nacional, Puerto Parra, Puerto Wilches, Rionegro, Sabana de Torres, San Andrés, San Benito, San Gil, San Joaquín, San José de Miranda, San Miguel, San Vicente de Chucurí, Santa Bárbara, Santa Helena del Opón, Simacota, Socorro, Suaita, Sucre, Suratá, Tona, Valle de San José, Vélez, Vetas, Villanueva, Zapatoca.
Sucre	Sincelejo, Buenavista, Caimito, Coloso, Corozal, Coveñas, Chalán, El Roble, Galeras, Guaranda, La Unión, Los Palmitos, Majagual, Morroa, Ovejas, Palmito, Sampués, San Benito Abad, San Juan de Betulia, San Luis de Sincé, San Marcos, San Onofre, San Pedro, Sucre, Santiago de Tolú, Tolú Viejo.

Cuadro A1.1 (continuación)
Departamentos y municipios incluidos en el estudio

Departamento	Municipios
Tolima	Ibagué, Alpujarra, Alvarado, Ambalema, Anzoátegui, Armero Guayabal, Ataco, Cajamarca, Carmen de Apicalá, Casabianca, Chaparral, Coello, Coyaima, Cunday, Dolores, Espinal, Falan, Flandes, Fresno, Guamo, Herveo, Honda, Icononzo, Lérida, Líbano, Melgar, Murillo, Natagaima, Ortega, Palocabildo, Piedras, Planadas, Prado, Purificación, Rioblanco, Roncesvalles, Rovira, Saldaña, San Antonio, San Luis, San Sebastián de Mariquita, Santa Isabel, Suárez, Valle de San Juan, Venadillo, Villahermosa, Villarrica.
Valle del Cauca	Cali, Alcalá, Andalucía, Ansermanuevo, Argelia, Bolívar, Buenaventura, Bugalagrande, Caicedonia, Calima, Candelaria, Cartago, Dagua, El Águila, El Cairo, El Cerrito, El Dovio, Florida, Ginebra, Guacarí, Guadalajara de Buga, Jamundí, La Cumbre, La Unión, La Victoria, Obando, Palmira, Pradera, Restrepo, Riofrío, Roldanillo, San Pedro, Sevilla, Toro, Trujillo, Tuluá, Ulloa, Versalles, Vijes, Yotoco, Yumbo, Zarzal.
Vaupés	Mitú, Carurú, Taraira.
Vichada	Puerto Carreño, Cumaribo, La Primavera, Santa Rosalía.

Fuente: elaboración de los autores.

Anexo 2

Fuentes de información

Cuadro A2
Definición y fuentes de las variables

Variable	Definición	Fuente
$Violencia\_doméstica_{m,t}$	El número de mujeres atendidas en zona rural de cada municipio por sospecha de maltrato físico, sospecha de abuso sexual, sospecha de violencia sexual y sospecha de maltrato emocional.	Registro individual de prestación de servicios de salud – RIPS, del Ministerio de Salud.
Sectores agrícolas		
$Ingreso\_agrícola\_mujeres_{m,s,t} = \lambda_{m,s,t} * (Precio_{s,t}) * (Producción_{m,s,t})$		
Café		
$\lambda_{café}$	Razón entre las mujeres ocupadas y el total de trabajadores del sector café.	Gran encuesta integrada de hogares (GEIH).
$P_{café}$	Precio internacional del café, convertido a pesos constantes (diciembre de 2008 = 100).	Organización Internacional del Café.
$Prod_{café}$	Producción municipal de café en toneladas.	Base "Evaluaciones agropecuarias municipales 2007-2013", Agronet.
Flores		
λ_{flores}	Razón entre las mujeres ocupadas y el total de trabajadores del sector flores.	Gran encuesta integrada de hogares (GEIH).
P_{flores}	Precio implícito. Calculado como la razón entre el valor FOB y los kilogramos exportados, convertido a pesos constantes (diciembre de 2008 = 100).	DIAN-DANE. Declaraciones de exportación.
$Prod_{flores}$	Producción municipal de flores en toneladas.	Base "Evaluaciones agropecuarias municipales 2007-2013", Agronet.
Banano		
λ_{banano}	Razón entre las mujeres ocupadas y el total de trabajadores del sector banano.	Gran encuesta integrada de hogares (GEIH).
P_{banano}	Precio municipal, convertido a pesos constantes (diciembre de 2008 = 100).	Sipsa, DANE, Panel municipal CEDE.
$Prod_{banano}$	Producción municipal de banano en toneladas.	Base "Evaluaciones agropecuarias municipales 2007-2013", Agronet.

Cuadro A2 (continuación)
Definición y fuentes de las variables

Variable	Definición	Fuente
Caña de azúcar		
$\lambda_{caña}$	Razón entre las mujeres ocupadas y el total de trabajadores del sector caña de azúcar.	Gran encuesta integrada de hogares (GEIH).
$P_{caña}$	Precio al productor, convertido a pesos constantes (diciembre de 2008 = 100).	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO.
$Prod_{caña}$	Producción municipal de caña de azúcar en toneladas.	Base "Evaluaciones agropecuarias municipales 2007-2013", Agronet.
Cereales y leguminosas		
$\lambda_{cereales}$	Razón entre las mujeres ocupadas y el total de trabajadores del sector cereales y leguminosas.	Gran encuesta integrada de hogares (GEIH).
$P_{cereales}$	Precio municipal promedio de cereales y leguminosas, convertido a pesos constantes (diciembre de 2008 = 100).	Sipsa, DANE, Panel municipal CEDE.
$Prod_{cereales}$	Producción municipal de cereales y leguminosas en toneladas.	Base "Evaluaciones agropecuarias municipales 2007-2013", Agronet.
Hortalizas, legumbres, tubérculos y plátanos		
$\lambda_{hortalizas}$	Razón entre las mujeres ocupadas y el total de trabajadores del sector hortalizas, legumbres, tubérculos y plátanos.	Gran encuesta integrada de hogares (GEIH).
$P_{hortalizas}$	Precio municipal promedio de hortalizas, legumbres, tubérculos y plátanos, convertido a pesos constantes (diciembre de 2008 = 100).	Sipsa, DANE, Panel municipal CEDE.
$Prod_{hortalizas}$	Producción municipal de hortalizas, legumbres, tubérculos y plátanos en toneladas.	Base "Evaluaciones agropecuarias municipales 2007-2013", Agronet.
Frutas, nueces, plantas bebibles y especias		
λ_{frutas}	Razón entre las mujeres ocupadas y el total de trabajadores del sector frutas, nueces, plantas bebibles y especias.	Gran encuesta integrada de hogares (GEIH).
P_{frutas}	Precio municipal promedio de frutas, nueces, plantas bebibles y especias (diciembre de 2008 = 100).	Sipsa, DANE, Panel municipal CEDE.
$Prod_{frutas}$	Producción municipal de frutas, nueces, plantas bebibles y especias en toneladas.	Base "Evaluaciones agropecuarias municipales 2007-2013", Agronet.

Cuadro A2 (continuación)
Definición y fuentes de las variables

Variable	Definición	Fuente
Sectores pecuarios		
$Ingreso\_pecuario\_mujeres_{m,j,t} = \lambda_{m,j,t} * Precio_{j,t} * Producción_{m,j,t}$		
Cría especializada de ganado vacuno		
λ_{vacuno}	Razón entre las mujeres ocupadas y el total de trabajadores del sector de cría especializada de ganado vacuno.	Gran encuesta integrada de hogares (GEIH). Incluye: cría y/o levante de ganado vacuno; producción de leche cruda de vaca; producción de semen bovino; servicios de engorde del ganado en corrales; producción de queso, mantequilla, y otros productos lácteos, como actividad secundaria.
P_{vacuno}	Precio municipal de la carne (diciembre de 2008 = 100).	Sipsa, DANE, Panel municipal CEDE.
$Prod_{vacuno}$	Producción de carne por departamento (toneladas).	Encuesta Nacional Agropecuaria.
Cría especializada de ganado porcino		
$\lambda_{porcino}$	Razón entre las mujeres ocupadas y el total de trabajadores del sector de cría especializada de ganado porcino.	Gran encuesta integrada de hogares (GEIH). Incluye: cría y ceba de ganado porcino; servicios de engorde del ganado en corrales; cuando la cría está integrada a la matanza se considera como producción pecuaria.
P_{vacuno}	Precio municipal del cerdo (diciembre de 2008 = 100).	Sipsa, DANE, Panel municipal CEDE.
$Prod_{vacuno}$	Producción municipal de cerdos (toneladas).	Asociación Colombiana de Porcicultores – Asoporcicultores.
Cría especializada de aves de corral		
λ_{aves}	Razón entre las mujeres ocupadas y el total de trabajadores del sector de cría especializada de aves de corral.	Gran encuesta integrada de hogares (GEIH). Esta clase incluye: la cría de aves de corral tales como pollos, gallinas ponedoras, pavos, patos, gansos y otras aves de corral; la explotación de criaderos de polluelos; la producción de huevos; la producción de plumas de aves como parte de la producción de estos criaderos. Cuando la cría está integrada a la matanza se considera como producción pecuaria.
P_{aves}	Precio del pollo en canal (diciembre de 2008 = 100).	Federación Nacional de Federación Nacional de Avicultores de Colombia – Fenavi.
$Prod_{aves}$	Producción departamental de pollo en canal (toneladas).	Federación Nacional de Avicultores de Colombia – Fenavi.

Cuadro A2 (continuación)
Definición y fuentes de las variables

Variable	Definición	Fuente
Otros sectores		
$Ingreso\_servicios\_mujeres_{m,t} = \lambda_{m,ser,t} * w_{m,ser,t}$		
λ_{ser}	Razón entre las mujeres ocupadas y el total de trabajadores del sector servicios.	Gran encuesta integrada de hogares (GEIH). Incluye: servicios sociales y de salud (85), otras actividades de servicios (93), hogares privados con servicio doméstico (95), actividades de servicios agrícolas y ganaderos, excepto las actividades veterinarias (140), actividades de servicios relacionadas con la silvicultura y la extracción de la madera (202), actividades de servicios relacionadas con la pesca (502), y actividades de servicios relacionadas con la extracción de petróleo y gas, excepto las actividades de prospección (1120).
$w_{m,ser,t}$	Salario promedio rural de las categorías 85, 93, 95, 140, 202, 502, 1120.	Gran encuesta integrada de hogares (GEIH).
$Ingreso\_comercio\_mujeres_{m,t} = \lambda_{m,com,t} * w_{m,com,t}$		
λ_{com}	Razón entre las mujeres ocupadas y el total de trabajadores del sector comercio.	Gran encuesta integrada de hogares (GEIH). Incluye: comercio, mantenimiento y reparación de vehículos (50), comercio al por mayor y en comisión o por contrata (51) y comercio al por menor, excepto el comercio de vehículos (52).
$w_{m,ser,t}$	Salario promedio rural de las categorías 50, 51 y 52.	Gran encuesta integrada de hogares (GEIH).
Controles		
Variables sociodemográficas: $Sociodemo_{m,t}$		
Cobertura bruta en educación por nivel - Básica Primaria	Número de estudiantes en primaria / población en el rango de edad primaria, datos municipales.	Ministerio de Educación, tomado de: http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx
Cobertura bruta en educación por nivel - Básica Secundaria	Número de estudiantes en secundaria / población en el rango de edad secundaria, datos municipales.	Ministerio de Educación, tomado de: http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx
Coeficiente Gini	Coeficiente Gini departamental, 2002-2013.	DANE.
Incidencia de pobreza	Porcentaje de personas clasificadas como pobres.	DANE.
Actividad económica: $Act\_Econ_{m,t}$		

Cuadro A2 (continuación)
Definición y fuentes de las variables

Variable	Definición	Fuente
Producto interno bruto municipal real per cápita	Se utiliza el peso relativo municipal en el PIB departamental calculado por el DANE, multiplicado por el PIB departamental, expresado en términos per cápita utilizando la población del municipio y convertido a pesos constantes (diciembre de 2008 = 100)	DANE; cálculos de las autoras.
$Otra\_violencia_{m,t}$		
Tasa de homicidios	Número de homicidios comunes al año por municipio / población total municipio / 100.000)	Vicepresidencia de la República, tomado de: http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx
Violencia subversiva	Variable *dummy* municipal: 1 si en el municipio el número total de homicidios, homicidios colectivos, víctimas por secuestros, homicidios colectivos, actos terroristas, o acciones subversivas por parte de grupos subversivos, es igual o superior al percentil 75; 0 si no.	Cálculos de las autoras con base en el panel municipal del CEDE, módulo Conflicto y Violencia.
Violencia paramilitar	Variable *dummy* municipal: 1 si en el municipio el número total de homicidios, homicidios colectivos, víctimas por homicidios colectivos, secuestros, o actos terroristas por parte de grupos paramilitares, es igual o superior al percentil 75; 0 si no.	Cálculos de las autoras con base en el panel municipal del CEDE, módulo Conflicto y Violencia.
Violencia otros grupos	Variable *dummy* municipal: 1 si en el municipio el número total de homicidios, homicidios colectivos, víctimas por homicidios colectivos, secuestros, o actos terroristas por parte de otros grupos, es igual o superior al percentil 75; 0 si no.	Cálculos de las autoras con base en el panel municipal del CEDE, módulo Conflicto y Violencia.
Población_rural	Proyecciones de población rural.	DANE.

Fuente: elaboración de los autores.

Cuadro A2.2
Estadísticas descriptivas de las variables utilizadas en las estimaciones

	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Violencia_doméstica (logs)	0,6637445	0,9244074	0	6,413459
Sectores agrícolas				
Ingreso_café_mujeres (miles de millones de pesos)	0,5902683	1,432498	0	19,22581
Ingreso_flores_mujeres (miles de millones de pesos)	0,1251108	1,752614	0	73,91976
Ingreso_banano_mujeres (miles de millones de pesos)	0,12907	1,719511	0	45,02913
Ingreso_caña_mujeres (miles de millones de pesos)	0,1394212	1,22166	0	36,42768
Ingreso_cereales_mujeres (miles de millones de pesos)	0,7325619	3,423611	0	107,667
Ingreso_hortalizas_mujeres (miles de millones de pesos)	2,164688	6,274342	0	194,9688
Ingreso_frutas_mujeres (miles de millones de pesos)	0,9562542	3,437497	0	68,41321
Sectores pecuarios				
Ingreso_vacuno_mujeres (billones de pesos)	0,2408124	0,3758333	0	1,562571
Ingreso_porcino_mujeres (miles de millones de pesos)	0,4294367	4,928433	0	148,6476
Ingreso_aves_mujeres (billones de pesos)	0,0630746	0,1220657	0	0,6802917
Otros sectores				
Ingreso_servicios_mujeres (millones de pesos)	0,1282608	0,0643892	0,0281232	0,3729464
Ingreso_comercio_mujeres (millones de pesos)	0,1700574	0,0454969	0	0,4005884

Fuente: cálculos de las autoras con base en el Registro individual de prestación de servicios de salud – RIPS del Ministerio de Salud, gran encuesta integrada de hogares (GEIH), Organización Internacional del Café, Agronet, DANE, Sipsa, Panel municipal CEDE, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO, ENA, Asoporcicultores y Fenavi.

5. Tendencias y factores económicos y sociales asociados a la adjudicación de baldíos en colombia, 1961-2010

Fabio Sánchez Torres
Marta Juanita Villaveces Niño*

La adjudicación de baldíos en Colombia se inicia a mediados del siglo XIX en los albores de la República. El Estado, propietario de grandes extensiones de tierra inexplotada económicamente tomó la decisión de adjudicarlo a agentes privados según criterios distintos y cambiantes en el tiempo.

En el siglo XIX, la adjudicación se utilizó para el pago de la deuda pública o para crear incentivos para la migración extranjera y la explotación de productos en auge en el mercado internacional, como la quina. En el siglo XX, la política de adjudicación de baldíos buscaba ampliar la frontera agrícola y aumentar la producción de productos agropecuarios.

Por otra parte, la dinámica poblacional en el siglo XX fue importante en la dinámica de adjudicación de baldíos. Colombia pasó de tener aproximadamente 4,5 millones de habitantes en 1905 a tener 42 millones en la primera década del siglo XXI. Si bien las ciudades crecieron, la nueva población también se asentó en la frontera rural debido a la abundancia de tierras y a la posibilidad de acceder a través de las políticas de tierras.

La literatura académica ha señalado la importancia de la distribución, del uso, de los derechos de propiedad y de los vínculos locales de la tierra como un factor clave para entender la estructura del poder económico, los intereses de las élites locales y las dinámicas de los conflictos agrarios (Parsons (1961), LeGrand (1988), Balcázar *et al*., (2001), Machado (2009), Palacios (2011), y Montalvo (1914). Sin embargo, el tema específico de la dinámica de la adjudicación de baldíos ha sido menos analizado en parte por la carencia de información desagregada por evento o municipio, lo que ha dificultado el análisis

*Los autores son, en su orden: profesor titular, Facultad de Economía, Universidad de los Andes y profesora asociada, Facultad de Economía, Universidad del Rosario.
Agradecemos al Incoder el acceso a la información del Sistema de Información de Desarrollo Rural (Sider) por el acceso a la información de baldíos y a los asistentes de investigación Ramón Hernández y Pilar Torres por su apoyo en el procesamiento de datos.
Las opiniones expresadas en este capítulo son responsabilidad de los autores y no comprometen a las instituciones a las cuales están vinculados ni al Banco de la República, ni a su Junta Directiva.

de las diferencias geográficas y en el tiempo que puedan existir en lo relativo a aquella dinámica. Estas diferencias van a depender tanto de los cambios socio-demográficos en el nivel regional y local como de las políticas de tierras y de adjudicación de baldíos establecidas en el nivel nacional.

La literatura sobre la reforma agraria ha abordado la relación entre ésta y sus consecuencias políticas, su vínculo con el conflicto armado y la intensión de mejorar la condición de vida rural a través de la entrega de baldíos a campesinos. Si bien la preocupación por la política de tierras se ha centrado en la dificultad de implementar una reforma agraria y en los conflictos agrarios, las tensiones sociales y la distribución de la tierra, el examen de los factores demográficos y espaciales del proceso de adjudicación de baldíos ha sido escaso. Esta perspectiva contribuye a entender la dinámica del proceso, no sin desconocer las enormes tensiones y explicaciones políticas y económicas que también subyacen como determinantes y resultados del proceso de reforma agraria (Faguet, Sánchez y Villaveces; 2015).

En este documento, se busca hacer un aporte al vacío en los determinantes demográficos y de la extensión de la frontera agrícola en la política de adjudicación de baldíos. Para esto se presenta una dinámica general de la adjudicación de baldíos a lo largo del siglo xx y se puntualiza en los factores demográficos y espaciales de la adjudicación de baldíos, específicamente el crecimiento poblacional, la distancia a los mercados, la distancia a la frontera definida en la Ley 2 de 1959 y el acceso a la tierra en el pasado (edad de los baldíos adjudicados) y proporción de colonato en 1960.

Es importante subrayar que el análisis presentado sólo tiene en cuenta la adjudicación de baldíos a particulares y no incluye ni la adjudicación de baldíos a comunidades étnicas ni tampoco la adjudicación para fines públicos (proyectos hidroeléctricos, apertura de vías, entre otros). El análisis de la adjudicación de tierra baldía se hace para el período 1961-2010.

El documento está dividido en cinco partes incluyendo esta introducción. En la segunda parte se hace un recuento de la legislación sobre adjudicación de baldíos, en la tercera, la dinámica de la misma desde 1901 con énfasis en el período de 1961 a 2010. En la cuarta parte se presenta la relación entre población, la edad promedio de los baldíos, la distancia a las carreteras principales, a la frontera agropecuaria, la presencia de colonato en 1960 y de conflictos agrarios anteriores a 1950 con la adjudicación de baldíos tanto en hectáreas como en predios. En la quinta parte, se estiman modelos econométricos que buscan encontrar la relación con la adjudicación de baldíos del crecimiento poblacional, de variables geográficas tales como la distancia a las carreteras principales y a la frontera agropecuaria de 1961, el propio efecto de los procesos de adjudicación pasados medidos como la edad promedio de estos y de formas de ocupación informal de la tierra en la forma de colonato en 1961. La sección sexta y última está dedicada a las conclusiones.

1. Definición y alcance de la política de adjudicación de baldíos en Colombia.

En Colombia, los bienes baldíos están definidos como : "…bienes públicos de la Nación catalogados dentro de la categoría de bienes fiscales adjudicables, en razón de que la

Nación los conserva para adjudicarlos a quienes reúnan la totalidad de las exigencias establecidas en la ley"[1].

Según esta definición, se entiende por un terreno baldío como bien sobre el cual no es posible acreditar propiedad privada, ya sea porque nunca ha contado con un título ni ha salido del patrimonio de la Nación o porque su titularidad ha retornado a la Nación por alguno de los procedimientos señalados en la legislación. Es decir, son bienes que están bajo la titularidad del Estado, que no están siendo explotados económicamente y están a la espera de ser colonizados o adjudicados. Son tierras que estando situadas dentro de los límites territoriales, no son propiedad privada y son susceptibles de ser adjudicadas a personas naturales, empresas comunitarias o cualquier tipo de organización que desee explotar económicamente el bien, según lo establezca la ley.

La política de adjudicación de baldíos es amplia y se remonta al siglo XIX. En Colombia se adoptó una política de facilitar el acceso a la tierra, en particular a campesinos desterrados, bajo la figura de adjudicación de tierras baldías. A lo largo del siglo XX y hasta la fecha, la legislación acerca de la adjudicación de baldíos en Colombia ha tenido tres motivaciones constantes: que el acceso a la tierra debe contribuir al desarrollo económico y a mejorar la calidad de vida de la población rural más vulnerable; debe hacer más igualitaria la distribución de la tierra y, por último, debe coadyuvar a contener las tensiones sociales, especialmente el conflicto agrario.

No obstante las motivaciones mencionadas de la ley, la legislación a lo largo del siglo XX ha sido amplia y cambiante. En particular, los cambios se refieren a los mecanismos para acceder a la tierra y el alcance del Estado para castigar el uso improductivo de la misma. En este sentido, los requisitos de ocupación y explotación para ser beneficiario de adjudicación y que determinan la validez de la solicitud del peticionario han variado a través de la legislación.

En términos generales, se observa que la legislación de asignación de baldíos ha cambiado según cambian los enfoques de la política agraria y de tierra en Colombia. Si bien la legislación es amplia, tres leyes han sido fundamentales para los cambios en las pautas de asignación de baldíos: la Ley 200 de 1936, la Ley 135 de 1961 y Ley 160 de 1994. Estas leyes han establecido los mecanismos y la motivación de la política de adjudicación de terrenos baldíos a particulares.

A partir de los años treinta se revela el interés por enmarcar la tenencia y uso de la tierra dentro de la visión liberal, en especial en lo relativo a la función social de la propiedad. En los años treinta las reformas liberales afectaron distintos aspectos de la economía, sociedad y política y es este contexto en donde se proclamó la Ley 200 de 1936 "*Sobre régimen de tierras*", que la historiografía ha señalado como el primer intento de reforma agraria en Colombia. En el artículo 1 de esta ley, se "*presume que no son baldíos, sino de propiedad privada, los fundos poseídos por particulares, entendiéndose que dicha posesión consiste en la explotación económica del suelo por medio de hechos positivos propios de dueño, como las plantaciones o sementeras, la ocupación con ganados y otros de igual significación económica"*[2].

[1] Ver: sentencia de la Corte Constitucional: C-595/95

[2] Este artículo es una respuesta a la Ley 47 de 1926, conocida como la Prueba Diabólica, según la cual se presumen baldíos todos los fundos del territorio nacional.

Esta ley abrió la posibilidad de adjudicar predios a colonos explotadores y reconocer mejoras en predios extensos. En términos de la adjudicación de baldíos, se limitó el tamaño a ser entregado teniendo en cuenta tanto uso de la tierra como la distancia a las capitales, privilegiando en tamaño a la explotación ganadera alejada de la ciudad con un tope de 1.500 hectáreas. En términos generales, el propósito de la Ley 200 de 1936 buscaba estimular la productividad y uso de la tierra y limitar el usufructo de la renta y subutilización de la tierra.

La presión de los latifundistas por la amenaza de expropiación sin indemnización consignada en la Ley 200 de 1936 llevó a la Ley 100 de 1944 que neutralizó los intentos de darle una "función social de la propiedad" permitiendo que el latifundio extensivo y sub-explotado no fuera expropiado. Adicionalmente, declaró la conveniencia de la aparcería como un mecanismo para aumentar el área cultivada, frenando así los intereses de los colonos a quienes no se les reconocería las mejoras al predio ni la posibilidad de acceder a la propiedad de la tierra ya cultivada y trabajada por ellos, lo que restringió la adjudicación de baldíos.

La Ley 135 de 1961 *"Sobre reforma social agraria"*, representa un hito en la política de tierra y adjudicación de baldíos en Colombia. Esta ley -promovida por Carlos Lleras Restrepo siendo Senador de la República- fue sancionada durante el primer gobierno liberal del Frente Nacional y combinaba una estrategia para mitigar el conflicto social rural con objetivos de desarrollo económico sustentado en la necesidad de aumentar la productividad del sector rural.

Se creó el Instituto Colombiano de Reforma Agraria (Incora) encargado de la adjudicación de baldíos, créditos, programas específicos y otros asociados a la política de tierras. A partir de la Ley 135 de 1961, la adjudicación de baldíos cambió tanto los requisitos como los procesos y se estableció como tope máximo de adjudicación de baldíos 450 hectáreas, siempre que se demostrara explotación en al menos dos terceras partes. Si bien la posibilidad de expropiación se mantiene, los mecanismos de cesión de baldíos y compra de tierras serían los más importantes en la asignación.

La Ley 1 de 1968 se planteó como complemento a la Ley 135 de 1961, buscó reforzar el alcance de la política agraria y de tierras en Colombia a través de la modernización del agro y bajo el concepto de Unidad Agrícola Familiar (UAF). Este concepto implica que las unidades productivas familiares que utilicen fuerza laboral familiar para su explotación, deben garantizar que no más de la tercera parte de los ingresos se destinen al pago de deudas originadas en la adquisición de las tierras y permitir la generación de un excedente que mejore la calidad de vida del hogar. En adición, se ampliaron los créditos específicos y se abrió la posibilidad para que arrendatarios y aparceros se convirtieran en propietarios.

Nuevamente, la oposición de los grandes propietarios de tierra frenó los propósitos de la Ley 135 de 1961 y llevó durante la Administración de Misael Pastrana a la expedición de la Ley 4 de 1973 concretada en el llamado "Acuerdo de Chicoral"[3]. En esta ley se hizo más difícil la expropiación al reducir los requisitos para calificar un predio como "explotado".

[3] Se conoce como El pacto de Chicoral a la reunión que sostuvo el gobierno del presidente Misael Pastrana con miembros del sector agropecuario en el municipio de Chicoral, con el fin de frenar el impulso dado a los campesinos a partir de la Ley 1 de 1968.

A principios de la década de los ochenta se implementó el programa de Desarrollo Rural Integrado (DRI); programa de apoyo, asistencia técnica y transferencia tecnológica, cuyo objetivo era mejorar la producción agrícola y la calidad de vida de los campesinos utilizando créditos y dotación de infraestructura. Este programa buscaba complementar las acciones del Incora especialmente mejorando las condiciones de explotación asociadas a la adjudicación de tierras. Como complemento a esta política rural, la Ley 35 de 1982 estableció nuevos mecanismos para la adjudicación de tierras en las zonas de conflicto, en especial a aquellos que se beneficiarían con el indulto en los procesos de paz que se venían desarrollando.

Debe subrayarse que a partir de los años setenta se frenó la dinámica de adjudicación de baldíos y no se recuperó sino hasta finales de la década de los ochenta cuando se expide la Ley 30 de 1988 durante el gobierno de Virgilio Barco. Esta ley buscó mejorar las condiciones de vida de los campesinos facilitando los mecanismos de adjudicación, eliminando la calificación de tierras definida en 1973 (que reducía las opciones de los pequeños poseedores), ampliando los programas de apoyo y dotación de tierras y promoviendo la adjudicación de extensiones entre 450 y 1.500 hectáreas a sociedades especializadas en el sector agropecuario sin el requisito de ocupación previa, para incentivar la entrada de nuevos empresarios al campo.

En la década de los noventa, la normativa en asuntos de tierras y baldíos queda enmarcada en la Constitución de 1991, que estableció en el Artículo 64 *"Es deber del Estado promover el acceso progresivo a la propiedad de la tierra de los trabajadores agrarios, en forma individual o asociativa, y a otros servicios, con el fin de mejorar el ingreso y la calidad de vida de los campesinos"*. Siguiendo el mandato constitucional y en el marco de las reformas estructurales, la política de adjudicación de tierras da un viraje y pasa a ser una política guiada por el mercado (Mondragón, 2005). La Ley 160 de 1994 "*Por la cual se crea el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino*", establece un esquema de mercado para la asignación de tierras al tiempo que otorga subsidios a los campesinos a través del Incora.

Como señala Balcázar *et al.* (2001), el principal introducido con la Ley 160 de 1994 fue la dinamización de la redistribución de la tierra a través del mercado de tierras, mediante un subsidio para la compra directa por parte de los campesinos. A partir de esta ley, la adjudicación máxima se determinó en UAF según la región. Adicionalmente, la Ley señaló que el tiempo mínimo para poder realizar una transferencia del predio otorgado al campesino es de mínimo 15 años. De acuerdo con la ley, sólo los campesinos de escasos recursos sin tierra o minifundistas podrían realizar una transferencia inmediata previa autorización del Incora. La Ley 160 de 1994 también estableció *"que en ningún caso un solo titular, por sí o a través de un tercero, puede ejercer el dominio, posesión o tenencia de más de una unidad agrícola familiar"*.[4] La ley 160 de 1994 está vigente y ha sido complementada por la Ley 1448 de 2011, que define las responsabilidades de restitución

[4] Si bien la Ley 160 establece que la adjudicación debe darse en UAF también señala las excepciones, especialmente cuando son casos en de negociación voluntaria de tierras entre campesinos y propietarios y en los de adquisición directa de predios rurales que adelante el Incora. JPAL Por su parte, los predios rurales no podrán fraccionarse por debajo de la extensión de una unidad agrícola familiar para el respectivo municipio o zona, salvo en casos asociados a la posible explotación agrícola en terreno menor, como señala el artículo 45 de la ley.

de tierras a las víctimas del conflicto armado que fueron desplazados o despojados de terrenos explotados.

A lo largo del siglo XX, la legislación sobre adjudicación de baldíos ha variado principalmente en lo relativo a las condiciones de acceso, expropiación y topes de adjudicación. Si bien la legislación prevé unos topes, también define las excepciones para adjudicar mayor cantidad de tierra, especialmente en casos en que el terreno adjudicable se encuentra alejado de los centros urbanos o las principales carreteras, o cuando la tierra será destinada a desarrollo de infraestructura o actividad productiva específica. No obstante, se observa que los topes de máxima asignación de tierra cambian conforme surgen nuevas leyes que afectan los baldíos.

A principio de siglo, los topes están asociados a la legislación de fines del siglo XIX cuando se permiten adjudicaciones amplias. Iniciado el siglo XX, se establecieron topes de 5.000 hectáreas que disminuyeron hasta 2.500 hectáreas para luego volver a crecer en la década de 1920. Con la ley 200 de 1936 el tope máximo de adjudicación disminuye, pero la ley 100 de 1944, que contrarrestó los intentos de reforma de la Ley 200 de 1936, vuelve a aumentarlo hasta 2.500 hectáreas y en casos excepcionales hasta 5.000 hectáreas. Con la Ley 135 de 1961 se disminuye el tope máximo de asignación a 450 hectáreas y excepcionalmente a 3.000 hectáreas. En 1988 tanto topes como excepciones aumentan pasando a 1.500 y 6.000 hectáreas respectivamente.

En conclusión, la legislación sobre adjudicación de baldíos en Colombia ha tenido dos objetivos principales: el desarrollo económico y la mitigación de conflicto. El aspecto redistributivo aparece en forma de expropiación en los años treinta y luego en mayor acceso a campesinos en los años sesenta. También se evidencia la necesidad de poner límites al área adjudicada, aunque con excepciones que en muchos casos se convirtieron en la regla. Igualmente se observa el progresismo de los gobiernos liberales y el temor de la élite terrateniente que frenó en varias ocasiones el alcance redistributivo de la política de tierras. Han sido tres leyes agrarias en el país, con modificaciones según la dinámica de la implementación y los intereses en esta política de tierras. Sin duda ha sido una política de largo plazo que, como se muestra en la siguiente sección, ha sido impactante en el número de adjudicaciones y el área total adjudicada a partir de 1901.

2. Dinámica histórica de la adjudicación de baldíos

La historia de la adjudicación de baldíos en Colombia inició desde la Independencia a principios del siglo XIX. Ha sido una historia de permanente colonización del territorio que comenzó en la Conquista hasta la ocupación de la Amazonía (Fajardo *et al*., 1997).

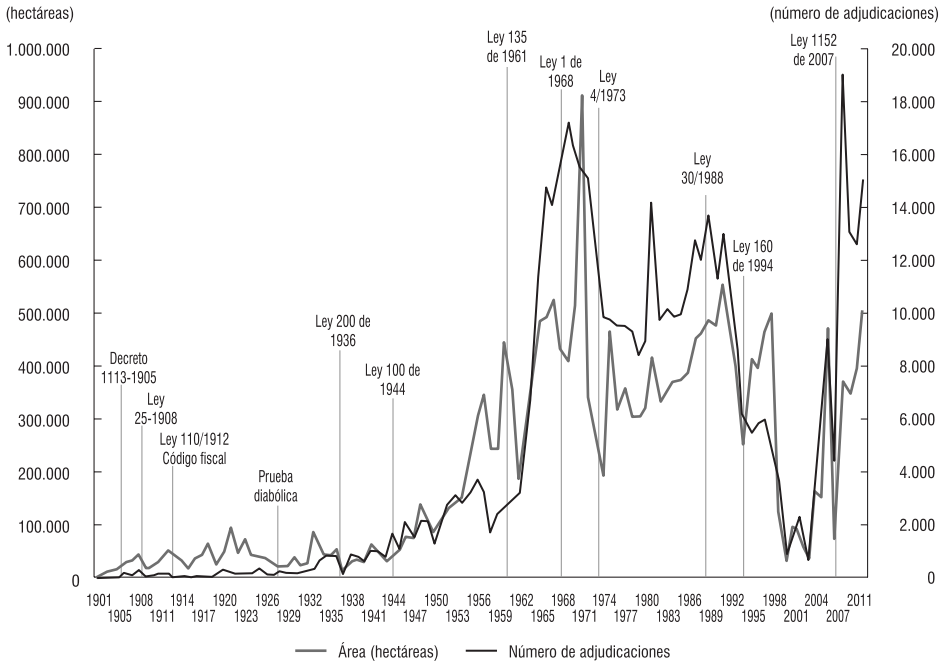
En consecuencia Colombia ha tenido un proceso constante y una política permanente de adjudicación de baldíos. El proceso mencionado puede resumirse en las siguientes estadísticas: el área del Colombia asciende a 114.174.800 hectáreas, de las cuales aproximadamente 32 millones han sido entregadas y tituladas como resguardos indígenas; 5,5 millones corresponden a tierras colectivas de comunidades étnicas afrodescendientes y alrededor de 15 millones pertenecen al Sistema Nacional de Parques y Reservas. Según los datos catastrales, aproximadamente 60 millones de hectáreas están registradas como propiedad privada y estatal. El Estado ha adjudicado, entre 1901 y 2012, alrededor de 23

millones de hectáreas a campesinos y empresarios agro-ganaderos distribuidas en aproximadamente 565.000 adjudicaciones. En promedio, el área de cada adjudicación ha sido de 42 hectáreas con una gran varianza —desde 0,01 hectáreas adjudicadas hasta 83.440 hectáreas por resolución—.

La evolución de las adjudicaciones de tierras baldías en lo relativo al área adjudicada y al número de adjudicaciones ha tenido períodos de mayor y menor actividad que -como se señala en la siguiente sección - parecen responder a los distintos momentos normativos de la legislación de tierras.

El Gráfico 1 muestra el área total adjudicada y el número de adjudicaciones por año. Se observa que ambas series tienen una tendencia similar, lo que indica que hay una fuerte correspondencia entre el número de adjudicaciones y las hectáreas totales adjudicadas a lo largo del tiempo.

Gráfico 1
Número de adjudicaciones de baldíos y área total adjudicada (hectáreas) 1901-2012



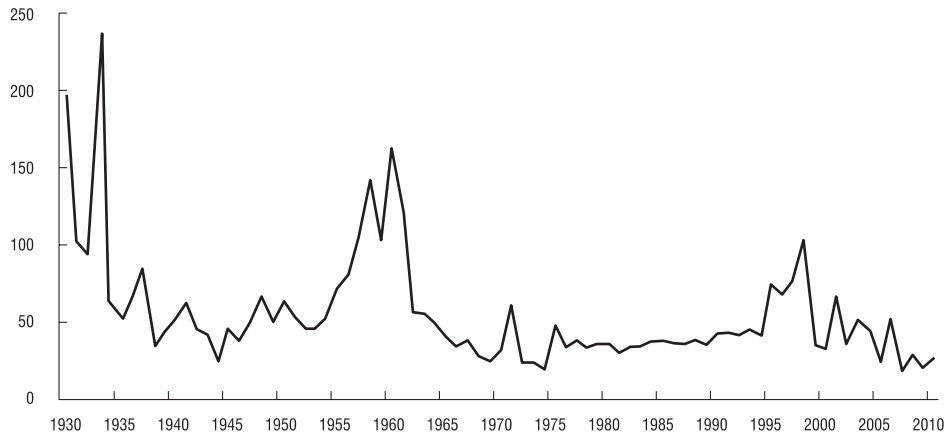
Fuente: Sistema de Información de Desarrollo Rural (Sider)-Incoder, cálculos autores.

Se observa que durante la primera parte del siglo la cantidad de tierra adjudicada, así como el número de adjudicaciones, tuvieron un nivel bajo, mientras que la tendencia creciente comienza en los años treinta. A partir de la expedición de la Ley 200 de 1936 la adjudicación se torna ascendente, no obstante con una dinámica bastante inferior a la que comenzaría con la Ley 100 de 1944.

El Gráfico 1 muestra la evolución del número de adjudicación y el área total adjudicada incluyendo el período 1961-2010 analizado en este artículo, que constituyó la época de mayor dinamismo de la adjudicación de baldíos. En esta se puede ver la estrecha correlación entre el área y el número de adjudicaciones. La tendencia creciente se acentúa con la Ley 135 de 1961 pues tanto el número de adjudicaciones como la cantidad de hectáreas entregadas asciende de manera importante. Al inicio de la década de los años ochenta se observa un declive en la adjudicación que se prolonga durante los noventa y comienzos del siglo xxi. Sin embargo, a partir de 2007 la tendencia revierte, particularmente en el número de adjudicaciones.

El tamaño promedio de las adjudicaciones de tierras —presentado en el Gráfico 2— también varió a los largo del período de análisis. La tendencia hacia la disminución en el tamaño de las adjudicaciones se originó en los topes señalados en la legislación, que fueron reduciéndose a lo largo del siglo. Con el paso del tiempo se han adjudicado —en promedio— terrenos cada vez más pequeños. El área promedio adjudicada presenta un pico en los años veinte y desciende en la década de los treinta, lo que corresponde con un cambio en legislación que amplía las posibilidades a pequeños poseedores. Como se observa en el Gráfico 2, antes de 1961 vuelve a aumentar el área promedio, lo que coincide con lo estipulado en la Ley 100 de 1994 que estimula adjudicación de mayores áreas. Con la Ley 135 de 1961 se reduce el área promedio como consecuencia de una política de adjudicaciones orientada a mejorar la redistribución de la tierra.

Gráfico 2
Área promedio adjudicada por resolución. 1961-2012

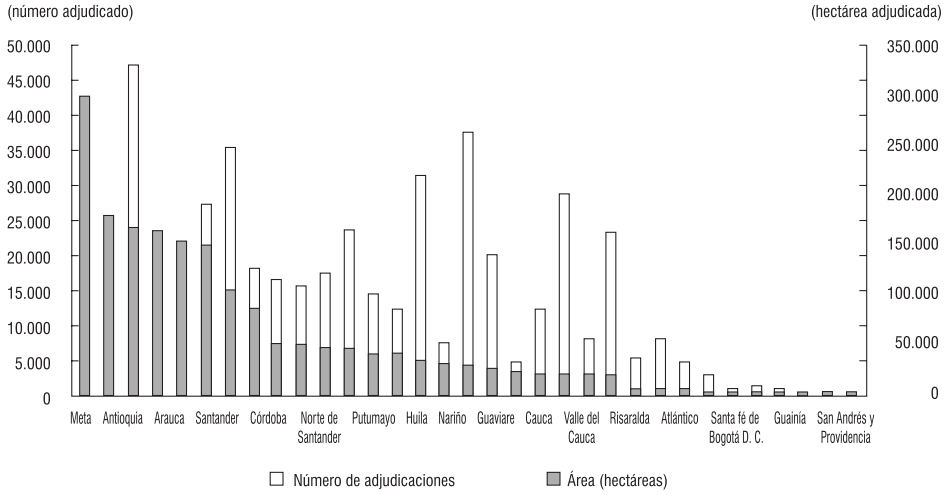


Fuente: Sistema de Información de Desarrollo Rural (Sider)-Incoder, cálculos autores.

Se observa en el Gráfico 2 que el área promedio adjudicada se reduce a partir de 1961 con la promulgación de la Ley 135; de aproximadamente 160 hectáreas en 1960 a niveles de entre 20 y 40 hectáreas en promedio. Esta tendencia se mantiene relativamente constante con algunas fluctuaciones. A partir de 1994, con la Ley 160 —que estableció

las UAF— el tope de adjudicación no se define en hectáreas sino en una UAF. El número de hectáreas por UAF se determina según las calidades y cualidades del terreno en zonas relativamente homogéneas[5]. Aunque hubo un importante incremento del área promedio adjudicada entre 1994 y 1998, éste vuelve a reducirse hasta 2010.

Gráfico 3
Adjudicación en número y área por departamento (1961-2010)

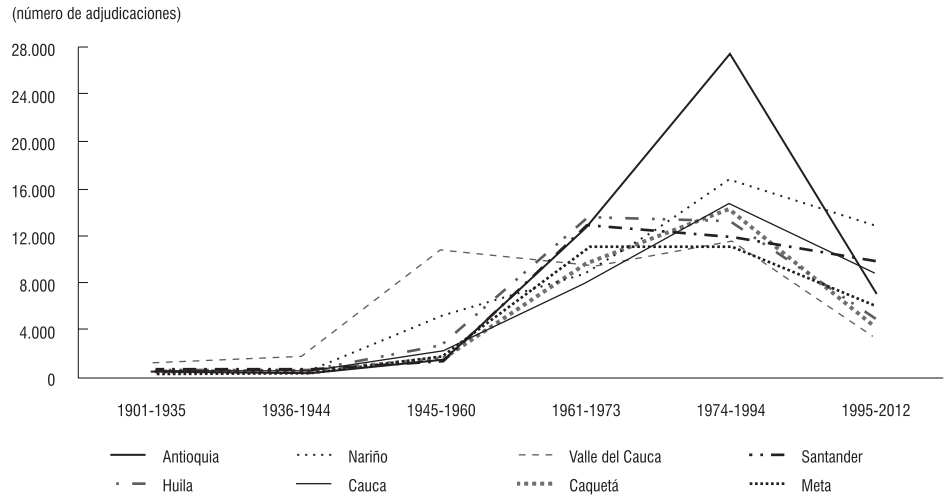


Fuente: Sistema de Información de Desarrollo Rural (Sider)-Incoder, cálculos autores.

La adjudicación en área y área promedio por departamento tiene un comportamiento heterogéneo durante el período de análisis (gráficos 3 y 4). El mayor número de hectáreas adjudicadas se ha presentado en el Meta, Vichada, Antioquia, Casanare, Caquetá y Arauca. Departamentos que, salvo Antioquia, son de colonización tardía y abundancia de baldíos. En Vichada coincide un bajo número de adjudicaciones para un alto número de hectáreas. Esto es explicado en parte porque los procesos de adjudicación inician en Meta en la década de 1940 y en Vichada en la década de 1980 (Gráfico 4). Se observa en Antioquia una tendencia constante desde principio de siglo y un *boom* entre 1950 y 1970 (Gráfico 4).

[5] En la resolución 041 de 1994 se definen distintos rangos que pueden ir desde 2 a 4 hectáreas en la zona relativamente homogénea Andina (en Nariño) hasta UAF entre 1.275 a 1.840 hectáreas en la zona relativamente homogénea 9 en las sabanas de Puerto Carreño, Amanaven, San José de Ocune y Puerto Nariño entre los ríos Tomo y Guaviare.

Gráfico 4
Número de adjudicaciones 1901-2012 por períodos. 8 departamentos de mayores adjudicaciones



Fuente: Sistema de Información de Desarrollo Rural (Sider)-Incoder, cálculos autores.

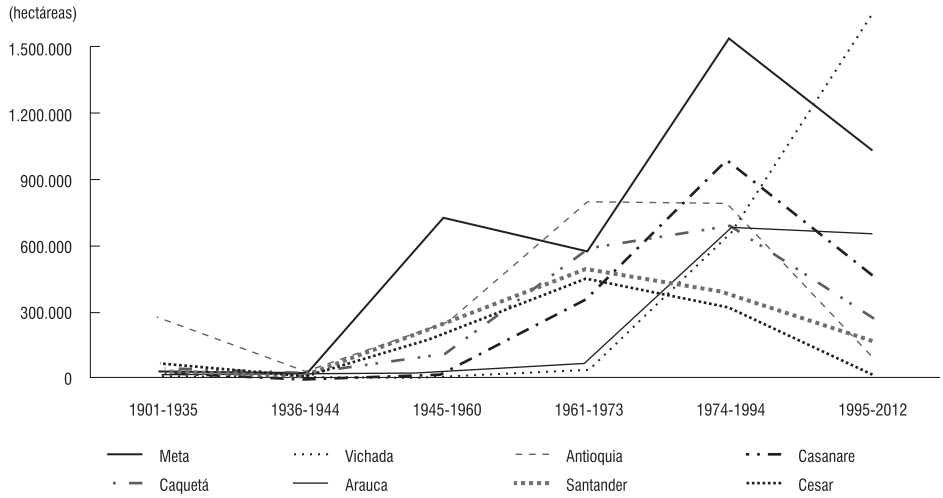
El departamento del Meta es uno de los grandes destinatarios de adjudicaciones, con más de 25.000 adjudicaciones entre 1961 y 2010 y casi 3,0 millones de hectáreas entregadas. En Vichada se adjudicaron entre 1961 y 2010 cerca de 1,7 millones de hectáreas, lo que contrasta con el bajo número de adjudicaciones (gráficos 3 y 5). Antioquia muestra un patrón contrario; un gran número de adjudicaciones respecto al área entregada. Un patrón similar exhiben todos los departamentos de la región Central (gráficos 3 y 4). Los departamentos de la región de la Orinoquía y la Amazonía muestran un bajísimo número de hectáreas y de adjudicaciones (Gráfico 3) dado su carácter de áreas protegidas.

Respecto al número de adjudicaciones, se observa en el Gráfico 4 que al inicio del siglo xx, se concentraron en los departamentos de Antioquia y Valle del Cauca. No obstante, entre 1961-1973 el número tiende a igualarse entre los distintos departamentos. Durante 1974-94 Antioquia toma de nuevo la delantera, pero a partir de 1994 las tendencias entre departamentos se tornan más homogéneas. Antioquia prevalece en el número de adjudicaciones con alrededor de 50.000 adjudicaciones en el período de análisis (Gráfico 3). Si bien en el período de 1936-61 se adjudican más hectáreas en el Meta, vuelve a ser Antioquia el departamento con mayor número de adjudicaciones en el período de 1961-73 (gráficos 3 y 4).

Los gráficos 3 y 5 señalan la tendencia a adjudicar en la frontera agrícola, tanto en área total como en área promedio, lo que se confirmará más abajo en los ejercicios econométricos. Por el contrario, el número de adjudicaciones es mayor en zonas con tradición y vocación agrícola (Valle, Nariño, Antioquia, Santander, Huila, Cauca, Caquetá y Meta). Por su parte, el área adjudicada promedio es baja en Nariño, Quindío y Santander, lo que se explica por la menor disponibilidad de tierra desde 1961, dado que tuvieron

un proceso más temprano de adjudicación. Estos patrones serán también comprobados econométricamente más abajo.

Gráfico 5
Área total adjudicada 1901-2012 por período. 8 departamentos con mayor área adjudicada



Fuente: Sistema de Información de Desarrollo Rural (Sider)-Incoder, cálculos autores.

En términos de la distribución geográfica del área adjudicada, la enorme mayoría del área asignada se concentra en la región Sur-oriental con alrededor de 12 millones de hectáreas adjudicadas, representando el 51% del área total adjudicada en el período 1901-2012. Esto se debe a la conjunción de muchas adjudicaciones y de grandes extensiones de tierra. Los terrenos entregados en esta región han sido de 100 hectáreas en promedio, frente a 40 hectáreas en promedio en la región Caribe, cerca de 20 hectáreas para la región Central, y alrededor de 10 hectáreas para la Pacífico.

Esto revela una heterogeneidad a nivel regional. Igualmente, la región Pacífico presenta un número importante de adjudicaciones, aunque tiene solamente 7% del área total adjudicada para el período 1901-2012. Regiones como la Sur-Oriental actualmente cuentan con una UAF más alta en términos de hectáreas (topes máximos de 1.820 hectáreas) frente a la región Central u Oriental-Andina que tiene mejor calidad de tierras y vínculo cercano con mercados donde una UAF está entre 6 y 12 hectáreas.

3. Determinantes de la adjudicación

Se describió la dinámica general de la adjudicación de baldíos a lo largo del siglo xx puntualizando en los distintos factores demográficos y espaciales de la adjudicación de baldíos, específicamente el crecimiento poblacional, la distancia a los mercados, la dis-

tancia a la frontera definida en la Ley 2 de 1959 y el acceso a la tierra en el pasado (edad de los baldíos adjudicados y proporción de colonato en 1960)[6].

3.1 Crecimiento poblacional

Una de las causas más evidentes de la demanda de tierra es el crecimiento demográfico. Puede decirse, siguiendo la lógica malthusiana, que en una economía cerrada la demanda de tierra aumenta siempre y cuando la productividad agropecuaria crezca a ritmo más lento que el de la población. El crecimiento de la productividad relativamente bajo se origina en cambio tecnológico lento debido a múltiples razones (concentración de la propiedad, protección arancelaria, escasos incentivos a la innovación, entre otros) que no analizaremos en este artículo. Cuando la economía es abierta, la demanda de tierra obedece a oportunidades de exportación relacionadas con los precios de los productos de origen agropecuario y las ventajas comparativas del país.

Como lo señala Flórez (2000), la tasa de crecimiento poblacional fue relativamente alta en el período entre 1938 y 1964, para luego comenzar a descender. Entre 1938 y 1951, la tasa de crecimiento poblacional fue de 2,2% y de 1951 a 1964 aumentó al 3,2%, entre otras cosas explicada por el incremento de la tasa bruta de natalidad y la caída en la tasa de mortalidad. A partir de 1964 la dinámica de crecimiento poblacional se desacelera, entre otras por efectos de la reducción de la tasa de natalidad y en menor medida por flujos migratorios. De 1964 a 1973, la tasa de crecimiento fue de 3% y luego en el período de 1973 a 1985 bajó al 2,3%. Esta dinámica poblacional ocurrió a la par con un proceso de urbanización y el incremento de la población en las cabeceras mayor que en el resto del territorio municipal. La población urbana pasó de ser 30,8% en 1938 a 65,3% en 1985.

El crecimiento de la población refleja cambios importantes en el desarrollo del país, asociados a la salubridad, la alimentación, la introducción de las vacunas y también a pautas de desarrollo económico como la industrialización, el mercado laboral femenino, el aumento del ingreso per cápita, entre otros. En la demanda de tierra juega un papel clave la dinámica poblacional. En la medida en que la población crece, la población experimenta movimientos en el territorio. En el campo, la oferta de empleo no logra ajustarse al crecimiento poblacional y empuja a explorar nuevas oportunidades, tanto urbanas como en regiones alejadas con abundancia de tierra. Así, lleva a un crecimiento de la demanda por tierra, como alternativa productiva de la población rural.

Una de las motivaciones de la adjudicación de baldíos ha sido la de entregar tierras baldías a campesinos desterrados, principalmente. Así, en la medida en que la población crece, se espera una subsiguiente demanda de nuevas tierras y una respuesta del Estado en términos de adjudicación de baldíos. Estos patrones los han tenido también otros países,

[6] No desconocemos la importancia que otros factores económicos y políticos han podido influenciar en la dinámica de adjudicación de baldíos en Colombia, no obstante, incluir esos factores, excede el alcance de esta investigación.

en los cuales la demanda de tierra está asociada positivamente con la dinámica de crecimiento poblacional, con un rezago temporal (10 a 25 años)[7].

3.2 Frontera agropecuaria

La frontera agrícola son lugares donde los procesos demográficos y socioeconómicos interactúan de forma intensa. Así, la frontera agropecuaria y su expansión es una variable asociada con la dinámica de acceso a la tierra y las políticas del Estado encaminadas a entregar derechos de propiedad a través de la adjudicación de baldíos. La frontera agropecuaria es el límite de la tierra dedicada a la actividad agropecuaria y la tierra que se mantiene como área natural intacta. A medida que hay un desarrollo económico y necesidad de más producción, la frontera ha avanzado hacia las áreas naturales donde hay disponibilidad aún de tierra.

La frontera agropecuaria tiene el potencial de proveer opciones económicas y de vida a sus habitantes. La capacidad con la que se logre el objetivo económico en la frontera depende, en buena medida, del régimen de derechos de propiedad existente en esa zona.

En Colombia, antes de 1959 no se había definido con claridad los límites de la frontera agropecuaria. Es decir, los límites de la inclusión de nueva tierra a la actividad económica. En este año, con la Ley 2 "*por la cual se dictan normas sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables"*, se determinaron las zonas de reserva forestal protectoras y bosques de interés general que restringía la adjudicación de baldíos en estas zonas (además de otras de interés como fuentes hídricas) y demandaba la reversión de las adjudicaciones hechas en el pasado en estas zonas protegidas., poniendo así un límite a la expansión de la frontera respecto a unas áreas protegidas.

Con la Ley 2 de 1959, se establecieron las normas sobre la economía forestal y la conservación de recursos naturales renovables que permitiría excluiría varias zonas de la frontera agraria y, por ende, definiría zonas de colonización[8]. La Ley 2 de 1959 estableció también que la ocupación de las tierras baldías quedaba sujeta a las reglamentaciones que dicte el Gobierno con el fin de evitar la erosión y garantizar la conservación de las aguas. Según el espíritu de la Ley 2 del 59, la ocupación y colonización debe ocurrir en las "zonas de excepción", es decir las no incluidas como reserva forestal o regiones hidrográficas. Esta delimitación del territorio tendrá efectos en las regiones colonizadas sujetas de adjudicación de baldíos y definiría el mapa de la frontera agrícola propiciada por el Estado y las pautas de colonización y adjudicación en las décadas siguientes.

Esta ley ha sido guía en el país para determinar el alcance de la propiedad privada y el uso de la tierra. Como se observa en el Mapa 1, una parte importante del territorio

[7] En África, se observa el estrecho vínculo entre población y demanda de tierra y los distintos mecanismos para permitir el acceso a la tierra, incluyendo las políticas estatales (Lehmijoki y Palokangas; 2014)

[8] Según esta, se declara que son zonas de reserva forestal los baldíos ubicados en regiones hidrográficas o con pendientes de más de 40 grados. En total define siete zonas de reserva forestal en la región del pacífico, central, del Río Magdalena, del Sierra Nevada de Santa Marta, de la Serranía de los Motilones, del Cocuy y la de Amazonía.

nacional quedó limitado por las zonas protegidas que, geográficamente definen la frontera agropecuaria. Si bien no es rígida, si se busca proteger los suelos y desarrollar la economía forestal en estas zonas. En 1959, 65 millones de hectáreas quedaron definidas como forestales protegidas. Hoy representan 267 municipios y 101 cascos urbanos, aunque varios han solicitado y registrado la sustracción de la zona protegida (aproximadamente 13 millones de hectáreas son de área sustraída)[9].

Mapa 1
Zonas forestales protegidas en Colombia – Ley 2 de 1959



Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo Territorial.

[9] Área sustraída se refiere a aquella que, bajo la Ley 2 de 1959 es protegida pero, dada las migraciones, la ubicación de población, su posible deforestación y uso económico, dejó de tener los atributos de "protegida" según la ley, razón por la cual los municipios solicitan que se sustraiga a fin de poder incluirla en el catastro privado y con fines económicos y sociales.

No obstante el carácter de la Ley 2 de 1959, ha habido colonización en áreas protegidas y se han adjudicado predios en estas zonas. Desde 1961 hasta 2010, 20.000 hectáreas en zonas protegidas han sido adjudicadas en unas 1.200 resoluciones (predios), a razón de predios de 16 hectáreas en promedio. Esto significa que, aun siendo marginal la adjudicación de baldíos en estas zonas comparadas con la dinámica de las adjudicaciones, no ha sido una restricción para quienes han demandado tierra en estos lugares.

En general, la ocupación del territorio colombiano ha sido constante y a lo largo del siglo XX se observa la colonización inicialmente en tierras templadas y, a mediados de siglo se cambia la tendencia a tierras bajas en los territorios de la Orinoquía, la Amazonía, Antioquia y Chocó en parte, propiciado por el Estado. La más reciente colonización está ocurriendo en la región de la Orinoquía-Altillanura en el eje entre Puerto López y Puerto Carreño vinculado a la producción de biocombustibles. A esta región se suma la ocupación en la gran cuenca del Amazonas: Putumayo, Caquetá, Guaviare, Vaupés, Amazonas y Guainía. Esto sin nombrar la enorme fuerza que ha tenido la colonización y de nuevas tierras para el cultivo ilícito de coca, en especial al sur del país. Es decir, la tendencia ha sido ampliar la frontera agropecuaria y acercarse a las áreas protegidas.

En términos de la dinámica histórica de adjudicación se observa que durante las primeras décadas del siglo XX la dinámica de las adjudicaciones parece una respuesta a la pauta de colonización del siglo XIX, es decir, de legitimar y dar derechos de propiedad a colonos que, desde tiempo atrás tenían vínculo con la tierra.

En el siglo XIX dos cultivos marcaron la pauta de uso de la tierra: el tabaco y el café. Las regiones andinas fueron importantes en ambos cultivos y una vez el tabaco pierde relevancia en el mercado internacional, el café moldeará la apropiación en el eje cafetero (motivado las condiciones agroecológicas para el cultivo), inicialmente bajo formas de cultivo en hacienda pero que dada la dinámica del mercado del grano y factores internos impulsaría la apertura de zonas de colonización durante la década de 1920. En términos del café, fueron fundamentales las áreas del Eje Cafetero y posteriormente Cauca, Nariño, Huila, y la Sierra Nevada de Santa Marta, principalmente bajo la pequeña propiedad, que llevó a una colonización motivada por la idea de abundancia de tierra libre y su disponibilidad ofrece a los campesinos la oportunidad de establecer fincas y mejorar su nivel de vida, planteamiento defendido por la Federación de Cafeteros en las décadas de los treinta y cuarenta del siglo XX (Londoño, 2002).

El azúcar y el banano fueron también dos explotaciones agrícolas que marcaron dinámica de uso del suelo. El azúcar, en el Valle del Cauca a partir de la segunda mitad del siglo XX. Por el contrario, el banano tuvo un primer auge en la década de 1920 en el departamento de Magdalena y luego en la segunda mitad del siglo XX migró hacia la región del Urabá.

Adicionalmente, los cultivos transitorios como la soya, el ajonjolí, el sorgo y el maíz definieron pautas de colonización en los Valles del Tolima y Huila a partir de los años 1960 hasta su declive en la década de los noventa. Por su parte el arroz fue moviéndose en el territorio nacional, de ser importante en los Valles del Tolima y Huila a ubicarse en Córdoba y César en los años 1970 hasta consolidarse en el pie de monte llanero y en el Casanare. La producción de algodón también ha migrado en el territorio. De ser históricamente importante en la región del Tolima también fue pionero en el departamento del Cesar y luego en Córdoba y Meta (Cuadro 1).

Cuadro 1
Expansión de la frontera agrícola según productos

Período	Producto/Cultivo	Regiones
Segunda mitad siglo XIX	Tabaco	Región Andina
Segunda mitad siglo XIX	Café	Eje Cafetero
Primera mitad siglo XX	Café pequeñas parcelas	Cauca, Nariño, Huila y la Sierra Nevada de Santa Marta
Primera mitad siglo XX	Azúcar	Valle del Cauca
1900-1920	Banano	Magdalena
Año 1960	Banano	Urabá
1950-1990	Soya, ajonjolí, sorgo, maíz	Valle del Cauca, Tolima y Huila
1970	Arroz	Córdoba y Cesar
1980	Arroz	Piedemonte llanero y Casanare
1970	Algodón	Cesar, Córdoba y Meta
Históricamente	Papa	Cundinamarca y Boyacá
Desde 1970	Palma Africana	Inicia en todo el país: Caquetá, Tumaco, Valle, y Urabá, hasta consolidarse en Magdalena Medio y Oriente
Fines siglo XX	Biocombustibles (azúcar)	Llanos Orientales, Valle del Cauca

Fuente: cálculos de los autores, basados en PNUD (2011) y Machado (2005).

3.3 Distancia a las carreteras principales

En términos de la legislación sobre asignación de baldíos se habla de la distancia a los centros poblados y vías de comunicación como variables a tener en cuenta para la adjudicación. Los cuadros 2 y 3 muestran que efectivamente a mayor distancia de un municipio a aquel con carreteras principales más altos son tanto el número de predios como las hectáreas adjudicadas. Así se observa que si el municipio está entre 0 y 65 kilómetros de una carretera principal en 1960 se adjudicaron 204 predios y 3.239 hectáreas mientras que si se encontraba 118 y 954 kilómetros en 1960 se adjudicaron entre 1961 y 2010 685 predios y 39.883 hectáreas. Ello indica que entre más lejano se encontraba el municipio de las carreteras principales en 1960 había más terrenos baldíos disponibles y más posibilidades de adjudicar terrenos. No obstante, como se mostrará en los ejercicios econométricos, el efecto de la distancia es decreciente.

Las estadísticas descriptivas de los cuadros 2 y 3 señalan que los campesinos que reciben tierra baldía, buscan la posibilidad de estar conectados con los mercados, aunque la tierra mejor comunicada y más cercana, es tierra ya dentro de la frontera, con mayor formalidad e institucionalidad y por ende, menos opciones de ser baldía. En este sentido, se espera una dinámica de adjudicación asociada a la distancia a las carreteras principales y a los mercados ya desarrollados. No obstante, distancias lejanas dificultan cualquier opción económica y los pobladores seguirían una lógica casi de subsistencia. Muy cerca,

son tierras formales, privadas e institucionalizadas. La expansión de la red vial es un indicador de la dinámica de los mercados y la facilidad o no de estar conectado con estos.

Cuadro 2
Adjudicación de baldíos según distancia mínima a la carretera más cercana para 1960

Distancia mínima a carretera (Kms.)	Número de adjudicaciones	Hectáreas adjudicadas	Mínimo de área adjudicada (has.)	Máximo de área adjudicada (has.)
0 - 9,95	207,92	3.239,04	0	132.056,60
9,96-24,58	190,37	2.028,95	0	34.978,32
24,69-51,72	367,49	5.985,50	0	114.940,30
51,73-117,62	706,00	30.637,90	0	578.460,60
118,25-954,72	685,31	39.883,14	0	923.298,30

Fuente: Sistema de Información de Desarrollo Rural (Sider)-Incoder, cálculos autores.

Cuadro 3
Adjudicación de baldíos según distancia mínima a la carretera más cercana durante 1961-2010

Distancia mínima a carretera (Kms.)	Número de adjudicaciones	Hectáreas adjudicadas	Mínimo de área adjudicada (has.)	Máximo de área adjudicada (has.)
0-4,11	205,01	3.107,92	0	132.056,60
4,14-12,61	257,22	3.187,16	0	109.531,10
12,66-25,12	401,73	11.441,54	0	459.660,10
25,14-51,76	610,75	22.317,05	0	578.460,60
52,30-879,68	682,24	41.697,10	0	923.298,30

Fuente: Sistema de Información de Desarrollo Rural (Sider)-Incoder, cálculos autores.

3.4 Edad promedio de las adjudicaciones de baldíos

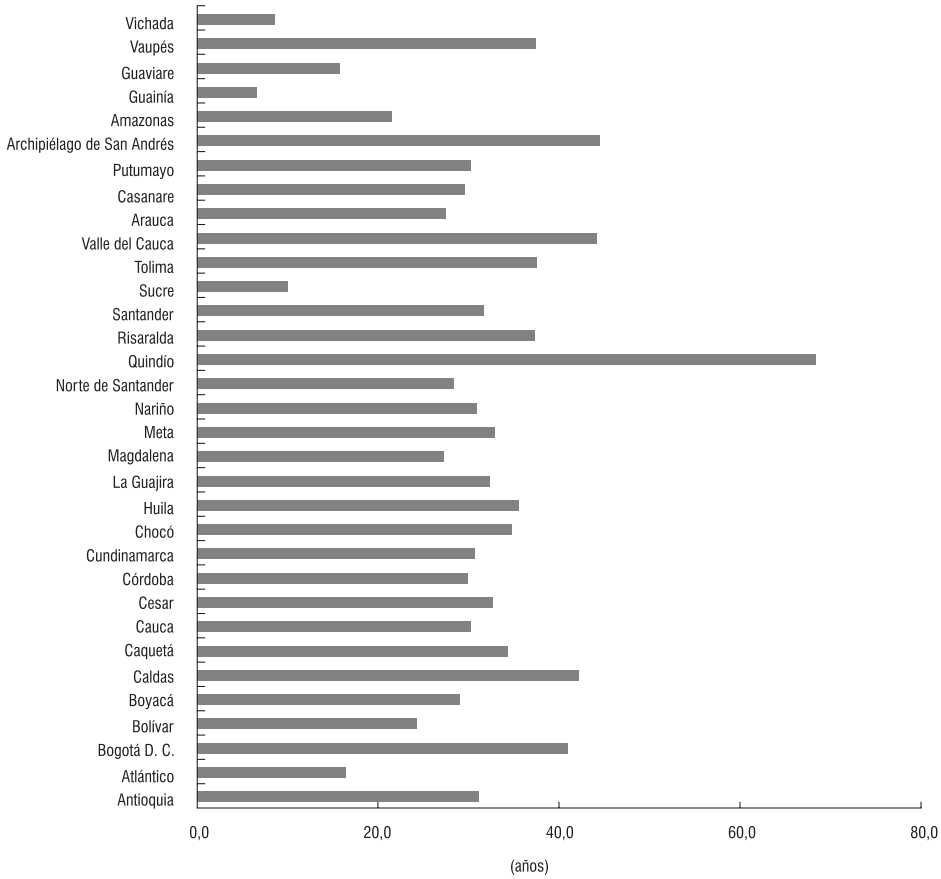
Resulta también importante señalar que la dinámica de las adjudicaciones de baldíos en el tiempo puede afectar las nuevas adjudicaciones. Municipios con adjudicaciones de mayor edad (hechas hace varias décadas) son municipios en los que se espera una menor disponibilidad de tierra.

Como se observa en el Gráfico 6, las edades de las adjudicaciones de baldíos varían entre departamentos. La edad promedio de las adjudicaciones por es un promedio ponderado expresado así:

$$Edad\ promedio_{2000} = \sum_{1900}^{2010} (proporción_{2000\ año\ adjudicación}) * (2000 - año\ adjudicación) \qquad (1)$$

donde multiplica la proporción de las adjudicaciones realizada en cada año entre 1990 y 2010 por la edad -entre 0 y 110 años. En este sentido los baldíos con mayor edad de adjudicación es de 110 años. Los resultados muestran que las adjudicaciones más antiguas en promedio están en el departamento de Quindío, con una edad promedio de 70 años y las más jóvenes en Vichada con edad promedio de 10 años.

Gráfico 6
Edad promedio de las adjudicaciones de baldíos por departamento



Fuente: Sistema de Información de Desarrollo Rural (Sider)-Incoder, cálculos de los autores.

Esto revela la dinámica de adjudicación de baldíos asociada a la colonización y expansión de la frontera agrícola. En Quindío, una colonización asociada al café, a principios del siglo xx en el período de despegue cafetero fue un eje de reconocimiento a través de la asignación de baldíos; en Vichada, a partir de la década de los ochenta como parte de la expansión palmera y ganadera del oriente del país. Antioquia, departamento que ha

sido constante en la adjudicación de baldíos, revela una edad promedio de 31 años, lo que indica que las adjudicaciones de las últimas décadas tienen un peso relativo importante sobre el total de las adjudicaciones

En términos generales, la edad promedio de las adjudicaciones de baldíos en el país es de 31 años; particularmente jóvenes si consideramos que la colonización y expansión de la frontera agrícola ha sido un proceso continuo a lo largo del siglo XX y desde el siglo XIX, pero igualmente revela la importancia de aclarar el vínculo de uso con la tierra y la posibilidad de acceder a esta de manera formal derivado de la Ley 135 de 1961, año en que asciende el número de adjudicaciones.

3.5 Colonato en 1960 y conflictos agrarios hasta 1960

La adjudicación de baldíos intentó también responder a los conflictos en las zonas rurales que respondían tanto a tenencia de tierra sin definición clara de derechos de propiedad, es decir, tierras ocupadas por colonos. La adjudicación de baldíos también tuvo como objetivo la reducción de los conflictos agrarios, especialmente aquellos que envolvían disputas sobre derechos de propiedad entre campesinos o colonos con terratenientes. Estas disputas, frecuentes en las zonas de frontera, se originaban en la mayoría de los casos en el despojo de tierras contra los campesinos.

El Cuadro 4 contiene las estadísticas de adjudicación de baldíos entre 1961 y 2010 en los municipios con presencia de colonos en 1960 y de conflictos agrarios anteriores a 1950. Se observa que en los municipios donde se presentó colonato se asignaron en promedio 17.442 hectáreas frente a 15.707 en los municipios donde no hubo. Por su parte, en los municipios donde hubo conflictos agrarios antes de 1950 se adjudicaron en promedio 22.671 hectáreas entre 1961 y 2010, frente a 14.992 de los municipios que no experimentaron conflictos agrarios antes de 1950.

Cuadro 4
Estadísticas descriptivas según existencia de colonato en 1960 o conflicto agrario

	Panel A: hectáreas adjudicadas		
	No	Sí	Dif. de medias
Colonato 1960	15.707,79	17.442,32	-1.124,13
Conflicto de tierras 1890-1950	14.992,98	22.671,38	-7.678,40
	Panel B: Predios adjudicados		
	No	Sí	Dif. De medias
Colonato 1960	371,55	539,52	-3,56***
Conflicto de tierras 1890-1950	363,82	751,47	-6,31***
	Panel C: Tamaño promedio predios adjudicados		
	No	Sí	Dif, De medias
Colonato 1960	24,71	23,49	1,711**
Conflicto de tierras 1890-1950	23,77	26,60	-0,53

*** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1
Fuente: cálculo de los autores.

4. Estrategia empírica

La estrategia empírica busca explicar la relación de cambios demográficos, de la distancia a la frontera agropecuaria, al acceso a mercados, y el colonato en 1960 y la presencia de conflictos agrarios antes de 1950 la dinámica de adjudicación de baldíos a partir de la Ley 135 de 1961 y hasta 2010. Específicamente, si el comportamiento rezagado del crecimiento poblacional, de la distancia mínima a las carreteras principales, de la edad de los baldíos, la distancia a la frontera en 1960, del colonato en 1959 y de los conflictos agrarios antes de 1950 están relacionadas con la adjudicación de baldíos entre 1961 y 2010.

Para este objetivo, se construyó una base de datos que recopiló información para cinco puntos en el tiempo (1973, 1985, 1993, 2005, 2010) para un total de 1120 municipios, con información de adjudicaciones en número y área, población, carreteras, distancia a municipios con áreas protegidas, distancia a la frontera agraria de 1959, la presencia de colonato en 1960 y la existencia de conflictos agrarios antes de 1950 y otras variables geográficas a nivel municipal.

A partir de esto, buscamos evaluar las variables asociadas al proceso de adjudicación de baldíos utilizando modelos de corte transversal y panel datos con efectos fijos de municipio y año. Los efectos fijos de municipios permiten controlar por variables no observadas de municipios que pueden afectar la adjudicación de baldíos y que no cambian en el tiempo tales como la calidad del suelo, la altura, el área municipal y otras variables geográficas.

4.1 Los datos

Tanto el área como el número de terrenos baldíos adjudicados provienen de la base excepcional e inédita recopilada por el Incoder. Esta base presenta los microdatos cada una de las adjudicaciones, el número de hectáreas y el municipio en que fueron otorgadas por el Estado entre 1901 y 2013. Para efectos de este trabajo tomamos los datos desde 1961 y 2010 en número y área (hectáreas) adjudicada a nivel municipal. Las variables explicativas de la adjudicación de baldíos son las siguientes:

i) Crecimiento poblacional en el período calculado a partir de la información de los censos de población del DANE. Dado que los años de interés del panel coinciden con los años de los censos, el crecimiento refleja el crecimiento de la población inter-censal en cada uno de los municipios del país. Según el Cuadro 5 de estadísticas descriptivas el promedio intercensal es de 22%.
ii) La cercana a las carreteras principales, como proxy de acceso a mercados se calculó como la distancia de un municipio al más cercano municipio por el que pasa una carretera principal. Para determinar la localización de esta carreteras se utiliza la información contenida en el libro de Pachón y Ramírez (2006) que contiene los mapas de la malla vial en Colombia (carreteras de primer nivel) por décadas. Con base en los mapas y con técnicas de georreferenciación se calculan los kilómetros de carreteras principales en cada municipio y en cada década, lo que permite identificar cuáles son atravesados por una carretera principal. Poste-

riormente y utilizándola matriz de distancias entre todos los municipios del país, se determina la distancia mínima de cada uno de los municipios a alguno con carretera principal y para cada uno de los años del panel. Si bien no se cuenta con información precisa de los municipios con carreteras principales para cada año del panel, si se tiene una aproximación a la década más cercana (1970 para 1973; 1980 para 1985; 1990 para 1993 y 2000 para 2005). Basado en el Cuadro 5 la distancia promedio son 43 kilómetros con máximo de 954.

iii) La variable edad promedio de las adjudicaciones municipales en cada uno de los cortes de tiempo fue calculada según lo establecido en la ecuación (1). Según el Cuadro 5, la edad promedio de los baldíos entre 1961 y 2010 es de 11,2 años con un máximo de 83 años.

iv) La distancia al municipio más cercano con frontera agrícola se calculó con base en la información de la Ley 2 de 1959 que definió las áreas protegidas. Con medidas de georreferenciación, identificamos los municipios con áreas protegidas y con la matriz de distancias entre municipios, calculamos la distancia mínima al municipio con frontera agropecuaria según la Ley 2 de 1959. Esta variable es constante en el tiempo. El Cuadro 5 indica que la distancia promedio a un municipio que fue frontera agropecuaria en 1959 es de 36 kilómetros.

v) La variable de proporción de colonato en 1960 se obtuvo de los datos del Censo Agropecuario de 1960 que identificó el área de cada municipio bajo la figura de colonato (explotación de campesinos en áreas baldías). Este dato es constante en cada uno de los períodos de nuestro panel. A partir del Cuadro 5 se observa que la proporción de tierras en colonato en un municipio era de 1,5%

vi) La variable conflictos agrarios fue obtenida de la información compilada para el artículo de Sánchez *et al.* (2010) hasta 1930 y del Archivo General de la Nación para el período entre 1890 y 1930. Esta variable indica el número de despojos de tierra por parte de terratenientes reportados por los campesinos o colonos en cada municipio de Colombia. Según el Cuadro 4, 17% de los municipios había experimentado al menos un conflicto agrario antes de 1950.

Con el objetivo de homogenizar esta base con la que contiene la información sobre variables poblacionales, geográficas y de carreteras se acumularon las adjudicaciones de baldíos para los años de 1973, 1985, 1993, 2005 y 2010. De esta manera, la variable en 1973 contiene el total de las adjudicaciones entre 1961 y 1973 a nivel municipal, en 1985 acumula el total de adjudicaciones entre 1961 y 1985 y así sucesivamente.

El Cuadro 5 presenta las estadísticas descriptivas de las variables número de adjudicaciones y número de hectáreas en términos agregados y per cápita para el total de los años del panel. Estos años indican el año final de la suma acumulada desde 1961.

Cuadro 5
Estadísticas descriptivas

Variable	Observaciones	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
Número de Adjudicaciones	5.600	86.387	218.712	0,000	4.016.154
Hectáreas adjudicadas	5.600	3.272.629	16.447.820	0,000	374.323
Crecimiento poblacional (rezagado)	5.497	0,225	0,424	–3,140	4.762
Distancia mínima a carretera (rezagada)	5.609	43.343	104.086	0,000	954.721
Edad promedio de predios adjudicados (rezagada)	5.614	11.215	13.590	0,000	83.500
Distancia a frontera	6.645	36.077	48.099	0,000	751.940
Porcentaje de colonato, 1960	5.590	1.584	9.126	0,000	159.582
Dummy porcentaje de colonato, 1960	6.645	0,453	0,498	0,000	1
Conflictos agrarios, 1890-1950	6.645	0,464	1.604	0,000	30
Dummy de conflictos agrarios, 1890-1950	6.645	0,174	0,379	0,000	1

Fuente: elaboración de los autores.

Como se observa, el número de adjudicaciones de baldíos alcanza 86 por municipio y el número de hectáreas alrededor de 3.276 entregadas en el municipio en el acumulado entre 1961 y 2010. Con respecto a la medida de frontera agropecuaria, la distancia mínima promedio a la carretera principal más cercana es de 43 kilómetros. No obstante hay distancias máximas cercanas a 1.000 kilómetros, que son municipios incomunicados y alejados en la geografía. En términos del crecimiento población (en el período anterior) se observa que esta ha crecido a una tasa de 2,25% que corresponde a la tendencia en el país en el período de estudio. No obstante la varianza del crecimiento es considerable existiendo municipios con tasa de 47% y otros con crecimiento negativo. Con respecto a la edad promedio de las adjudicaciones de baldíos, encontramos que tiene alrededor de 11,4 años con municipios con adjudicaciones de más de 80 años. La distancia a la frontera según la Ley 2 de 1959 revela que los municipios están en promedio a 36 kilómetros de la frontera, con una amplia varianza. El modelo también incluye la proporción de colonato[10] antes de iniciar la Ley 135 de 1961. Según los datos, aproximadamente 1,6% del área en los municipios estaban en 1960 bajo la mencionada figura lo que equivalía a tan solo 0,10% del área total en propiedad. También se incluye la presencia de conflictos agrarios antes de 1950.

[10] Colonato se refiere a la tierra que un campesino afirma ha sido colonizada en los años recientes y aún no cuenta con el tiempo exigido por la ley para ser reconocida en propiedad privada.

5.2 Estrategia de estimación

El objetivo del presente trabajo es estimar la relación entre el crecimiento poblacional, la distancia a los mercados, la distancia a la frontera agropecuaria, la historia de acceso a la tierra (edad de los baldíos) colonato y conflictos agrarios antes de 1950 la adjudicación de baldíos —tanto en hectáreas como en número— entre 1961 y 2010.

Para esto, se corre una regresión de las tres variables dependientes: adjudicación de baldíos en hectáreas y el número de adjudicaciones en el período en con un modelo de corte transversal y en otro de datos panel. Para el corte transversal las variables dependientes son el acumulado de las hectáreas o de las adjudicaciones entre 1961 y 2010 y las variables explicativa son el crecimiento poblacional la distancia mínima al municipio con carretera principal, la edad de los baldíos medidos en 1960. La proporción de colonato en 1960, la distancia mínima al municipio con área protegida según la Ley 2 de 1959 y la presencia de conflictos agrarios antes de 1950 son variables que tienen un único valor y corresponde al de 1960 o antes. El modelo de corte transversal tiene la siguiente especificación:

$$Y_{i,1961\text{-}2010} = \beta_0 + \beta_1 Crec.Pob_{i,1961} + \beta_2 Dist.min_{i,1961} + \beta_3 EdadBaldíos_{i,1961} +$$
$$\beta_4 Dist.Front_{i,1959} + \beta_5 Colonato_{i,1960} + \beta_6 ConflictosAgrarios_{i,1860\text{-}1950} + \alpha_{dpto} + \varepsilon_{i,t} \qquad (2)$$

Se espera que los coeficientes β_i que acompañan el crecimiento de la población, la distancia a las carreteras principales, la presencia de colonato en 1960 y la presencia de conflictos agrarios entre 1890 y 1950 sean mayores que cero. El signo esperado del coeficiente que de Distancia a la frontera agropecuaria sea negativo mientras el coeficiente para Edad de Baldíos es indeterminado. La ecuación contiene también efectos fijos de departamento -$\alpha_{dpto.}$

Para el modelo panel las variables dependientes son las hectáreas o de las adjudicaciones entre 1960 y 1972, 1973 y 1985, 1985 y 1992, 1993 y 2004 y 2005 y 2010. Las variables independientes son las mismas del modelo de corte transversal pero rezagadas un período. El modelo panel tiene entonces la siguiente estructura:

$$Y_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Crec.Pob_{i,t\text{-}1} + \beta_2 Dist.min_{i,t\text{-}1} + \beta_3 EdadBaldíos_{i,t\text{-}1} + \sum_{i=1973}^{2010} \beta_4^i Dist.Front_{i,1959} * t +$$
$$\sum_{i=1973}^{2010} \beta_5^i Colonato_{i,1960} * t + \sum_{i=1973}^{i} \beta_6 ConflictosAgrarios_{i,1860\text{-}1950} * t + \alpha_i + \alpha_t + \varepsilon_{i,t} \qquad (3)$$

Donde $Y_{i,t}$ es la variable dependiente en el municipio *i* en el año *t* (donde *t* indica los años 1973, 1985, 1993, 2005, 2010). La variable dependiente $adjudicaciones_{it}$ toma dos formas, las adjudicaciones en área y en número del período de nuestro panel desde 1961 hasta el año *t,* α_i son efectos fijos por municipio α_t son efectos fijos por años y ε_{it} es el término del error. En esta ecuación interesa el signo y magnitud de los coeficientes β_1, β_2, β_3, β_4, β_5, y β_6. Se espera que β_1 sea positivo, indicando que el crecimiento de la población en el municipio *i* en el año *t*-1 conlleva a mayor demanda de tierra lo que genera adjudicación de baldíos en el período *t*, tanto en área adjudicada como en el número de predios entregados. Con respecto al coeficiente β_2 se espera que sea positivo, lo que indica señalando que entre más lejos se encuentra un municipio de una carretera principal más

tierra es adjudicada en forma de baldíos. El signo de β_3 es indeterminado, aunque en el modelo panel se espera tenga signo negativo, pues captura efectos de plazo menor a los capturados por el coeficiente del modelo de corte transversal. Por su parte, el coeficiente β_5, esperamos que tenga signo positivo y a una tasa decreciente en el tiempo, en la medida en que la tierra en colonato en 1960 debió comenzar a adjudicarse una vez con la Ley 135 de 1961 y su tasa fue bajando en el tiempo. Por último, se espera que la significancia conjunta —obtenida con el F-estadístico— de los coeficientes de la interacción del tiempo con la distancia a la frontera agropecuaria, colonato en 1960 y conflictos agrarios entre 1890 y 1950 sea distinta de cero.

5.3 Resultados

5.3.1 Modelos de corte transversal

El Cuadro 6 muestra los resultados para el modelo de corte transversal. Las columnas (1) a (4) introducen paulatinamente las variables independientes del modelo que explica las hectáreas de baldíos adjudicadas. Se observa que ni la magnitud ni la significancia estadística de aquellas se modifica sustancialmente en la medida en que se van introduciendo variables explicativas adicionales. La columna (5) contiene el modelo con el conjunto de variables explicativas. Se evidencia que el crecimiento de la población anterior entre 1953 (año de censo) y 1960 esta correlacionado positivamente con el número de hectáreas adjudicas entre 1961 y 2010 pero no es estadísticamente significativo. No obstante, el efecto del crecimiento de la población durante 1953-1960 sobre el número de adjudicaciones durante 1961-2010 es positivo y altamente significativo. Así, por cada punto de crecimiento de la población (100%) se adjudicaron, en promedio, 267 predios adicionales.

Cuadro 6
Resultados del modelo de corte transversal

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	Hectáreas adjudicadas (1961-2010)	Hectáreas adjudicadas (1961-2010)	Hectáreas adjudicadas (1961-2010)	Hectáreas adjudicadas (1961-2010)	Hectáreas adjudicadas (1961-2010)	Predios adjudicados (1961-2010)	Tamaño promedio predios adjudicados
Crecimiento poblacional (rezagado)	4.835	2.808	3.896	2.593	1.544	267,5***	-9,375**
	(5.523)	(5.484)	(5.062)	(4.997)	(5.011)	(88,01)	(4,541)
Distancia mínima a carretera (rezagada)	244,0***	308,3***	322,0***	292,8***	296,3***	3.994***	0,154***
	(34,58)	(44,53)	(42,46)	(42,20)	(42,15)	(0,740)	(0,0552)

Cuadro 6 (continuación)
Resultados del modelo de corte transversal

Variables	(1) Hectáreas adjudicadas (1961-2010)	(2) Hectáreas adjudicadas (1961-2010)	(3) Hectáreas adjudicadas (1961-2010)	(4) Hectáreas adjudicadas (1961-2010)	(5) Hectáreas adjudicadas (1961-2010)	(6) Predios adjudicados (1961-2010)	(7) Tamaño promedio predios adjudicados
Distancia mínima a carretera (rezagada al cuadrado)		-0,204**	-0,223***	-0,197***	-0,199***	-0,00295**	0,000809***
		(0,0795)	(0,0736)	(0,0728)	(0,0726)	(0,00128)	(0,000224)
Edad promedio de las adjudicaciones (rezagada)	335,4***	1.639***	1.680***	1.505***	1.361***	43,11***	0,434
	(128,3)	(341,6)	(312,9)	(310,2)	(316,5)	(5,559)	(0,276)
Edad promedio de las adjudicaciones rezagada al cuadrado		-37,80***	-38,39***	-34,21***	-31,96***	-1.041***	-0,01000
		(9,176)	(8,406)	(8,323)	(8,370)	(0,147)	(0,00724)
Distancia mínima a frontera agrícola			-62,36	-84,13	-73,48	-1,516	-0,142*
			(91,61)	(90,42)	(90,38)	(1,588)	(0,0802)
Distancia mínima a frontera agrícola al cuadrado			2,554***	2,573***	2,493***	0,00392	0,00383***
			(0,677)	(0,668)	(0,668)	(0,0117)	(0,000581)
Porcentaje colonato, 1960				1.128***	1.129***	28,50***	0,254
				(204,6)	(204,3)	(3,588)	(0,176)
Conflictos agrarios, 1890-1950					1.698**	54,80***	1,111*
					(768,1)	(13,49)	(0,664)
Constante	-2.892	-6.033	-8.193*	-7.312	-7.565	1,919	6,782
	(4.374)	(4.454)	(4.709)	(4.646)	(4.639)	(81,48)	(4,423)
Efectos fijos por departamento	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	1.075	1.075	1.072	1.072	1.072	1.072	1.002
R-cuadrado	0,485	0,496	0,537	0,551	0,553	0,327	0,614

Errores estándar en paréntesis.
*** p < 0,01 ** p < 0,05 * p < 0,1

La variable distancia al municipio más cercano con carretera principal en 1960 tiene un efecto positivo y significativo aunque decreciente -la variable al cuadrado tiene efecto negativo- tanto el número de hectáreas como el número de predios adjudicados. Los lugares con menores oportunidades económicas en 1960 —más alejados de las carreteras principales— experimentaron una ocupación mayor del período posterior a 1961 y en consecuencia una mayor adjudicación de terrenos baldíos. La edad promedio de las adjudicaciones en 1960 tiene un efecto positivo aunque decreciente —el cuadrado tiene signo negativo— en las adjudicaciones tanto de hectáreas como predios. Ello indica que después de 1960 se conservaron las dinámicas positivas de adjudicación de baldíos en los lugares de colonización temprana en el siglo xx. Estas dinámicas se agotaron —indicado por el signo negativo del cuadrado— ya sea por agotamiento de tierras y/o rentabilidad de las actividades rurales.

La variable distancia a la frontera de 1959 no es estadísticamente significativa sobre las hectáreas adjudicas en su forma lineal sobre las hectáreas o los predios adjudicados y solo significativa en su forma cuadrática para hectáreas .Ello indica el establecimiento de la frontera agropecuaria establecida en 1959 no orientó la adjudicación de baldíos que de hecho estuvo asociada en mayor medida a las oportunidades económica y de comercio relacionada con la presencia de carreteras.

La variable de porcentaje del área municipal de colonato en 1960 está positiva y significativamente asociada con la adjudicación de baldíos entre 1961 y 2010 tanto en hectáreas como en predios. Así, un punto porcentual adicional de colonato en un municipio en 1960 está asociado con 1128 hectáreas y a 28 adjudicaciones de baldíos adicionales entre 1961 y 2010. Ello indica que la adjudicación de baldíos pudo haber respondido a la demanda de tierras originada en tenencia de tierra distinta a la propiedad privada.

La variable conflictos agrarios entre 1890 y 1950 está asociado positivamente tanto con las hectáreas como el número de predios adjudicados entre 1961 y 2010. Los resultados señalan entonces que la adjudicación de baldíos mitigó en alguna medida los efectos negativos del despojo de tierra a campesinos y colonos en el período anterior a 1960. En este sentido, los campesinos y colonos víctimas del despojo exigieron adjudicación de baldíos por parte del Estado como compensación. Este resultado está en línea con lo encontrado por Saffon (2015).

5.3.2 Modelos de datos panel

El Cuadro 7 presenta los resultados para el modelo con datos panel. Los resultados obtenidos van en la misma dirección que los obtenidos en el modelo de corte transversal. Para la interpretación se utilizará la columna (5) que contiene la totalidad de las variables del modelo. El crecimiento de la población rezagado —según lo esperado— está positivamente asociado con las hectáreas de baldíos adjudicadas. Por su parte, la distancia a un municipio con carretera principal está positivamente asociada aunque en forma decreciente con la adjudicación de hectáreas de baldíos.

Cuadro 7
Resultados del modelo panel

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Hectáreas adjudicadas	Hectáreas adjudicadas	Hectáreas adjudicadas	Hectáreas adjudicadas	Hectáreas adjudicadas	Número de adjudicaciones
Crecimiento poblacional (rezagado)	1.882***	1.590***	1.544***	1.173***	1.084**	13,00**
	(464,3)	(464,6)	(462,4)	(448,9)	(448,2)	(6,475)
Distancia mínima a carretera (rezagada)	33,27***	68,67***	56,36***	39,00***	38,73***	0,367***
	(6,263)	(8,886)	(8,988)	(8,705)	(8,683)	(0,125)
Distancia mínima a carretera (rezagada) al cuadrado		-0,152***	-0,150***	-0,127***	-0,123***	-0,000925**
		(0,0264)	(0,0263)	(0,0253)	(0,0253)	(0,000365)
Edad promedio de las adjudicaciones (rezagada)	-89,63***	-18,92***	-199,0***	-137,4***	-163,1***	-3,765***
	(23,29)	(46,97)	(46,68)	(45,04)	(45,19)	(0,653)
Edad promedio de las adjudicaciones (rezagada) al cuadrado		2,228***	2,627***	1,983**	2,504***	0,0504***
		(0,864)	(0,862)	(0,829)	(0,833)	(0,0120)
F estadístico para: distancia frontera * (Dummy de año)			14,81	24,05	22,8	19,73
			(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
F estadístico para: distancia frontera al cuadrado * (*Dummy* de año)			3,36	6,52	6,09	8,29
			(0,009)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
F estadístico para: colonato * (*Dummy* de año)				43,18	42,97	66,48
				(0,000)	(0,000)	(0,000)
F estadístico para: conflictos agrarios * (*Dummy* de año)					6,83	8,97
					(0,000)	(0,000)
Constante	2.942***	3.143***	3.965***	4.483***	4.526***	136,4***
Efectos fijos de municipio	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos de tiempo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	5.477	5.477	5.477	5.462	5.462	5.462
R-cuadrado	0,029	0,038	0,053	0,089	0,095	0,143
Número de municipios	1.112	1.112	1.112	1.109	1.109	1.109

Errores estándar en paréntesis
*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1

La edad promedio de la adjudicaciones tiene un efecto negativo aunque decreciente sobre las hectáreas adjudicadas, lo que contrasta con el modelo de corte transversal. Como el panel recoge períodos más cortos que el corte transversal del cuadro 4 y compara es el efecto de la variable dentro del municipio en el tiempo –dada la estructura de efectos fijos-, el impacto negativo del agotamiento de la tierra y las oportunidades económicas dentro de los municipios con adjudicaciones de mayor edad es más notorio.

Para las variables distancia a la frontera agropecuaria en 1959 lineal y cuadrática interactuada con las *dummies* se calculó la significancia conjunta de los coeficientes. Se observa en el Cuadro 7 que el estadístico F tanto para los coeficientes de la forma lineal y cuadrática son en conjunto distintos de cero, lo que indica que esta variable estuvo asociada con la adjudicación de baldíos en hectáreas durante 1961-2010. La significancia conjunta de los coeficientes tanto de Colonato en 1960 como para Conflictos Agrarios anteriores a 1950 expresada en sus respectivos estadísticos *F* indica que aquellos son en conjunto significativamente distintos de cero. Ello sugiere que estas dos variables influenciaron la adjudicación de baldíos en hectáreas entre 1961 y 2010.

5. Conclusiones

En términos históricos se observa la importancia relativa de la Ley 135 de 1961 que incrementó significativamente la tendencia en número y área de adjudicación de baldíos en todo el territorio colombiano. Tendencia que se frena con la Ley 4 de 1973 y 5 de 1975 conocidas como leyes derivadas del famoso Pacto de Chicoral, donde los terratenientes, presionan para que las formas de explotación a través de la aparcería fueran aceptadas y así evitar la expropiación por mejoras y el reconocimiento de derechos de propiedad a los campesinos colonos. No obstante, el período entre 1961 y 1974 fue que tuvo el mayor dinamismo en la adjudicación de baldíos. Después de ese año, tanto los predios como como las hectáreas adjudicadas experimentaron un agudo descenso. La tendencia ascendente de las hectáreas empieza de nuevo en 2005 mientras que los predios adjudicados se mantienen en el nivel anterior, lo que refleja la incorporación de la altillanura a la frontera agropecuaria.

Por su parte, encontramos que la dinámica de crecimiento poblacional, la distancia a las carreteras principales, la existencia de colonato en 1960 y la prevalencia de conflictos agrarios antes de 1950 están asociados positivamente con la adjudicación de baldíos en área y en número. El efecto de la frontera agropecuaria en 1959 sobre la adjudicación de baldíos se relaciona en su forma cuadrática con aquella mientras que el signo del efecto de la edad de los baldíos es positivo para el modelo de corte transversal y negativo para el modelo panel.

Estos resultados sugieren que la adjudicación de baldíos responde a factores socioeconómicos tales como el crecimiento de la población y las oportunidades económicas en la frontera y a factores de orden puramente social tales como la presencia de colonato –tierras ocupadas con derechos de propiedad informales - y conflictos agrarios originados en el despojo de tierras a campesinos.

Dado que la política de adjudicación de baldíos está vigente y el Estado continúa asignando a campesinos y empresarios que cumplen con requisitos de Ley se presentan

algunas recomendaciones de política que se derivan de los resultados del presente trabajo. Si bien lo que acá se analizó es una dinámica histórica del crecimiento poblacional y la frontera agropecuaria en la adjudicación de baldíos, estos dos fenómenos aún se relacionan con la demanda de tierra. En este sentido, el Estado debe reconocer la importancia que suscita el acceso a la tierra, en general para la población y, en particular, para los municipios que experimentan cambios demográficos por distintas vías. Un crecimiento poblacional se relaciona positivamente con la demanda de tierra. El Estado no contará con tierras baldías por siempre, de ahí que es importante generar y fortalecer otros mecanismos de acceso a la tierra, entre otras un mercado competitivo que refleje los precios de la tierra. A su vez, la política de nuevos asentamientos o de restitución de tierra a campesinos despojados debe venir acompañada no sólo de condiciones de acceso efectivo a la tierra, sino de condiciones de uso y explotación rentable de la misma y calidad de vida de los pobladores. En particular, los mecanismos de acceso a crédito, asesoría técnica, apoyo en distritos de riego como programas que dinamicen el uso y producción de la tierra y políticas públicas que reduzcan los costos de transacción para articular estos asentamientos a los mercados locales, regionales y nacional.

Este tema se vincula con el segundo resultado referente a la relación positiva entre distancia mínima al municipio con carretera principal y adjudicación de baldíos. Según los resultados, la adjudicación ocurre en lugares relativamente más alejados a los asentamientos con vías de comunicación, pues los costos asociados a la tierra son menores, principalmente el de transporte. Este resultado no es lineal, al contrario, después de cierta distancia a la carretera principal la adjudicación de baldíos es negativa factor muy seguramente asociado con la incapacidad de conectarse con los centros poblados y los vínculos ya sean con mercados o con el acceso a bienes públicos como educación, salud, justicia, etc.

Entonces, reconociendo que la asignación de baldíos puede continuar expandiendo la frontera agrícola, es deseable que el Estado invierta en vías de comunicación que articulen las tierras con las redes y mercados regionales y nacionales. De igual manera, la política de adjudicación de baldíos debe responder a una política de organización del territorio, es decir, debe ser organizada y no ocurrir caóticamente en el territorio. Además de respetar las zonas de reserva forestal como límites al uso de la tierra, debe garantizar una ocupación organizada, que no margine a la población sino la integre a mercados, le dé acceso a bienes públicos y garantice el usufructo productivo de la tierra.

Referencias

Albertus, M. Kaplan, O (2012). "Land Reform as a Counterinsurgency Policy: Evidence from Colombia", *Journal of Conflict Resolution,* vol. 57, núm. 2, pp 198-231.

Amezquita de Almeida, J. (1961) *Régimen legal de baldíos en Colombia*. Bogotá: Editorial Temis.

Balcázar, A *et al.* (2001). "Colombia: alcances y lecciones de su experiencia en reforma agraria", *Serie Desarrollo Productivo*, núm. 109, Cepal.

Banco Mundial (2004). "Colombia: una política de tierras en transición", *Documento CEDE,* 2004-29, Facultad de Economía, Universidad de los Andes.

Bejarano, J. A. (1987). *Ensayos de historia agraria de Colombia* Bogotá: Fondo Editorial Cerec.

Botero, J. J. (1994). *Adjudicación, explotación y comercialización de baldíos y bosques nacionales. Evolución histórico legislativa, 1830-1930*. Bogotá: Banco de la República.

Castañeda, H. (1998) *Los baldíos en Colombia*. Bogotá: Grupo Editorial Leyer.

Faguet, J. P.; Sánchez, F.; Villaveces, M. J. (2015). "Land reform, latifundia and social development at local level in Colombia, 1961-2010", *Documento CEDE*, núm. 2015-06

Flórez, C. E. (2000). *Transformaciones socio-demográficas en Colombia durante el siglo xx*. Bogotá: Banco de la República y Tercer Mundo Editores.

Franco, A.; De los Ríos, I. (2011). "Reforma agraria en Colombia: evolución histórica del concepto. Hacia un enfoque integral actual". *Cuadernos de Desarrollo Rural*, vol. 8, núm. 67, pp. 93-119.

Incora (1970). *Compilación de normas sobre adjudicaciones baldíos, reservas indígenas, parcelaciones*. Bogotá: Publicaciones del Incora.

Kalmanovitz, S.; López, E. (2006). *La agricultura colombiana en el siglo xx*. Bogotá: Banco de la República.

LeGrand, C. (1988). *Colonización y protesta campesina en Colombia 1850–1950*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Lehmijoki, U.; Palokangas, T. (2014). "Land Reforms, Status and Population Growth", IZA Discussion Paper, núm. 8054.

Londoño, J. (2002). "El modelo de colonización antioqueña de James Parsons. Un balance historiográfico"*, Fronteras de la Historia*, núm. 7, pp 187-226.

Machado, A. (1991). *Problemas agrarios colombianos*. Bogotá: Siglo xxi.

Machado, A. (2009). *Ensayos para la historia de la política de tierras en Colombia. De la Colonia a la creación del Frente Nacional*. Bogotá: CID, Universidad Nacional de Colombia.

Machado, A. (s. f.) "Colonización, una revisión del aporte de la academia y sus implicaciones en la formulación de políticas".

Mondragón, H. (2006). "Colombia: Agrarian Reform - Fake and Genuine", *Promised Land: Competing Visions of Agrarian Reform*, Peter Rosset (editor), Raj Patel, y Michael Courville. Oakland, CA: Food First Books.

Palacios, M. (2011). ¿De quién es la tierra? Propiedad, politización y protesta campesina en la década de 1930. Bogotá: Fondo de Cultura Económica, Universidad de los Andes.

Parsons, J. (1961). *La colonización antioqueña en el occidente de Colombia*. Bogotá: Banco de la República.

PNUD (2011). *Colombia Rural: razones para la esperanza*. Informe Nacional de Desarrollo Humano. Bogotá: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Saffon, M. P. (2105) *When Theft Becomes Grievance Dispossessions as a Cause of Redistributive Land Claims in20th Century Latin America*. Ph. D Dissertation, Department of Political Science, Columbia University.

Sánchez, F.; Fazio, A.; López, M. (2010). "Land Conflicts, Property Rights and the Rise of the Export Economy in Colombia, 1850–1925", *Journal of Economic History,* vol. 70, núm. 2, pp. 378-399.

Segunda parte

6. Estimación de brechas tecnológicas y sus determinantes en el sector agropecuario colombiano

Juan Mauricio Ramírez
Juan José Perfetti
Juan Guillermo Bedoya*

La cuantificación de la eficiencia técnica y la identificación de sus determinantes es un insumo fundamental para el diseño de políticas públicas y el manejo de las unidades productivas (Bravo-Ureta y Rieger, 1991). La posibilidad de obtener mayor nivel de producto haciendo un uso más eficiente de los insumos que participan en el proceso productivo, puede ser una de las principales fuentes de crecimiento para un sector particular, especialmente cuando existe campo para impulsar procesos de crecimiento con implicaciones en el bienestar de los productores y mejoras de productividad en la economía, y que pueden constituir ganancias tempranas frente a procesos más complejos asociados con la introducción de cambios tecnológicos significativos (Bravo-Ureta y Pinheiro, 1993).

Como lo señalan Tsonias y Kumbhakar (2004), las aproximaciones que consideran de manera explícita la eficiencia técnica permiten identificar los productores, regiones y/o sectores que presentan ineficiencia significativa. Este proceso de identificación y el análisis de los determinantes de la ineficiencia abren espacio para el diseño de políticas públicas que puedan generar mejoras de eficiencia con intervenciones eficaces en un sentido costo-beneficio.

El objetivo de este estudio es estimar las brechas tecnológicas en la producción de un conjunto de productos agropecuarios por parte de pequeños y medianos productores

* Los autores son, en su orden: investigador asociado de Fedesarrollo; investigador asociado de Fedesarrollo y estudiante de la Universidad Carlos III de Madrid.
Este trabajo contó con el apoyo del BID a través del Programa de Mejora de la Competitividad y Productividad Sectorial. El trabajo recibió valiosos comentarios de Álvaro García, Sergio Ardila y César Falconi, del BID; Steve Boucher, de UC Davis; Leopoldo Fergusson, Raúl Castro y Ramón Rosales, del CEDE, Universidad de los Andes; Boris Bravo-Ureta, de la Universidad de Connecticut; Leonardo Villar y asistentes a seminarios en Fedesarrollo y en el BID. Se agradecen también los excelentes comentarios de un evaluador anónimo.
Las opiniones expresadas en este capítulo son responsabilidad de los autores y no comprometen a las instituciones a las cuales están vinculados ni al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

en Colombia e indagar por los factores que explican dichas brechas. Para ello se aborda una metodología basada en Battese y Coelli (1995) que permite obtener medidas de eficiencia técnica e identificar, consistentemente, la posible asociación entre la eficiencia y un conjunto de variables, donde nuestro interés se concentra en aquellas relacionadas con variables de política como capacitación, crédito y asistencia técnica agropecuaria.

Para la estimación econométrica se utiliza una muestra de productores que se beneficiaron del programa Agro Ingreso Seguro entre 2008 y 2010. Como es común en este tipo de programas, la escogencia de los beneficiarios no implicó un proceso aleatorio, lo que plantea problemas de sesgo de selección de la muestra. Aunque esta es una característica de los datos que debe ser tomada en cuenta para cualquier evaluación de impacto del programa (como en efecto lo hizo la de Econometría, 2011), no es ese el objetivo que se persigue en las estimaciones econométricas que se presentan en este estudio. En ese sentido, se debe señalar que no se pretende establecer el efecto causal de este conjunto de variables sobre la eficiencia, sino el grado de asociación que puede existir entre ellas y los niveles de eficiencia técnica.

El estudio está dividido en cuatro secciones, además de esta introducción. En la primera sección se exponen los principales elementos conceptuales y metodológicos de los modelos de frontera de producción estocástica, el cálculo de las medidas de eficiencia técnica y la estimación de sus determinantes con la utilización de datos panel; en adición a lo anterior, se caracteriza este trabajo dentro de la literatura relacionada con la eficiencia técnica. En la segunda sección se describe la información de la línea base del programa AIS que se utiliza para las estimaciones econométricas. En la tercera sección se presentan los resultados de las estimaciones de los niveles de ineficiencia técnica y sus determinantes. La cuarta sección presenta las conclusiones y recomendaciones.

1. Marco conceptual y aproximación empírica

La eficiencia técnica puede ser vista desde una orientación de insumo o una de producto. En el primer caso se entiende por eficiencia la obtención de cierto nivel de producto usando la cantidad mínima de insumos; en la segunda perspectiva, se trata de producir el máximo nivel de producto para un nivel dado de insumos.

Un productor se considera técnicamente eficiente si se encuentra sobre la frontera del conjunto de posibilidades de producción (FPP), porque combina los insumos de la mejor manera y asegura la obtención del mayor nivel de producto posible con la tecnología disponible.

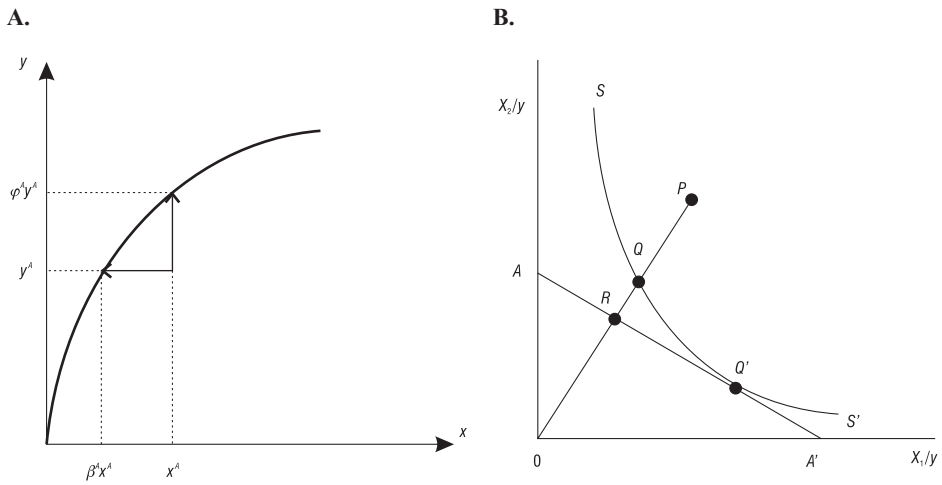
La frontera de posibilidades de producción se constituye, entonces, en el punto de referencia con respecto al cual se obtienen las medidas de eficiencia técnica[1], determinando como unidades productivas eficientes aquellas que se encuentran sobre esta frontera, e ineficientes a las que se hallan en el interior del conjunto con exclusión del límite superior. En el Gráfico 1(a), quien utiliza x^A para producir y^A es ineficiente, porque podría utilizar

[1] Las medidas de eficiencia técnica se construyen relativas al conjunto de productores que se encuentran sobre la frontera, es decir, aquellos que son técnicamente eficientes.

una proporción menor de insumos ($\beta^A x^A$) para lograr el mismo resultado; alternativamente, con los mismos insumos x^A podría lograr una mayor producción $\varphi^A y^A$.

El Gráfico 1(b) representa específicamente el modelo de Farrell (1957) distinguiendo entre eficiencia técnica y eficiencia asignativa o económica. Esta última se refiere a la combinación óptima de insumos (x_1 y x_2) teniendo en cuenta sus precios relativos, representados por la línea AA'. La tecnología de producción está representada en este caso por la isocuanta SS', que mide las combinaciones de insumos para obtener un mismo nivel de producto (y). Esto significa que el productor ubicado en P es técnicamente ineficiente porque puede reducir proporcionalmente su uso de insumos al punto Q y obtener el producto y. La medida de eficiencia técnica es, por lo tanto, OQ/OP.

Gráfico 1
Frontera de Posibilidades de Producción y eficiencia técnica



Fuentes: Kumhakar y Lovell (2000) para el A.; Dube & Guyeva (2014) para el B.

Al incorporar la información de precios relativos de los factores, la combinación óptima de minimización de costos para obtener el producto y es aquella en la que ambas funciones son tangentes, es decir, en el punto Q'. La medida de eficiencia asignativa o económica es, por lo tanto, OR/OQ[2].

Formalmente, y desde una visión de insumo, una unidad de producción es eficiente si no existe otro plan de producción $(x, y) \neq (x', y') \in S$ tal que $x \leq x' \wedge y \geq y'$, es decir, no existe otro plan con el que mediante el uso de una cantidad menor o igual de insumos (x) se pueda producir una cantidad igual o mayor de producto (y).

[2] Por las limitaciones de la información de precios de los factores este estudio se concentra en la medida de la eficiencia técnica y sus determinantes.

Para cuantificar el nivel de eficiencia técnica de una unidad productiva es necesario suponer una estructura que represente de manera consistente la tecnología y el comportamiento de dicha unidad. La literatura teórica y empírica ha hecho uso de la función de costos, la de producción y/o la de beneficios, para describir tal comportamiento; sin embargo, los mayores desarrollos metodológicos en esta literatura se han basado en la función de producción.

Como señala Alene (2003) en un análisis de la producción agropecuaria, las metodologías para cuantificar la eficiencia técnica se pueden resumir en cuatro grandes grupos: i) estimadores promedio de la productividad factorial, ii) aproximación por programación lineal, iii) aproximación por funciones de producción, y iv) aproximación por función de beneficios.

La literatura ha cuestionado particularmente las metodologías i) y iv). En el primer caso, De Haen y Runge-Metzger (1989) señalan que la comparación de indicadores de productividad agregados no captura elementos relevantes en la estructura productiva de cada unidad de análisis, como son las diferencias en las proporciones factoriales o el acceso a ingresos por fuera de la actividad agropecuaria.

Frente a las metodologías basadas en la función de beneficios, las críticas se han concentrado en señalar que posiblemente la minimización de riesgo o las necesidades de subsistencia son los factores que más impacto tienen sobre las decisiones de producción, por lo que la maximización de beneficios resulta una aproximación poco plausible para caracterizar la producción agropecuaria, particularmente en el caso de los pequeños productores.

En el análisis que sigue se describe la estimación de la ineficiencia técnica con base en el enfoque desde la función de producción.

1.1 Medidas de eficiencia técnica

1.1.1 El modelo determinístico

El trabajo de Farrell (1957) estableció los elementos básicos e inició la agenda de investigación en la metodología de frontera de producción. El modelo desarrollado en su artículo pionero es conocido como el modelo determinístico no paramétrico de frontera, el cual fue ampliado posteriormente por Färe *et al.* (1985), entre otros, y derivó en lo que se conoce como el Análisis Envolvente de Datos (DEA, por su sigla en inglés).

El DEA es una metodología no paramétrica para estimar una función de distancia con base en técnicas de programación lineal, la cual garantiza que cada una de las observaciones se encuentre encima o debajo de la frontera[3].

Además, el carácter determinístico de esta aproximación implica que cualquier desviación de la frontera es causada por la ineficiencia, o sea que incluso aquellas desviaciones

[3] La frontera puede ser planteada como 'insumo orientada' o 'producto orientada', como se observa en el Gráfico 1.

producidas por elementos que se encuentran fuera del control del productor, como por ejemplo el clima o la calidad de la tierra, se reflejarían en la medida de ineficiencia.

Siguiendo otra idea también planteada por Farrell (1957), consistente en construir un conjunto convexo de las razones insumo-producto por medio de una función de producción Cobb-Douglas, Aigner y Chu (1968) propusieron una frontera de producción conocida como el método paramétrico de frontera determinística.

De acuerdo con esta metodología, los parámetros de una versión log-linealizada de la frontera de producción eran obtenidos mediante la minimización de la suma absoluta o cuadrática de los residuales, en la que estos últimos son una medida de la ineficiencia técnica para cada unidad de análisis. Esta aproximación, al igual que la no paramétrica, es altamente sensible a observaciones extremas y errores de medida, y asume que cualquier desviación de la frontera es debida a la ineficiencia técnica, aun aquella que es ocasionada por factores que se encuentran por fuera del control del productor (Porcelli, 2009).

1.1.2 El modelo estocástico

Los modelos de frontera de producción estocástica aparecen como una forma de afrontar la presencia de observaciones extremas y permitir la existencia de ruido en el proceso de estimación. En efecto, como lo señala Alene (2003), agregar los efectos de choques exógenos, los errores de medida y la ineficiencia en un solo término de error, y darle una interpretación absoluta de ineficiencia a tal término, resulta problemático.

Con el fin de resolver estas dificultades, Aigner *et al*. (1977) y Meeusen y Van den Broeck (1977) desarrollaron el modelo de frontera de producción estocástica, el cual establece un error aditivo de dos componentes: el primero es un componente simétrico entre unidades de análisis que captura errores de medida, ruido estadístico y choques exógenos que se encuentran por fuera del control del productor; el segundo, por su parte, captura la ineficiencia relativa de la unidad de análisis.

En el modelo de frontera de producción estocástica de Battese (1992), la ecuación [1] representa la función de producción para una firma *i*, donde Y_i. es el producto total, X_i un vector de insumos, β un vector de parámetros desconocidos y ε_i un error compuesto:

$$Y_i. = f(X_i, \beta) \exp(\varepsilon_i) \quad (1)$$

El error definido en (1) se puede escribir como:

$$\varepsilon_i = v_i - u_i \quad (2)$$

El elemento v_i representa el componente simétrico que captura los errores de medida, ruido estadístico y choques exógenos fuera del control de cada unidad de producción *i*. Se supone que los v_i se distribuyen idéntica e independientemente con una distribución normal, media cero y varianza σ_v^2, ($v_i \sim N(0, \sigma_v^2)$), e independientemente de los u_i. Por otra parte, los u_i se asumen distribuidos como valores no negativos provenientes de una

distribución normal truncada, con media μ y varianza σ_u^2, $(u_i \sim |N(0, \sigma_u^2)|)$, y se interpretan como la medida de eficiencia relativa para la unidad de producción *i*[4].

En los casos en los que $u_i = 0$ se considera que la unidad de producción se encuentra sobre la frontera, es decir, está haciendo el mejor uso posible de los insumos a su disposición y obtiene el mayor nivel de producto posible dada la tecnología disponible. Cuando $u_i > 0$ se considera que el productor se encuentra por debajo de la frontera, es decir, el productor es ineficiente.

A partir de las ecuaciones (1) y (2), la eficiencia técnica para la *i–ésima* unidad de producción puede ser definida como:

$$ET = \frac{Y_i}{f(X_i, \beta)\, exp\,(v_i)} \tag{3}$$

Siguiendo a Jondrow *et al*. (1982), el estimador de la eficiencia técnica para la *i–ésima* unidad de producción puede obtenerse de la esperanza condicional de u_i dado ε_i:

$$E(u_i \mid \varepsilon_i) = \frac{\sigma_u \sigma_v}{\sigma}\left[\frac{f(\bullet)}{1 - F(\bullet)} - \frac{\varepsilon_i}{\sigma}\left(\frac{\gamma}{1-\gamma}\right)^{1/2}\right] \tag{4}$$

Donde ε_i son los residuales estimados para cada unidad de producción, $f(\bullet)$ la densidad de la distribución normal estandarizada evaluada en $\frac{\varepsilon_i}{\sigma}\left(\frac{\gamma}{1-\gamma}\right)^{1/2}$ y $F(\bullet)$ la función de distribución acumulada de la normal estandarizada igualmente evaluada en $\frac{\varepsilon_i}{\sigma}\left(\frac{\gamma}{1-\gamma}\right)^{1/2}$. Los estimadores para β se obtienen por máxima verosimilitud, así como $\gamma = \frac{\sigma_u^2}{\sigma^2}$, con $\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$ dada la independencia asumida entre los dos componentes del error ε_i.

1.2 Determinantes de la ineficiencia técnica y modelos de datos panel

El marco empírico básico del modelo de frontera estocástica presentado en la sección anterior consideraba la disponibilidad de datos de corte transversal. Sin embargo, durante los últimos años, dado el aumento y la regularidad de la información disponible, las aproximaciones econométricas se han extendido a los estudios de datos de panel. La oportunidad de observar una misma unidad de análisis en varios momentos del tiempo amplía las posibilidades de estimación y análisis[5].

[4] En la siguiente sección se presenta la aproximación de datos panel de Battese y Coelli (1995), en la que además se modela de manera explícita la existencia de un conjunto de determinantes de la ineficiencia técnica modificando el supuesto de una media μ a uno en que la media depende de unos determinantes *z*.

[5] Baltagi (2005) identifica seis beneficios provenientes de los ejercicios basados en datos panel: 1) la posibilidad de controlar por la heterogeneidad de las diferentes unidades de análisis; 2) mayor información,

Para el caso del modelo de frontera estocástica, Battese y Coelli (1995) extienden el marco metodológico anteriormente expuesto, lo que permite no solo incorporar estimaciones de modelos de datos panel, sino además incluir un modelo de determinantes para la ineficiencia técnica. Este último elemento se presenta como una herramienta fundamental, ya que además de obtener una medida de eficiencia técnica se pueden estudiar los determinantes de la misma, los cuales se constituyen en información valiosa para la identificación de posibles instrumentos de intervención en el diseño de políticas públicas.

Battese y Coelli (1995) señalan un aspecto problemático de trabajos previos como el de Pitt y Lee (1981) que abordan la estimación de determinantes de la ineficiencia técnica como un proceso en dos etapas. El problema reside en que mientras en la primera etapa se estima la frontera de producción estocástica y se obtiene una predicción de la medida de eficiencia técnica bajo el supuesto de distribución idéntica entre unidades de análisis, en la segunda etapa se toman las estimaciones de eficiencia y se regresan con respecto a un grupo de variables explicativas, lo cual viola los supuestos distribucionales de la primera etapa (distribución idéntica).

A fin de resolver esta inconsistencia y permitir la incorporación de un modelo para los determinantes, Battese y Coelli (1995) proponen un modelo compuesto de dos ecuaciones,

$$Y_{it} = f(X_{it}, \beta)\exp(v_{it} - y_{it}) \tag{5}$$

$$u_{it} = z_{it}\delta + w_{it} \tag{6}$$

En contraste con el modelo base presentado en la sección anterior, el subíndice *t* hace referencia a la dimensión temporal del panel de datos y, lo que es más relevante, se asume que los u_{it} son independientemente distribuidos y provienen del truncado en cero de la distribución normal, con media $z_{it}\delta$ y varianza σ_u^2 ($u_{it} \sim |N(z_{it}\delta, \sigma_u^2)|$), donde z_{it} es un vector de variables explicativas asociadas con la ineficiencia técnica de la producción para la unidad de análisis *i* en el tiempo *t* y δ un vector de coeficientes desconocidos asociados con las variables explicativas contenidas en z_{it}.

El modelo representado por las ecuaciones (5) y (6) se estima de manera conjunta por el método de máxima verosimilitud, mejorando la eficiencia de los estimadores y respetando los supuestos distribucionales sobre cada uno de los componentes del modelo.

Luego de finalizar el proceso de estimación, la medida de eficiencia técnica para cada unidad de producción y los determinantes de la misma se convierten en los elementos claves de análisis para este estudio.

---

más variabilidad, menos colinealidad entre variables, más grados de libertad y estimadores más eficientes; 3) un contexto que permite estudiar de mejor manera las dinámicas de ajuste; 4) identificación de efectos que no pueden ser capturados en ejercicios de corte transversal y series de tiempo; 5) la posibilidad de construir y probar modelos comportamentales más complejos, y 6) mayor precisión proveniente de la reducción en los niveles de agregación de la información.

1.3 Aproximaciones recientes

Con la consolidación de la literatura sobre frontera estocástica y sus extensiones, la literatura reciente se ha orientado hacia su utilización para identificar efectos causales de intervenciones de política pública particulares. En tal dirección, se han desarrollado metodologías que combinan la estimación de fronteras de eficiencia con la creciente literatura de evaluaciones de impacto (Bravo-Ureta, 2014).

El objetivo de este análisis es identificar el efecto causal de intervenciones de política específicas en los niveles de eficiencia de los productores y, de esta manera, aportar evidencias que puedan guiar las decisiones de asignación de recursos a programas alternativos para incrementar la productividad agropecuaria. El desarrollo empírico de esta línea de investigación requiere de procesos aleatorios en la selección de los beneficiarios de los programas o el uso de técnicas econométricas que corrijan por posibles sesgos de selección cuando la selección de beneficiarios no sigue un proceso aleatorio.

El desarrollo de esta línea de investigación debe permitir superar la falta de evidencias empíricas sobre los efectos de programas agrícolas en países en desarrollo, que, como lo señalan Gonzáles-Flores *et al.* (2014), muchas veces se han centrado en indicadores agregados de producción y del valor del producto, con lo cual no es posible identificar su verdadero impacto sobre la eficiencia técnica y la adopción de las mejores prácticas.

2. La información

Para la estimación de brechas tecnológicas se utiliza información del programa Agro Ingreso Seguro (AIS). Este programa se creó mediante la Ley 1133 de 2007 con el objetivo de mejorar la competitividad del sector agropecuario con miras a internacionalizar la economía colombiana y proteger los ingresos de los productores frente a "las distorsiones derivadas de los mercados externos".

En 2008 se construyó una línea base (LB) con información muestral para un universo representado por 33.369 productores agropecuarios que se beneficiaron del programa en el periodo enero-mayo de 2008, y en 2010 se recolectó la información de seguimiento. El resultado fue un conjunto de información disponible para 6.709 productores, de los cuales 2.250 eran beneficiarios del programa en alguna de sus líneas en 2008 y 4.459 eran controles, mientras que para el año 2010 se incluyeron 5.922 productores, con 1.865 beneficiarios y 4.057 controles.

El diseño de la muestra incluyó las áreas más representativas del sector agropecuario en el país y cubrió 25 departamentos. Para tal fin se utilizaron los datos del Marco de Áreas de la Encuesta Nacional Agropecuaria, construido en un proceso de más de diez años con base en información del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y otras entidades públicas y privadas. Las áreas de la Encuesta Nacional Agropecuaria delimitan las grandes regiones naturales del país, dividiéndolo en unidades primarias de muestreo (UPM) y caracterizándolas con el piso térmico, el tipo de cultivos predominantes y la intensidad de uso del suelo, además del tamaño de los predios.

En lo que respecta a la selección de los tratamientos (beneficiarios) y los controles (no beneficiarios) incluidos en la muestra, los tratados son escogidos de manera probabilística por conglomerados estratificados. Por otro lado, los controles fueron elegidos de manera no probabilística, en particular por pareo dirigido a productores ubicados en los mismos municipios de la muestra de tratamientos o municipios vecinos con características observables similares a los de los productores tratados.

Con el propósito de captar posibles externalidades espaciales derivadas del programa sobre unidades productivas no beneficiarias próximas a productores tratados, los controles fueron divididos en dos grupos: i) control cercano y ii) control distante.

Se define como control cercano a un productor que: 1) se encuentra ubicado en el mismo municipio y vereda que uno de los productores que componen la muestra de tratamiento; 2) sea similar en términos de tamaño, producto y extensión de la propiedad, entre otros, y (3) conozca e interactúe con el productor tratado. Por su parte, los controles distantes cumplen las mismas condiciones que los controles cercanos, a diferencia de que estos no conocen ni interactúan con alguno de los productores que están recibiendo el tratamiento.

El Cuadro 1 desagrega la muestra de base de datos de AIS por tamaños de productores de acuerdo al valor de los activos en el momento de acceso al programa[6].

Cuadro 1
Muestra de base de datos AIS por tamaño de productores

Tamaño	Beneficiarios		Controles	
	LB (2008)	Seguimiento (2010)	LB (2008)	Seguimiento (2010)
Pequeños	1.441	1.181	3.649	3.214
Medianos	610	512	724	702
Grandes	199	172	86	141
Total	**2.250**	**1.865**	**4.459**	**4.057**

Fuente: Unión temporal Econometría Consultores - SEI

La información utilizada para la estimación corresponde a una muestra constituida por un panel de datos balanceado[7] que cumple de manera simultánea las siguientes tres condiciones:

[6] Con el propósito de cruzar este criterio con el basado en el tamaño de las unidades de producción agropecuarias (UPA), se tomaron veinte municipios de la muestra, de manera aleatoria, y se clasificaron por tamaños de acuerdo con las definiciones dadas por el Decreto 1133 de 2013. Se encontró que el 96,6% de los productores que se consideraron pequeños según el criterio aplicado en AIS, también lo eran bajo el criterio de tamaño de las UPA.

[7] Aunque la metodología empírica utilizada en este informe permite obtener estimaciones para paneles desbalanceados, este procedimiento tiene implicaciones sobre la eficiencia de los estimadores obtenidos.

- Se tienen Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) que reportan, como producto principal, el que corresponde al grupo de interés.
- Son UPA que se mantuvieron en la muestra ambos periodos.
- Son UPA que reportaron haber obtenido producción en el periodo de análisis.

El Cuadro 2 describe los cinco grupos de productos para los cuales se hizo el ejercicio y los productos que hacen parte de cada grupo, especificando la participación por producto en cada grupo de acuerdo al número de productores y la participación de cada producto dentro de la muestra completa.

Cuadro 2
Grupos de productos: composición por productos[a]
(porcentaje)

Transformables	Básicos	Frutales	Ganadería de leche	Café
Caña (44,5)	Plátano (32,7)	Mora (15,3)		
Cacao (39,9)	Maíz (27,7)	Aguacate (10,4)		
Tabaco (7,3)	Yuca (14,4)	Naranja (8,0)		
Fique (4,2)	Frijol (12,9)	Limón (7,9)		
Trigo (1,6)	Papa (12,3)	Mango (7,6)		
Caucho (1,3)	Ñame (0,1)	Banano (7,4)		
Algodón (1,1)		Guayaba (7,3)		
		Maracuyá (6,3)		
		Mandarina (5,1)		
		Piña (4,1)		
		Lulo (3,8)		
		Curuba (3,4)		
		Granadilla (2,5)		
		Pera (2,0)		
		Otros[b]		
Participación porcentual del producto en la muestra total				
15,5	11,1	12,1	25,9	35,4

a/ En paréntesis se muestra la participación del producto en el grupo (porcentaje de productores).
b/ Con participación individual menor a 2 por ciento: uva, guanábana, ciruela, durazno, papaya, pitaya y arazá.
Fuente: cálculo de los autores.

El Cuadro 3 desagrega esta muestra por grupos de productos y tamaños de productores. En particular, se definen tres clasificaciones con base en el área destinada por la UPA a la actividad productiva de interés. La primera clasificación incluye todos aquellos productores que dedican diez o menos hectáreas a la actividad de interés; la segunda, más de diez y menos de veinte hectáreas, y finalmente los que dedican más de veinte hectáreas.

Cuadro 3
Grupos de productos por tamaño de productores
(porcentaje)

	10 hectáreas o menos	Entre 10 y 20 hectáreas	Más de 20 hectáreas
Transformables	89,3	3,6	7,1
Básicos	97,5	1,4	1,1
Frutales	94,1	1.0	4,9
Café	92,4	4,1	3,6
Ganadería de Leche	55,6	14,0	30,5

Fuente: cálculos propios.

Se observa que para todos los grupos de productos, con excepción de la ganadería de leche, los productores que dedican veinte hectáreas o menos a la actividad de interés representan más del 90% de la muestra. En especial, para los grupos de básicos y transformables, los productores que dedican diez o menos hectáreas a la actividad de interés representan el 97% y 94% de la muestra, respectivamente. Como era de esperarse, el grupo de ganadería de leche es el que tiene mayor participación de productores que dedican veinte hectáreas o más a esta actividad (30,5%).

Por lo tanto, se puede afirmar que el conjunto de productores utilizado para la realización del ejercicio de frontera estocástica y determinantes de la ineficiencia técnica es bastante homogéneo en términos del tamaño de área dedicada a la actividad principal (de interés), con una participación mayoritaria por parte de aquellos productores que dedican diez o menos hectáreas a ella.

El Anexo 1 describe la distribución de los productores por departamento para cada uno de los grupos de productos.

3. El modelo y resultados

La especificación del modelo requiere establecer tanto las variables que hacen parte de la frontera de producción estocástica, de cuya estimación se deriva el cálculo de las brechas tecnológicas o niveles relativos de ineficiencia, como las variables que estarían asociadas con dichas brechas de eficiencia.

En este estudio se incluyen como argumentos de la frontera de producción los factores e insumos que entran en el proceso productivo y cuya utilización depende de decisiones óptimas de los productores, al tiempo que se incluyen como determinantes de los niveles de eficiencia un conjunto de variables de entorno productivo (disponibilidad de agua, calidad de la tierra o cantidad de lluvia), variables de política (acceso a material genético mejorado, crédito, asistencia técnica y capacitación), y variables vinculadas a la asociatividad, como acuerdos para la comercialización de los productos o la coordinación entre los productores en la etapa de siembra.

Hay una discusión no zanjada aún en la literatura sobre las variables que se deben incluir en la estimación de la frontera estocástica de producción y las que se deben incluir

como determinantes. Aunque desde un concepto de eficiencia ligada exclusivamente a temas de gestión empresarial las variables de entorno deberían ser incluidas en la función de producción, estas no tienen obviamente el mismo carácter que los insumos sobre los cuales los productores toman decisiones óptimas. Por lo tanto se plantea en este caso una distinción sutil entre 'eficiencia' y 'productividad' y de factores que afectan la productividad pero no la eficiencia[8]. Para propósitos prácticos, este problema es mitigado por la metodología que se utiliza en este estudio, en dos sentidos: 1) como se indicó en la sección 1, la metodología de Battese y Coelli (1995) hace una estimación conjunta de la frontera estocástica y los determinantes de la ineficiencia; 2) los resultados de la estimación son informativos desde el punto de vista de la política, ya que permiten ver hasta qué punto las variables de política pueden compensar o no la existencia de variables de entorno adverso.

3.1 Especificación de la frontera de producción estocástica

Con el fin de estimar las fronteras de producción estocástica se utilizan dos formas funcionales para la ecuación correspondiente al modelo de producción[9]:

$$\ln producto_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln área_{it} + \beta_2 \ln trabajo\_C_{it} + \beta_3 \ln trabajo\_H_{it} + \ldots \\ \ldots + \beta_4 \ln Insumos_{it} + \beta_4 \ln Maquinaria_{it} + v_{it} - u_{it} \quad (7)$$

$$\ln producto_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln área_{it} + \beta_2 \ln trabajo\_C_{it} + \beta_3 \ln trabajo\_H_{it} + \beta_4 \ln Insumos_{it} + \ldots \\ \beta_5 \ln Maquinaria_{it} + \beta_6 (\ln área)^2_{it} + + \beta_7 (\ln trabajo\_C)^2_{it} + \\ \beta_8 (\ln trabajo\_H)^2_{it} + \ldots \\ + \beta_9 (\ln Insumos)^2_{it} + \beta_{10} (\ln Maquinaria\_C)^2_{it} + \ldots \quad (8) \\ + \text{Productos cruzados} + v_{it} - u_{it}$$

La ecuación (7) representa la log-linealización de la función de producción Cobb-Douglas y la ecuación (8) la función de producción flexible Translogarítmica (Translog). El Cuadro 4 contiene la definición de cada una de las variables que hacen parte de la especificación de la frontera de producción estocástica[10].

[8] Tal y como lo señalan Coelli *et al.* (2005), el contexto de producción puede influenciar la habilidad de un productor para convertir insumos en productos, de ahí que estas variables de contexto deben ser integradas al modelo, ya que su omisión podría tener efectos sobre los estimadores obtenidos (Shee y Stefanou, 2014).

[9] La posibilidad de usar la función Translog (TL) depende del número de observaciones disponibles, dado el gran número de parámetros que deben ser estimados. En el caso de algunos grupos de productos, el tamaño de muestra no permite dicha estimación y solo se utilizó la función Cobb-Douglas.

[10] No existe en la literatura un consenso acerca de las unidades en las que se debe establecer cada una de las variables introducidas en el modelo de la frontera de producción. Aunque es común que los factores de producción se expresen en cantidades (o en términos reales), en la literatura también se utilizan los insumos en términos monetarios (ver, por ejemplo, Solís, Bravo-Ureta y Quiroga, 2009). Por otro lado, el reporte de la utilización de insumos en términos de cantidades es más limitado en la base de información de AIS.

Cuadro 4
Variables del modelo de frontera

Variable	Definición
Producto[a]	Producción en kilogramos reportada por la UPA.
Área	Área utilizada en el proceso de producción medida en hectáreas.
Insumos	Pagos monetarios por los diferentes insumos utilizados en el proceso de producción medidos en pesos colombianos de 2010.
Maquinaria	Pagos monetarios por la maquinaria utilizada en el proceso de producción medidos en pesos colombianos de 2010.
Trabajo_H	Trabajo familiar medido en días hombre, utilizado en el proceso de producción.
Trabajo_C	Trabajo contratado medido en días hombre, utilizado en el proceso de producción.

a/ Para el caso de ganadería de leche el producto corresponde al número de litros de leche obtenido. Para este producto también se incluye el número de vacas lecheras como factor de producción.
Nota: todas las variables medidas en logaritmos.
Fuente: elaboración de los autores.

3.2 Especificación de los determinantes de la ineficiencia técnica

Tal cual se indicó, como determinantes de la ineficiencia técnica se incluyen diferentes variables, que se pueden agrupar en cinco grupos:

i) Variables del hogar asociado con la UPA; específicamente, el sexo del jefe del hogar[11]. En estudios internacionales hay evidencia sobre la existencia de discriminación de género en el acceso a la tierra, al capital y a otros insumos, que afectaría negativamente la productividad (y las medidas de eficiencia) de las unidades productivas en cabeza de mujeres (Kinkingninhoun-Mêdagbé *et al.,* 2010)[12].
ii) Variables de entorno que probablemente afectan la eficiencia técnica pero que no constituyen directamente variables de política o características del hogar. Ellas son: disponibilidad de agua, calidad de la tierra y cantidad de lluvia.
iii) Variables vinculadas con asistencia técnica y capacitación; entre ellas están el acceso a material genético mejorado, la asistencia técnica y el acceso a crédito previo (para diferenciarlo del acceso al crédito implicado por el programa de AIS).
iv) Variables relacionadas con asociatividad, en particular coordinación con productores y/o comercializadores para la producción, y acuerdos para comercializar los productos.

[11] Aunque la educación del jefe de hogar puede ser determinante central de la eficiencia de una unidad productiva, problemas de codificación de esta variable en la encuesta de AIS no permitieron incorporarla en el modelo de determinantes.
[12] Para el caso colombiano, Ramírez *et al.* (2014) estudian las barreras y cuellos de botella por los cuales las mujeres rurales tienen sistemáticamente menos acceso a programas gubernamentales de crédito, formalización de tierras y programas asociativos.

v) También se incluyen variables de acceso a servicios básicos, disponibilidad de agua e infraestructura como la existencia de beneficiadero en el caso del café. Finalmente, se incluyen variables dicótomas regionales.

La definición de cada una de estas variables se encuentra en el Cuadro 5, mientras que el Cuadro 6 muestra el valor promedio de las variables explicativas del modelo de ineficiencia para los diferentes grupos de productos.

Se observa que no hay grandes diferencias entre los grupos de productos con respecto al sexo del jefe de hogar (entre el 71% y el 78% de los hogares tienen jefatura masculina), calidad de la tierra (entre 73% y 85% reportan tener acceso a tierra de buena o excelente calidad), y cantidad de lluvia (alrededor del 40% reporta lluvia en cantidades adecuadas o suficientes, aunque en el caso de café es de solo 31%).

Cuadro 5
Variables del modelo de ineficiencia técnica

Grupo	Variable	Definición
Hogar	Sexo jefe	Toma el valor de 1 para aquellos hogares con jefatura masculina.
Contexto	Disponibilidad de agua	Toma el valor de 1 para las UPA's que reportan tener agua corriente o de pozo *suficiente o adecuada* para los cultivos o productos principales que desarrolla en su UPA.
	Calidad de la tierra	Toma el valor de 1 para las UPA que reportan que la calidad de la tierra para los cultivos o productos principales que desarrollan en su UPA es excelente o buena.
	Cantidad de lluvia	Toma el valor de 1 para las UPA que reportan que la cantidad de lluvia en los momentos requeridos fue suficiente o adecuada.
Asistencia y capacitación	Material genético	Toma el valor de 1 para las UPA que reportan haber comprado o recibido algún material genético o insumo especial o mejorado.
	Asistencia técnica	Toma el valor de 1 para las UPA que reportan haber tenido algún tipo de asistencia técnica durante el último año.
	Asistencia técnica previa	Toma el valor de 1 para las UPA que reportan haber tenido algún tipo de asistencia técnica durante los últimos 24 meses diferente a la señalada por la variable anterior.
	Crédito previo	Toma el valor de 1 para las UPA que reportan haber tenido acceso a algún tipo de crédito previo al programa AIS.
	Capacitación	Toma el valor de 1 para las UPA que reportan que por lo menos alguno de sus trabajadores frecuentes recibió capacitación durante el último año.
Asociatividad e infraestructura	Acuerdos	Toma el valor de 1 para las UPA que reportan tener acuerdos o contratos para la venta de sus productos.
	Coordinación	Toma el valor de 1 para las UPA que reportan coordinarse con otros productores y/o comercializadores para el proceso de siembra.
	Beneficiadero	Toma el valor de 1 para las UPA's que reportan tener dentro de su estructura un beneficiadero.
	Acceso servicios	Toma el valor de 1 para las UPA's que reportan tener acceso a servicios básicos para el procesamiento de sus productos.

a/ Se incluyen variables dicotómicas para identificar las UPAs ubicadas en las regiones Caribe, Pacífica, Orinoquía, Amazonía y Andina.
Fuente: elaboración de los autores.

Las condiciones promedio también son similares en el caso de acceso previo a crédito (entre el 64% y el 73% de los productores), disponibilidad de agua (entre 54% y 68%), uso de material genético (entre 11% y 20% de los productores), asistencia técnica previa donde los porcentajes de acceso son bastante bajos (entre 3% y 13%, éste último caso para café), y coordinación con productores o comercializadores para el proceso de siembra (entre 23% y 29% reportaron tener este tipo de coordinación).

Cuadro 6
Determinantes de la eficiencia técnica-estadísticas descriptivas (porcentaje)

	Transformables		Básicos		Frutales		Ganadería de leche		Café	
Variable	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.
Sexo jefe	0,74	0,44	0,78	0,42	0,71	0,45	0,74	0,44	0,76	0,43
Disponibilidad de agua	0,67	0,47	0,60	0,49	0,68	0,47	0,54	0,50	0,64	0,47
Calidad de la tierra	0,79	0,41	0,73	0,45	0,85	0,36	0,64	0,48	0,83	0,38
Cantidad de lluvia	0,45	0,50	0,43	0,50	0,40	0,49	0,42	0,49	0,31	0,46
Material genético	0,18	0,38	0,14	0,35	0,11	0,32	0,20	0,40	0,17	0,38
Asistencia técnica	0,44	0,50	0,29	0,45	0,38	0,49	0,36	0,48	0,49	0,50
Asistencia técnica previa	0,08	0,26	0,05	0,22	0,06	0,24	0,03	0,18	0,13	0,34
Crédito previo	0,69	0,46	0,64	0,48	0,71	0,45	0,72	0,45	0,73	0,45
Capacitación	0,39	0,49	0,28	0,45	0,23	0,42	0,26	0,44	0,19	0,39
Acuerdos	0,22	0,41	0,22	0,41	0,25	0,43	0,35	0,48	0,17	0,37
Coordinación	0,26	0,44	0,23	0,42	0,29	0,45	0,26	0,44	0,26	0,44
Acceso servicios	0,36	0,48	0,19	0,39	0,21	0,41	0,14	0,34	0,68	0,47
Venta comercializador					0,11	0,32				
Beneficiadero									0,40	0,49

Nota: para la descripción de los productos en cada grupo, véase Cuadro 2. D.E.: Desviación Estándar.
Fuente: cálculos propios con base en datos de AIS.

Las diferencias son mayores en el caso de asistencia técnica, ya que los menores porcentajes de acceso están en productos básicos (29%) y los mayores en café (49%). En acceso a capacitación sobresale el grupo de transformables (39%), y curiosamente el menor es en café (19%); este último sector, sin embargo, se destaca por el acceso a servicios básicos para el procesamiento de los productos (68%).

En acuerdos de venta sobresale el sector ganadería de leche (35% de los productores reportaron tener acuerdos o contratos para la venta de los productos).

A pesar de las similitudes y diferencias entre los grupos de productos, el hecho más destacable es, quizás, la alta dispersión en la muestra: las desviaciones estándar son significativamente altas en todos los casos, lo cual significa que las medias de las variables no reflejan adecuadamente la situación de los productores en términos de las variables explicativas de la ineficiencia. Este hecho se verá reflejado en los resultados de las estimaciones en eficiencia técnica y distribución de los productores por niveles de eficiencia relativa, como se verá en la siguiente sección.

3.3 Resultados

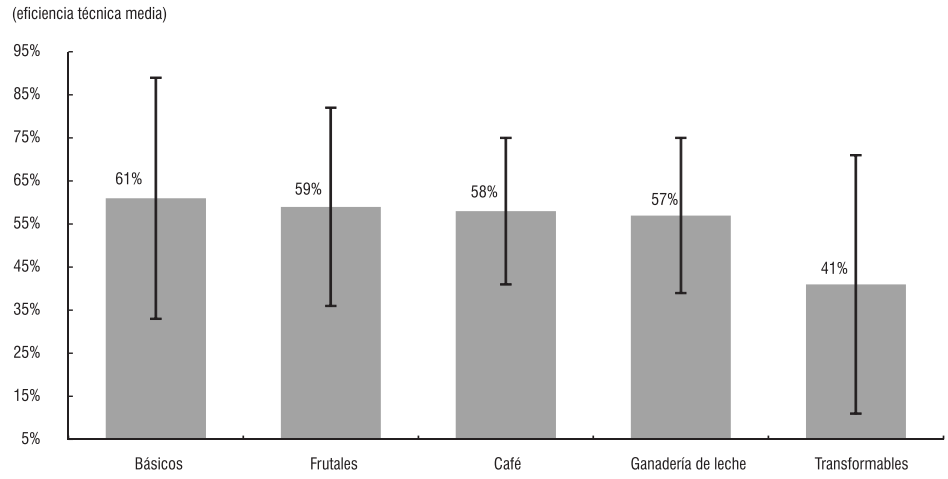
El Anexo 2 reporta los resultados de estimación de las fronteras de producción. Se destaca la significancia del área, el uso de insumos y el trabajo contratado, en todos los grupos de productos, y con los signos esperados (en la estimación con la función Cobb-Douglas). El uso de maquinaria y el trabajo familiar solo son significativos en algunos casos y no siempre con los signos esperados.

El Gráfico 2 muestra la media de eficiencia técnica en cada uno de los grupos (usando la especificación Cobb-Douglas), así como la dispersión de la eficiencia. En este caso la línea muestra los rangos de eficiencia relativa, que se encuentra dentro de una desviación estándar por encima y por debajo de la media.

Como se observa, en cuatro de los cinco grupos la eficiencia promedio se encuentra entre 57% y 61% con respecto a la frontera de eficiencia. En el caso de productos transformables[13], los niveles de eficiencia relativa son significativamente menores (41%).

Los productos transformables son también los que tienen la mayor dispersión en términos de eficiencia: en una desviación estándar en torno a la media se encuentran productores con niveles de eficiencia relativa entre 10% y 75%. El grado de dispersión de los niveles de eficiencia es también alto en la producción de productos básicos, donde los rangos de eficiencia en torno a la media (una desviación estándar) están entre 35% y 90%. La dispersión relativa de los niveles de eficiencia son menores en café y ganadería de leche[14].

Gráfico 2
Eficiencia técnica media y dispersión de la eficiencia por grupo de productos[a/]



a/ Para la descripción de los productos en cada grupo ver Tabla 1.
Fuente: cálculos de los autores.

[13] Incluyen principalmente caña y cacao; en menor medida, tabaco, fique, trigo, caucho y algodón.
[14] Estos dos productos son más homogéneos en la medida en que se refieren al mismo producto, si bien puede haber diferencias en términos de variedades o regiones.

Por otro lado, el Cuadro 7 muestra los resultados de la estimación de los determinantes en los niveles de ineficiencia por grupos de productos. Es importante resaltar que los estimadores obtenidos se interpretan con respecto a la ineficiencia técnica, es decir, un signo negativo se interpreta como una asociación negativa entre el determinante y la ineficiencia técnica, de tal manera que un mayor nivel de este determinante está relacionado con un menor nivel de ineficiencia técnica.

Cuadro 7
Modelo de determinantes de la ineficiencia técnica

Variable	Transformables	Básicos	Frutales	Café	Ganadería de leche
Sexo jefe	**-0,377***	-0,148	0,245	**-0,125***	-2,067
	(0,204)	(0,274)	(0,27)	(0,068)	(1,587)
Disponibilidad de agua	0,224	-0,407	**-0,523****	-0,012	0,95
	(0,192)	(0,253)	(0,219)	(0,124)	(1,525)
Calidad de la tierra	0,14	**-0,382***	-0,375	-0,024	**-3,578****
	(0,203)	(0,216)	(0,321)	(0,111)	(1,757)
Cantidad de lluvia	**-0,388****	**-0,306***	**0,587****	**-0,230****	1,921
	(0,159)	(0,171)	(0,232)	(0,109)	(1,416)
Material genético	**-0,667*****	**-1,671*****	-0,101	0,081	**-5,746****
	(0,191)	(0,617)	(0,399)	(0,123)	(2,456)
Asistencia técnica	-0,086	**-0,487*****	0,152	0,021	**-3,194***
	(0,203)	(0,206)	(0,252)	(0,1)	(1,901)
Asistencia técnica previa	**-0,683*****	0,586	0,38	**-0,253***	2,364
	(0,259)	(0,506)	(0,477)	(0,14)	(2,63)
Crédito previo	**-0,400****	-0,097	0,241	**-0,219***	**-3,628****
	(0,17)	(0,256)	(0,258)	(0,123)	(1,481)
Capacitación	**-0,476*****	0,379	**-0,850****	0,023	-0,769
	(0,175)	(0,324)	(0,36)	(0,125)	(1,878)
Acuerdos	**-0,476****	-0,025	**-0,626***	0,081	**-5,341*****
	(0,242)	(0,311)	(0,356)	(0,129)	(1,881)
Coordinación	0,243	**-0,733***	-0,2	**-0,544*****	-0,721
	(0,191)	(0,415)	(0,278)	(0,155)	(2,072)
Acceso servicios	0,029	0,273	-0,397	**-0,656*****	-3,384
	(0,167)	(0,272)	(0,366)	(0,136)	(2,861)
Venta a comercializador			-1,274**		
			(0,564)		
Beneficiadero				-0,219*	
				(0,122)	

Nota: para la descripción de los productos en cada grupo ver Cuadro 1
Fuente: cálculos de los autores.

A continuación se hace un análisis de los principales resultados:

El signo de la variable "sexo del jefe de hogar" sugiere que los niveles de ineficiencia tienden a ser menores en hogares donde el jefe de hogar es hombre. Sin embargo, esta asociación es significativa solamente en el caso de transformables y café. El coeficiente es positivo (mayor ineficiencia asociada con jefatura del hogar masculina) en frutales, pero no es estadísticamente significativo.

Las variables de "entorno" contribuyen a reducir la medida de ineficiencia, como se esperaría: la "calidad de la tierra" está negativamente asociada a la medida de ineficiencia en el caso de productos básicos y ganadería de leche, y la "cantidad de lluvia" ('adecuada' en concepto de los productores) reduce la distancia a la frontera de eficiencia en la producción de transformables, básicos y café. En el caso de frutales el signo es estadísticamente significativo, pero en dirección contraria a la esperada.

Entre los componentes de asistencia técnica y capacitación, el "acceso a material genético" contribuye a reducir la ineficiencia técnica en transformables, básicos y ganadería de leche. El acceso a "asistencia técnica" durante el período o a la "asistencia técnica previa" contribuye a reducir la ineficiencia en todos los grupos de productos excepto frutales, donde los signos van en dirección contraria a la esperada pero no son significativos.

Con respecto a las variables de asociatividad, la existencia de "acuerdos o contratos" para la venta de los productos, o "acuerdos de coordinación" con otros productores y/o comercializadores para el proceso de siembra, contribuyen a reducir la ineficiencia en todos los grupos de productos. En el caso de frutales, las "ventas a comercializadores" también desempeñan un papel significativo en la reducción de la ineficiencia técnica.

Finalmente, el "acceso a servicios básicos" está asociado con menores niveles de ineficiencia en el caso del café, al igual que la existencia de "beneficiaderos". Dentro de este grupo de variables la disponibilidad de agua reduce los niveles de ineficiencia de manera estadísticamente significativa en el caso de frutales.

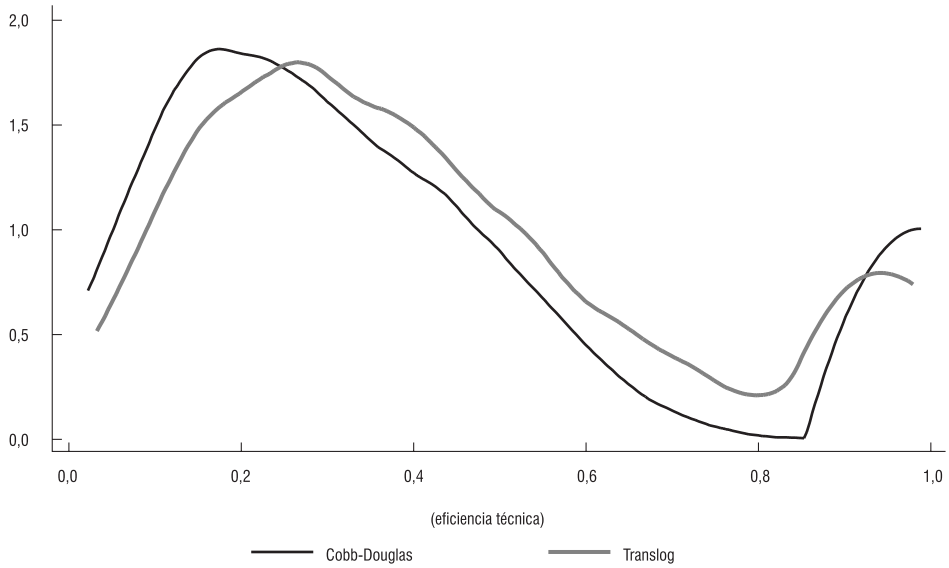
A continuación se presentan algunos resultados adicionales por grupos de productos, especificando en cada caso la estimación de los niveles promedio de eficiencia técnica y la distribución de los productores por rangos de eficiencia.

3.3.1 Transformables[15]

Como se muestra en el Anexo 1, los departamentos con mayor presencia de productores de productos transformables son Santander, Boyacá y Nariño, que comprenden el 48% de la muestra. El Gráfico 3 muestra las distribuciones y estadísticas descriptivas de las medidas de eficiencia, así como la distribución de la ineficiencia técnica por rangos.

[15] Incluyen caña, cacao, tabaco, fique, trigo, fríjol y algodón (Cuadro 2).

Gráfico 3
Transformables: distribución de la eficiencia técnica



Especificaciones	Observaciones	Media	D.E.	Min	Max
Cobb-Douglas	886	0,410	0,306	0,022	0,989
Translog	886	0,423	0,268	0,033	0,978

Eficiencia técnica (porcentaje)	**Cobb-Douglas** (porcentaje)	**Translog** (porcentaje)
Mayor a 75	17,80	13,70
Entre 50 y 75	10,20	14,60
Entre 25 y 50	37,60	44,90
Menor a 25	34,40	26,90

Nota: para la descripción de los productos en cada grupo, véase el Cuadro 1. D.E.: Desviación Estándar.
Fuente: cálculos de los autores.

La distribución de la eficiencia técnica relativa muestra una característica bimodal, en que el 18% de los productores (en la estimación Cobb-Douglas) se encuentra en el rango mayor al 75% de eficiencia. La mayor parte de los productores (72%), sin embargo, se ubica en rangos de eficiencia inferiores al 50%[16].

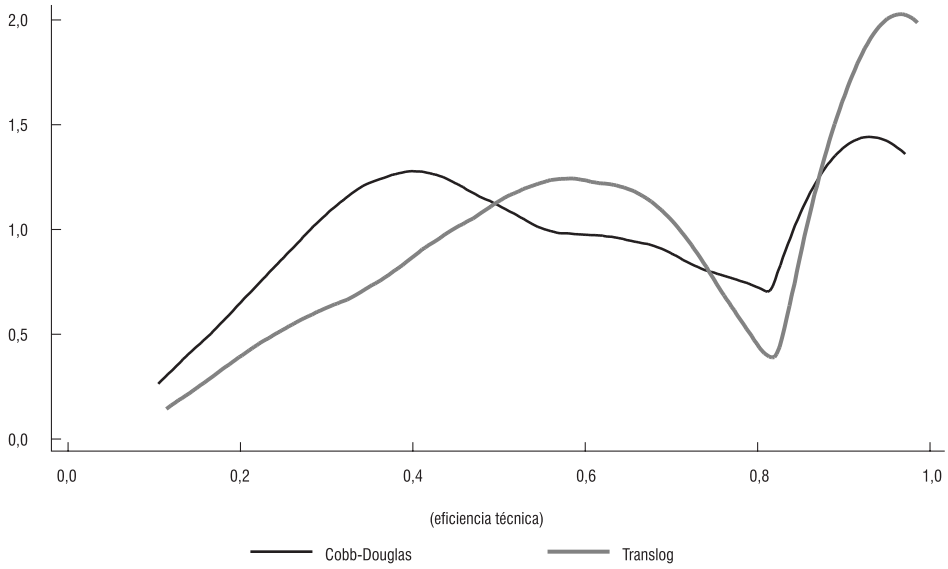
[16] Para estimaciones de eficiencias técnicas medias y sus determinantes en la producción de cacao en Camerún, Ghana y Nigeria (ver Binam, Gockwoski y Nikamelu, 2008). Oren y Alemda (2006) estiman la eficiencia técnica media para la producción de tabaco en la península de Anatolia.

3.3.2 Productos básicos[17]

Como se muestra en el anexo, los departamentos con mayor presencia de productores de productos básicos son Nariño, Antioquia y Boyacá, que comprenden el 40% de la muestra.

El Gráfico 4 muestra las distribuciones y estadísticas descriptivas de las medidas de eficiencia, así como la distribución de la ineficiencia técnica por rangos.

Gráfico 4
Básicos: distribución de la eficiencia técnica



Especificaciones	Observaciones	Media	D.E.	Min	Max
Cobb-Douglas	638	0,617	0,274	0,106	0,983
Translog	638	0,687	0,258	0,115	0,984

Eficiencia técnica (porcentaje)	**Cobb-Douglas** (porcentaje)	**Translog** (porcentaje)
ET > = 75	42,6	42,5
ET > = 50 & ET < 75	17,6	30,9
ET > = 25 & ET < 50	30,4	20,5
ET > 0 & ET < 25	9,4	6,1

Nota: para la descripción de los productos en cada grupo véase Cuadro 1. D.E.: Desviación Estándar.
Fuente: cálculos de los autores.

[17] Incluyen plátano, maíz, yuca, fríjol, papa y ñame (ver Cuadro 2).

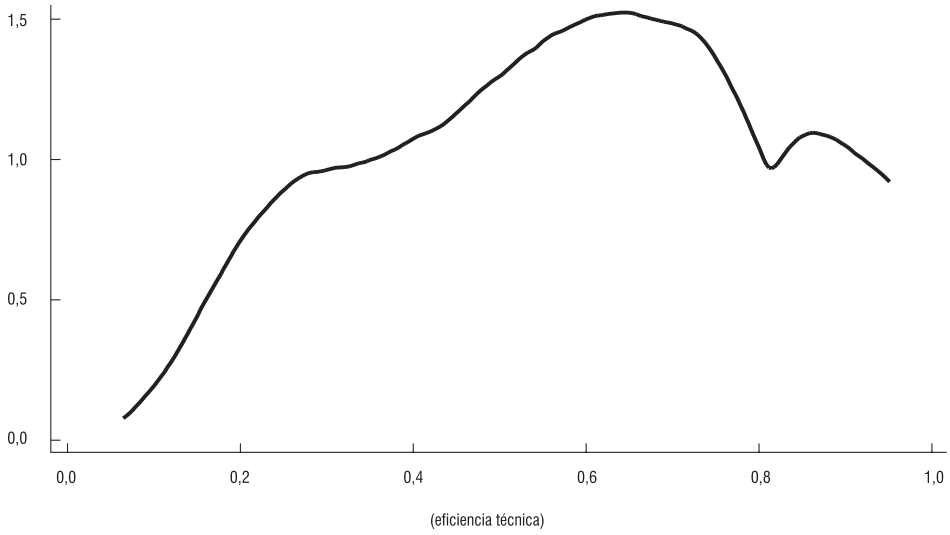
También en este caso la distribución de la eficiencia técnica relativa muestra una característica 'bimodal', pero con mayor participación de los productores en el nivel de eficiencia alta. En efecto, el 43% de los productores (con la estimación Cobb-Douglas) se encuentran en el rango mayor al 75% de eficiencia. De hecho, alrededor del 60% de los productores se encuentra en los rangos mayores al 50% en la especificación Cobb-Douglas, con un número mayor (73%) para el caso de la Translog[18].

3.3.3 Frutales[19]

Los departamentos con mayor presencia de productores de frutales son Santander, Magdalena, Boyacá y Tolima, que comprenden el 44% de la muestra (Anexo 1).

El Gráfico 5 muestra la distribución y estadísticas descriptivas de la medida de eficiencia, así como la distribución de la ineficiencia técnica por rangos. La distribución de la eficiencia técnica relativa muestra una forma irregular, en la que el 31% de los productores se encuentra en el rango mayor al 75% de eficiencia. Por otro lado, el 34% de los productores se encuentra por debajo del 50% de ineficiencia técnica[20].

Gráfico 5
Frutales: distribución de la eficiencia técnica



[18] Bonabona-Wabbi *et al.* (2009) estiman la eficiencia técnica media y sus determinantes para la producción de papa en Uganda, y Salau, Adewumi y Omotesho (2012) para la producción de maíz en Nigeria. Sibiko *et al.* (2013), por su parte, lo hacen para la producción de fríjol en el sur de Uganda.

[19] Incluyen principalmente mora, aguacate, naranja, limón, mango, banano, guayaba, maracuyá, mandarina, piña, lulo, curuba, granadilla y pera (ver Cuadro 2).

[20] Dehibi *et al.* (2007) estiman la eficiencia en la producción de cítricos en Túnez. Hassine (2007) estudia la eficiencia técnica en la producción de frutas en España, Egipto y Argelia.

Especificaciones	Observaciones	Media	D.E.	Min	Max
Cobb-Douglas	694	0,594	0,231	0,067	0,955

Eficiencia técnica (porcentaje)	**Cobb-Douglas** (porcentaje)
ET > = 75	31,0
ET > = 50 & ET < 75	35,0
ET > = 25 & ET < 50	26,0
ET > 0 & ET < 25	8,0

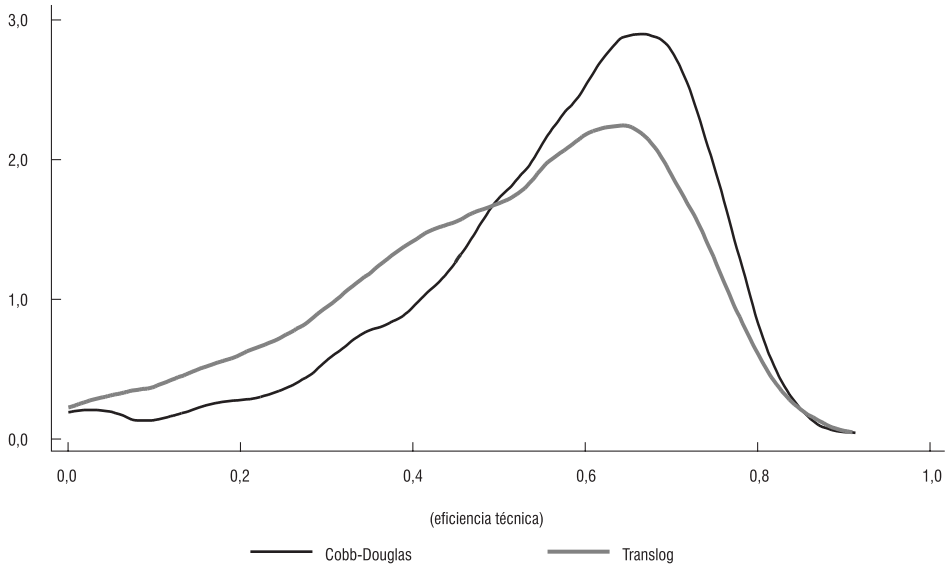
Nota: para la descripción de los productos en cada grupo véase Cuadro 1. D.E.: Desviación Estándar.
Fuente: cálculos de los autores.

3.3.4 Café

Los departamentos con mayor presencia de productores cafeteros son Huila, Nariño y Antioquia, que comprenden el 48% de la muestra (Anexo 1).

El Gráfico 6 muestra las distribuciones y estadísticas descriptivas de las medidas de eficiencia, así como la distribución de la ineficiencia técnica por rangos.

Gráfico 6
Café: distribución de la eficiencia técnica



Especificaciones	Observaciones	Media	D.E.	Min	Max
Cobb-Douglas	2.026	0,582	0,169	0,044	0,902
Translog	2.026	0,605	0,170	0,019	0,934

Eficiencia técnica (porcentaje)	**Cobb-Douglas** (porcentaje)	**Translog** (porcentaje)
ET > = 75	5,80	5,60
ET > = 50 & ET < 75	61,50	63,90
ET > = 25 & ET < 50	28,40	26,50
ET > 0 & ET < 25	4,30	4,00

Nota: para la descripción de los productos en cada grupo véase Cuadro 1. D.E.: Desviación Estándar.
Fuente: cálculos de los autores.

Se puede observar que, a diferencia de los otros grupos, la forma de la distribución es mucho más suave y en ambos casos (Cobb-Douglas y Translog) se encuentra concentrada alrededor del 60%. En particular, en ambas especificaciones, cerca del 62% de los productores se encuentran en un rango de eficiencia técnica del 50% al 75%[21].

Los anteriores resultados sugieren, por lo tanto, que existe ineficiencia técnica en la producción cafetera colombiana. El productor promedio presenta una eficiencia relativa de alrededor de 60% con respecto al productor más eficiente, señalando que existe espacio para una ampliación productiva en el sector sin necesidad de introducir un cambio tecnológico significativo[22].

3.3.5 Ganadería de leche

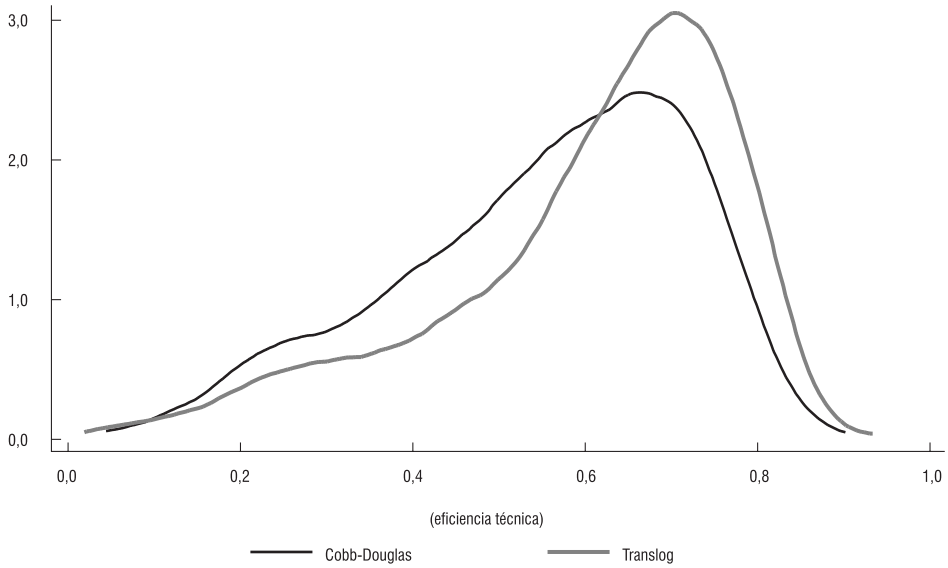
Como se muestra en el Anexo 1, los departamentos con mayor presencia de productores de ganadería de leche son Boyacá, Antioquia y Cundinamarca, que comprenden el 45% de la muestra. El Gráfico 7 muestra las distribuciones y estadísticas descriptivas de las medidas de eficiencia, así como la distribución de la ineficiencia técnica por rangos[23].

[21] Quoc Ho, Yanagida e Illukpitiya (2014) estiman la eficiencia técnica en la producción cafetera de Vietnam, y sus determinantes. Staacke *et al.* (2012) comparan la eficiencia técnica de los productores tradicionales de café, y de los de café orgánico en Nicaragua.

[22] Este resultado coincide con los hallazgos de Perdomo y Hueth (2011) sobre la producción cafetera en Colombia, pero difiere en la magnitud: la eficiencia técnica del pequeño productor promedio estimada por estos autores es de alrededor del 70%. La diferencia con respecto al resultado obtenido en este informe se puede explicar por la dimensión de panel con la que se cuenta en este caso, a lo que se suma que la muestra es mucho más heterogénea en términos de localización de los productores, mientras que el estudio de Perdomo y Hueth (2011) se concentra en los productores de café de la Región Cafetera (Caldas, Quindío y Risaralda).

[23] Moreira *et al.* (2006) estiman la eficiencia técnica en la ganadería de leche en Argentina, y Kirner, Ortner y Hambrusch (2007) en la ganadería de leche en Austria. Uzmay, Koyubenbe y Armagan (2009) estudian los determinantes de la eficiencia técnica en la producción de leche.

Gráfico 7
Ganadería de leche: distribución de la eficiencia técnica



Especificaciones	Observaciones	Media	D. E.	Min	Max
Cobb-Douglas	1.486	0,565	0,169	0,000	0,911
Translog	1.486	0,505	0,179	0,000	0,895

Eficiencia técnica (porcentaje)	**Cobb-Douglas** (porcentaje)	**Translog** (porcentaje)
ET > = 75	8,3	4,8
ET > = 50 & ET < 75	64,5	52,9
ET > = 25 & ET < 50	21,4	32,5
ET > 0 & ET < 25	5,8	9,8

Nota: para la descripción de los productos en cada grupo ver Cuadro 1. D.E.: Desviación Estándar.
Fuente: cálculos de los autores.

4. Conclusiones

En este estudio se estimaron las medidas de eficiencia técnica en la producción de diferentes bienes agrícolas y de leche en Colombia a partir de la estimación de fronteras de producción estocásticas. Asimismo, se identificó la posible asociación entre los niveles de eficiencia y un conjunto de variables del entorno productivo (disponibilidad de agua, calidad de la tierra y cantidad de lluvia), variables de política (acceso a material genético mejorado, crédito, asistencia técnica y capacitación), y variables vinculadas a la asociatividad que incluyen acuerdos para la comercialización de los productos o la coordinación entre los productores en la etapa de siembra.

Para la estimación econométrica se utilizó una muestra de productores que se beneficiaron del programa Agro Ingreso Seguro entre 2008 y 2010.

Con el fin de obviar los problemas econométricos asociados a la estimación de determinantes de la ineficiencia técnica como un proceso en dos etapas, en este estudio se adoptó la metodología de Battese y Coelli (1995), que permite la estimación conjunta del grado de asociación de las variables de interés con las medidas de eficiencia técnica extraídas del modelo de frontera estocástica.

Aunque esta metodología no corrige por posibles sesgos de selección asociados al diseño y asignación de los beneficios del programa Agro Ingreso Seguro, es adecuada para alcanzar los objetivos del estudio, como son la estimación de la eficiencia técnica y su relación con diversas variables que plausiblemente la afectan, en particular con variables de política.

Los resultados muestran que existe un considerable nivel de ineficiencia técnica en la producción agropecuaria en Colombia, que va desde 41% de eficiencia promedio con respecto a la frontera en la producción de productos transformables (principalmente caña y cacao), hasta 61% en la producción de productos básicos (plátano, maíz, yuca, fríjol, papa). Por lo tanto, existe un margen considerable para impulsar procesos de expansión productiva y mayor productividad con implicaciones en el bienestar de los productores, que constituirían ganancias tempranas frente a procesos probablemente más complejos asociados con la introducción de cambios tecnológicos significativos (Bravo-Ureta y Pinheiro, 1993).

Los resultados de las variables asociadas a los niveles de eficiencia muestran que, en general, estas varían según el tipo de producto. Sin embargo, se encuentra que el acceso a "asistencia técnica" durante el período o la "asistencia técnica previa" contribuyen a reducir la ineficiencia en todos los grupos de productos excepto frutales, donde no se encuentra un efecto significativo. Por otro lado, el "acceso a material genético" contribuye a reducir la ineficiencia técnica en transformables, básicos y ganadería de leche.

Con respecto a las variables de asociatividad, la existencia de "acuerdos o contratos" para la venta de los productos, o "acuerdos de coordinación" con otros productores y/o comercializadores para el proceso de siembra, contribuyen a reducir la ineficiencia en todos los grupos de productos. En el caso de frutales, las "ventas a comercializadores" también desempeñan una función significativa en la reducción de la ineficiencia técnica.

Finalmente, la magnitud de los coeficientes estimados sugiere que un entorno adverso (baja calidad de la tierra o inadecuada cantidad de lluvias) podría ser 'compensada' por variables de política que contribuyan a mejorar la eficiencia de los productores, como las ya señaladas.

A modo de agenda hacia el futuro, y con miras al diseño de evaluaciones de impacto en diferentes programas que benefician a grupos particulares de productores, como los de asistencia técnica agropecuaria, capacitación o asociatividad, sería conveniente incorporar las metodologías que combinan técnicas de evaluación de impacto con técnicas de estimación de fronteras estocástica, de acuerdo con los trabajos de Bravo-Ureta *et al*. (2012) y González-Flores *et al*. (2014). Los resultados de estos análisis permitirán identificar las intervenciones que son más eficaces para mejorar la productividad y los ingresos de los productores y que deberían ser susceptibles, por lo tanto, de una mayor escalabilidad.

Referencias

Aigner, D.; Lovell, C.; Schmidt, P. (1977). "Formulation and estimation of stochastic frontier production function models", *Journal of Econometrics*, vol. 6, pp. 21-37.

Aigner, D. J.; Chu, S. F. (1968). "On estimating the industry production function", *American Economic Review*, núm. 58, pp. 826-839.

Alene, A. (2003). "Improved production technology and efficiency of smallholder farmers in Ethiopia: Extended parametric and non-parametric approaches to production efficiency analysis", mimeo.

Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*, Chichester: Wiley.

Battese, G.; Coelli, T. (1995) "A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data", *Empirical Economics*, vol. 20, pp. 325-332.

Battese, G. E. (1992). "Frontier Production Functions and Technical Efficiency: A Survey of Empirical Applications in Agricultural Economics", *Agricultural Economics*, núm. 7, pp. 185-208.

Battese, G. E.; Coelli, T. J. (1995). "A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data", *Empirical Economics*, núm. 20, pp. 325-332.

Battese, G. E.; Coelli, T. J.; Colby, T. C. (1989). "Estimation of Frontier Production Functions and the Efficiencies of Indian Farms Using Panel Data from ICRISAT's Village Level Studies", *Journal of Quantitative Economics*, núm. 5, pp. 327-348.

Binam, J. N.; Gockwoski, J.; Nikamelu, G. B. (2008). "Technical efficiency and productivity potential of cocoa farmers in west african countries", *The Developing Economies*, vol. 46, núm. 3, pp. 242-263.

Bonabana-Wabbi, J.; Mugonola, B.; Ajibo, S.; Kirinya, J.; Kato, E.; Kalibwani, R.; Kasenge, V., *et al.* (2009). "Agricultural profitability and technical efficiency: the case of pineapple and potato in SW Uganda", *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, vol. 8, núm. 3, pp. 145-159.

Bravo-Ureta, B. (2014). "Stochastic frontiers, productivity effects and development projects", *Economics and Business Letters*, vol. 3, núm. 1, pp. 51-58.

Bravo-Ureta, B.; Pinheiro, A. (1993). "Efficiency analysis of developing country agriculture: A review of the frontier function literature", *Agricultural and Resource Economics Review*, vol. 22, pp. 88-101.

Bravo-Ureta, B. E.; Rieger, L. (1991). "Dairy Farm Efficiency Measurement Using Stochastic Frontiers and Neoclassical Duality", *American Journal of Agricultural Economics*, núm. 73, pp. 421-428.

Coelli, T. J.; Rao, P. D.; O'Donnell, C. J.; Battese, G. E. (2005). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, segunda edición, Springer.

De Haen, H.; Runge-Metzger, A. (1989). "Improvements in efficiency and sustainability of traditional land use systems through learning from farmers' practice", *Quarterly Journal of International Agriculture*, vol. 28, núms. 3-4, pp. 326-350.

Dhehibi, B.; Lachaal, L.; Elloumi, M.; Messaoud, A. (2007). "Measuring irrigation water use efficiency using stochastic production frontier: an application on citrus producing farms in Tunisia", *AfJARE*, vol. 1, núm. 2, pp. 99-114.

Dube, L.; Guyeva, E. (2014). "Technical Efficiency of Smallholder Out-grower Tea (Camellia Sinensis) Farming in Chipinge District of Zimbabwe", *Greener Journal of Agricultural Sciences*, vol. 4, núm. 8, pp. 367-377.

Econometría (2011). "Levantamiento de información y evaluación de los resultados de la ejecución del programa AIS", Informe Final, Unión Temporal Econometría y SEI.

Färe, R.; Grosskopf, S.; Lovell, C. A. K. (1985). *The Measurement of Efficiency of Production*, Boston: Kluwer Nijhoff Publishing.

Farrell, M. J. (1957). "The Measurement of Productive Efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society*, vol. ACXX, núm. 3, pp. 253-290.

González-Flores, M.; Bravo-Ureta, B. E.; Solís, D.; Winters, P. (2014). "The impact of high value markets on smallholder productivity in the Ecuadorean Sierra: A Stochastic Production Frontier approach correcting for selectivity bias", *Food Policy*, vol. 44(C), pp. 237-247.

Hassine, N. B. (2007). *Technical Efficiency In The Mediterranean Countries Agricultural Sector*, Region et Developpement, LEAD, Universite du Sud - Toulon Var, Region et Developpement, LEAD, Universite du Sud - Toulon Var, vol. 25, pp. 27-44.

Jondrow, J.; Lovell, C. A. K.; Materov, I. S.; Schmidt, P. (1982). "On the Estimation of Technical Inefficiency in the Stochastic Frontier Production Function Model", *Journal of Econometrics*, núm. 19, pp. 233-238.

Kinkingninhoun-Mêdagbé, F.; Diagne, A.; Simtowe, F.; Agboh-Noameshie, F.; Adégbola, P. (2010). "Gender discrimination and its impact on income, productivity, and technical efficiency: evidence from Benin", *Agriculture and Human Values*, vol. 27, núm. 1, pp. 57-69.

Kirner, L.; Ortner, M.; Hambrusch, J. (2007). "Using technical efficiency to classify Austrian dairy farms", *Die Bodenkultur, Austrian Journal of Agricultural Research*, núm. 58, pp. 15-24.

Kumbhakar, S.; Lovell, C. A. K. (2000). *Stochastic Frontier Analysis*, Cambridge: University Press.

Meeusen, W.; Van den Broeck, J. (1977). "Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Function with Composed Error", *International Economics Review*, vol. 18, núm. 2, pp. 435-444.

Moreira, V. H.; Bravo-Ureta, B. E.; Arzubi, A.; Schilder, E. (2006). "Multi-output Technical Efficiency for Argentinean Dairy Farms Using Stochastic Production Frontiers and Distance Functions with Unbalanced Panel Data", *Economía Agraria*, núm. 10, pp. 97-106.

Oren, M. N.; Alemda, T. (2006). "Technical Efficiency Analysis of Tobacco Farming in Southeastern Anatolia", *Turk J Agric For*, vol. 30, pp. 165-172.

Perdomo, J. A.; Hueth, D. (2011). "Funciones de producción, análisis de economías a escala y eficiencia técnica en el Eje Cafetero colombiano: una aproximación con frontera estocástica", *Revista Colombiana de Estadística*, vol. 34, núm. 2, pp. 377-402, Departamento de Estadística, Universidad Nacional de Colombia.

Pitt, M. M.; Lee, L. F. (1981). "The Measurement and Sources of Technical Inefficiency in the Indonesian Weaving Industry", *Journal of Development Economics*, núm. 9, pp. 43-64.

Porcelli, F. (2009). "Measurement of Technical Efficiency. A brief survey on parametric and non-parametric techniques", mimeo.

Quoc Ho, T; Yanagida, J. F.; Illukpitiya, P. (2014). "Factors Affecting Technical Efficiency of Smallholder Coffee Farming in the Krong Ana Watershed, Vietnam", *Asian Journal of Agricultural Extension, Economics & Sociology*, vol. 3, núm. 1, pp. 37-49.

Ramírez, J. M.; Martínez-Restrepo, S.; Sabogal, A.; Ortiz, E. (2014). "Barreras de acceso de la mujer rural a crédito, programas asociativos y a la formalización de la tierra en el norte del Cauca y el sur del Tolima", Informe de investigación, Fedesarrollo.

Salau, S. A.; Adewumi, M. O; Omotesho, O. A. (2012). "Technical Efficiency and its Determinants at different levels of Intensification among Maize-based Farming Households in Southern Guinea Savanna of Nigeria", *Ethiopian Journal of Environmental Studies and Management, vol.* 5, núm. 2, pp. 195-206.

Sibiko, K. W.; Ayuya, O. I.; Gido, E. O.; Mwangi, J. K. (2013). "An analysis of economic efficiency in bean production: Evidence from Eastern Uganda", *Journal of Economics and Sustainable Development, vol.* 4, núm. 13.

Solís, D.; Bravo-Ureta, B.; Quiroga, R. (2009). "Technical efficiency among peasant farmers participating in natural resource management programs in Central America", *J. Agric. Econ.*, núm. 60, pp. 202-219.

Staacke, C.; Bunn, C.; Gómez, M. G. B.; Läderach, P. (2012). "Efficiency Analysis of Coffee Cultivation: The Case of Smallholder Farming in the Coffee Sector of Nicaragua", Conference Resilience of agricultural systems against crises.

Tsionas, E. G.; Kumbhakar, S. C. (2004). "Markov switching stochastic frontier model", *Econometrics Journal*, núm. 7, pp. 398-425.

Uzmay, A.; Koyubenbe, N.; Armagan, G. (2009). "Measurement of Efficiency Using Data Envelopment Analysis (DEA) and Social Factors Affecting the Technical Efficiency in Dairy Cattle Farms within the Province of Izmir, Turkey", *Journal of Animal and Veterinary Advances*, vol. 8, núm. 6, pp. 1110-1115.

Anexo 1

Cuadro A1.1
Distribución espacial de los productores por grupos de productos (porcentaje)

Departamento	Café	Ganadería de leche	Frutales[a]	Básicos[b]	Transformables[c]
Antioquia	13,1	10,0	9,1	12,2	2,3
Arauca		5,9	1,4	4,9	7,7
Atlántico		1,5	2,0	0,3	
Bogotá	0,2	0,1			
Bolívar		0,1			
Boyacá	2,8	25,9	9,5	10,5	12,2
Caldas	5,7	0,3	3,3	1,3	1,6
Caquetá		1,2		0,6	0,2
Casanare	0,1	6,4	2,6	8,3	0,7
Cauca	1,4	0,3	4,8	1,9	1,6
Cesar	0,9	5,5	0,3	2,2	1,6
Córdoba		3,2	0,3	1,6	
Cundinamarca	3,5	9,2	8,9	1,3	4,5
Guaviare		0,1			
Huila	19,0	3,0	3,8	0,3	8,4
La Guajira		0,3		0,3	
Magdalena	1,5	3,1	9,8	0,9	1,1
Meta	0,5	4,5	4,3	10,0	5,2
Nariño	15,9	7,9	3,2	16,9	11,3
Norte de Santander	4,5	2,3	2,0	5,2	3,8
Quindío	3,7	0,3	1,3	3,1	
Risaralda	4,2		1,9	2,8	0,9
Santander	9,4	6,9	15,0	6,6	24,6
Sucre		1,1			
Tolima	5,3	0,7	9,5	5,0	7,5
Valle del Cauca	8,4	0,7	7,1	3,8	5,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

a/ Incluyen principalmente mora, aguacate, naranja, limón, mango, banano, guayaba, maracuyá, mandarina, piña, lulo, curuba, granadilla y pera (Cuadro 1).

b/ Incluyen plátano, maíz, yuca, fríjol, papa y ñame (Cuadro 1).

c/ Incluyen caña, caco, tabaco,fique, trigo, fríjol, y algodón (Cuadro 1).

Fuente: cálculos de los autores.

Anexo 2

Cuadro A2.1
Estimación de la frontera de produccion por grupos de productos
Parámetros función de producción Cobb-Douglas

	Transformables	Básicos	Frutales	Café	Ganadería de leche
Área	1,040***	0,579***	0,517***	0,624***	0,127***
	(0,082)	(0,088)	(0,063)	(0,058)	(0,024)
Insumos	0,042**	0,084***	0,090***	0,088***	0,342***
	(0,018)	(0,019)	(0,018)	(0,010)	(0,050)
Maquinaria	0,004	0,005	0,010	0,009**	0,007
	(0,011)	(0,012)	(0,010)	(0,004)	(0,005)
Trabajo_H	0,136	0,070	0,035	0,028	0,012
	(0,148)	(0,046)	(0,036)	(0,022)	(0,019)
Trabajo_C	0,214***	0,251***	0,157***	0,173***	0,098***
	(0,040)	(0,045)	(0,042)	(0,025)	(0,020)
Constante	7,088***	5,878***	7,575***	5,604***	4,376***
	(0,350)	(0,298)	(0,440)	(0,213)	(0,691)
Observaciones	886	638	694	2.026	1.486
Número de productores	443	319	347	1.013	743

Nota: errores estándar robustos en paréntesis.
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
Fuente: cálculos de los autores.

Cuadro A2.2
Parámetros función de producción Translog

	Transformables	Básicos	Café	Ganadería de leche
Área	0,836***	1,251***	0,547***	1,167***
	(0,205)	(0,305)	(0,111)	(0,263)
Trabajo_H	-0,299*	0,361*	0,143**	0,089
	(0,169)	(0,209)	(0,073)	(0,168)
Trabajo_C	0,365***	0,175	0,233***	0,123
	(0,118)	(0,177)	(0,061)	(0,145)
Insumos	-0,257***	-0,253***	-0,194***	-0,244***
	(0,064)	(0,065)	(0,023)	(0,083)
Maquinaria	-0,079	-0,065	-0,045*	-0,039
	(0,069)	(0,103)	(0,024)	(0,038)
Área2	0,096***	0,102**	0,014	0,049**
	(0,029)	(0,051)	(0,019)	(0,020)
Trabajo_H2	0,048**	-0,014	0,004	-0,011
	(0,024)	(0,042)	(0,006)	(0,011)
Trabajo_C2	0,031*	0,026	0,036***	0,040***
	(0,017)	(0,025)	(0,006)	(0,009)
Insumos2	0,022***	0,028***	0,022***	0,032***
	(0,004)	(0,005)	(0,002)	(0,004)
Maquinaria2	0,007	-0,001	0,003*	0,007***
	(0,005)	(0,007)	(0,002)	(0,002)
+ Productos cruzados de los factores				
Constante	6,594***	5,610***	5,076***	6,618***
	0,567	0,521	0,276	0,800
Observaciones	886	638	2.026	1.486
Número de productores	443	319	1.013	743

Nota: errores estándar robustos en paréntesis.
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
Fuente: cálculos de los autores.

7. Eficiencia técnica de los pequeños productores agropecuarios en Colombia: una aplicación de metafrontera estocástica

Ligia Alba Melo-Becerra
Antonio José Orozco-Gallo*

El sector agropecuario ha sido tradicionalmente una actividad importante de la economía colombiana. No obstante, su participación en la producción nacional ha descendido durante los últimos años, pues pasó de representar el 25% del PIB en 1965 a 6% en 2014. Además, Colombia fue el único país de América Latina donde el sector creció significativamente menos que la economía en su conjunto durante los últimos diez años (Gómez *et al*., 2011). Esta caída se ha visto reflejada en una menor tasa de crecimiento de la productividad del sector y en un estancamiento del área cultivada, la cual registra actualmente una extensión similar a la observada en 1990 (Ludena, 2010; Cano, 2013).

El bajo desarrollo del sector agropecuario colombiano encuentra sus raíces en problemas estructurales y en las características de un sistema agrario excluyente, inequitativo y sustentado en una alta concentración de la tierra (Junguito, Perfetti y Becerra, 2014; Vergara, 2010; Cano, 2013). Además, varios estudios han encontrado que el sector presenta ineficiencias en el uso del suelo, escasa adopción de tecnología, poca investigación

* Los autores son, en su orden: investigadora principal del Banco de la República y profesional de Estudios Económicos del Banco de la República, sucursal Barranquilla.
Los autores agradecen a Boris E. Bravo-Ureta, profesor del Departamento de Economía Agrícola de la Universidad de Connecticut, por las sugerencias y orientación para el desarrollo de este documento; a Carlos Gustavo Cano, miembro de la Junta Directiva del Banco de la República, por las recomendaciones y guía para conseguir información necesaria en la investigación; a José Gabriel Tafur e Iván Rolando Castillo, del Departamento Administrativo Nacional de Estadística, por el suministro de información y colaboración en el procesamiento de la base de datos; a Claudia Patricia Uribe, de Corpoica, por el suministro de información sobre sistemas productivos en Colombia. También agradecemos a Jaime Bonet, Luis Armando Galvis, Jhorland Ayala, Jesús Barrios, Héctor Zárate y a un evaluador anónimo por sus comentarios y sugerencias, y a Helena González y Esteban Larrota por su asistencia durante el desarrollo de este trabajo.
Las opiniones expresadas en este capítulo son responsabilidad de los autores y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

agrícola, altos costos de la tierra y deficiente asignación de los recursos públicos (Gómez *et al*., 2011; Junguito *et al*., 2014; Vergara, 2010; Cano, 2013). Por estas razones, el interés en medir y entender las causas de la ineficiencia en el uso de los recursos del sector ha cobrado importancia. Una mayor eficiencia podría, por un lado, mejorar las condiciones de vida de los productores y, por otro, aumentar los niveles de productividad del sector.

Un análisis de eficiencia del sector agropecuario en Colombia debe considerar que las unidades de producción, en este caso los hogares, adelantan su actividad en distintos sistemas que no necesariamente se pueden evaluar bajo una misma frontera de producción. En efecto, en el país la actividad agropecuaria se realiza en diversas zonas que varían por las características de los suelos, la geografía, el clima, la disponibilidad de agua y las condiciones sociales. Estas diferencias definen tecnologías de producción peculiares que pueden tener efectos importantes en la productividad y la eficiencia de la producción agropecuaria, debido a los requerimientos de insumos de capital y mano de obra y a las condiciones ambientales diversas que pueden enfrentar los hogares, incluyendo condiciones de violencia, como la presencia de grupos armados.

Teniendo en cuenta que la literatura sobre eficiencia del sector agropecuario en Colombia es limitada y se concentra en el análisis de productos específicos en algunas regiones del país, como el café (Perdomo y Hueth, 2010; Perdomo y Mendieta, 2007), la piña (Trujillo e Iglesias, 2013) y la ganadería de doble propósito (Gamarra, 2004), el objetivo de este documento es avanzar en el estudio de la eficiencia del sector agropecuario considerando la presencia de diferentes sistemas productivos. Para ello, se utiliza la información del módulo rural de la Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV) del 2011, que provee información agropecuaria y de los gastos en insumos de los hogares que reportaron tener fincas destinados a la actividad agrícola o pecuaria. La unidad bajo análisis es el hogar, considerando que un hogar puede combinar la producción de diversos cultivos con bienes pecuarios, desde distintas fincas. En particular, el estudio evalúa la eficiencia técnica, definida como la habilidad que tienen los hogares de obtener el máximo producto, dados unos insumos y una tecnología fija asociada a diferentes sistemas de producción.

El análisis se concentra en los pequeños productores y toma como referencia los hogares con valor de producción agropecuaria menor o igual a $8 millones del 2011, que representan el 81% de los hogares de la muestra; aunque las clasificaciones tradicionales se realizan con base en el tamaño de los predios y la metodología de unidad agrícola familiar (UAF), la muestra definida por valor de la producción anual se puede asociar a pequeños productores, los cuales representan un porcentaje importante de la población rural del país[1]. De acuerdo con Perfetti *et al.* (2013) el segmento de los pequeños productores es de gran importancia en Colombia por el peso que tienen en la generación de empleo rural

[1] Entre las clasificaciones por tamaño de los predios se destacan la del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAG), que los clasifica en microfundio (menor o igual a 3 ha), minifundio (entre 3 y 10 ha), pequeño (entre 10 y 20 ha) mediano (entre 20 y 200 ha) y grande (más de 200 ha); y la del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), que los clasifica en pequeños (menos de 50 ha), medianos (entre 50 y 500 ha) y grandes (más de 500 ha). La clasificación del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, Incoder (Acuerdo 202 del 29 de diciembre de 2009) utiliza el concepto de unidad agrícola familiar (UAF), que se define como el número de hectáreas necesarias para satisfacer un ingreso promedio mensual esperado. De acuerdo con estas clasificaciones, alrededor del 95% de los hogares con valor de la producción menor o igual a $8 millones se puede clasificar como pequeño productor.

y en la producción agrícola nacional; en particular, los pequeños productores representan el 72% de los 2,9 millones de trabajadores vinculados a la agricultura y aportan entre el 50% y el 68% de la producción agropecuaria nacional[2].

El análisis empírico se lleva a cabo utilizando técnicas de metafrontera estocástica, las cuales permiten comparar la eficiencia técnica de los hogares con producción agropecuaria al interior de cada sistema y entre sistemas productivos en relación con el sector agropecuario como un todo. Aunque el concepto de metafrontera y su relación con la función de metaproducción datan de Hayami y Ruttan (1971), la aplicación para medir la eficiencia técnica fue introducida por Battese y Rao (2002). Recientemente, Huang, Huang y Liu (2014) desarrollaron una aproximación para estimar la metafrontera utilizando análisis estocástico, que es el utilizado en este documento. La evaluación de la eficiencia del sector con esta metodología brinda elementos destinados a definir medidas de política en dos frentes: en primer lugar, para mejorar el desempeño de los hogares con relación a las fronteras específicas del sistema productivo donde se encuentran localizados y, en segundo lugar, para diseñar programas que permitan reducir la brecha tecnológica entre las fronteras específicas y la metafrontera, los cuales pueden involucrar cambios en las tecnologías utilizadas por los diferentes sistemas (O'Donnell, Rao y Battese, 2008).

En términos generales, los resultados indican que las medidas de eficiencia derivadas de las fronteras específicas de cada sistema productivo alcanzan en promedio 56%, la eficiencia con respecto a la metafrontera del sector 46%, y la brecha tecnológica, que mide la distancia entre las fronteras específicas y la metafrontera, 82%. Por sistemas productivos se encuentra que los hogares localizados en alturas inferiores a 600 m s. n. m. están más cerca de la mejor tecnología de disponible en el sector. Por otro lado, los hogares ubicados en municipios con alturas superiores a 1.900 m s. n. m. registran en promedio la eficiencia técnica más alta con respecto a la frontera específica de su sistema, pero tienden a estar más lejos de la producción potencial definida por la metafrontera. Cuando los resultados se analizan por valor de la producción se aprecia que los hogares con más altos niveles de producción registran en promedio las medidas de eficiencia más altas, con un coeficiente de correlación positivo entre las dos variables de 0,72.

Este capítulo se divide en seis secciones: la primera contiene una breve revisión de la literatura sobre eficiencia agropecuaria a nivel internacional y nacional; la segunda presenta la metodología de metafrontera estocástica utilizada en las estimaciones; la tercera hace una descripción de los sistemas productivos que se consideran en el análisis empírico; la cuarta describe los datos utilizados en el análisis; la quinta presenta y discute los resultados de las estimaciones, y la sexta sección expone las principales conclusiones.

[2] El autor define como pequeños productores aquellos que desarrollan su actividad productiva en predios inferiores a dos UAF y emplean principalmente mano de obra familiar. La UAF se define como la empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal cuya extensión, conforme a las condiciones agroecológicas de la zona y con tecnología adecuada, permite a la familias remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable que coadyuve a la formación de su patrimonio (Acuerdo 202 de 2009, artículo 1º).

1. Revisión de la literatura

La literatura sobre eficiencia del sector agropecuario es amplia y en su mayoría se concentra en evaluar la producción por fincas para diferentes productos agrícolas y pecuarios, como arroz, hortalizas, algodón y producción de lácteos. Los estudios han utilizado técnicas paramétricas y no paramétricas para evaluar la eficiencia técnica y la de costos. Es frecuente el uso de variables exógenas para explicar la ineficiencia encontrada, mientras que predomina el análisis de la producción expresada en valores monetarios más que en cantidades.

Entre las técnicas paramétricas más utilizadas se encuentra el análisis de frontera estocástica (SFA, por su sigla en inglés), empleada por Rezitis, Tsiboukas y Tsoukalas (2002), Salim y Hossain (2006), Bravo-Ureta y Pinheiro (1997) y Ajibefun, Daramola y Falusi (2006) para evaluar la eficiencia de fincas en Grecia, Bangladesh, República Dominicana y Nigeria, respectivamente. Bravo-Ureta y Pinheiro (1997) y Ajibefun *et al.* (2006) encontraron incidencia de variables exógenas como la educación y la experiencia de los granjeros en eficiencia. Miljkovic, Miranda y Shaik (2013) también hicieron análisis de frontera estocástica para evaluar veintisiete estados agrícolas de Brasil, donde el capital fue el insumo más importante. Similar resultado hallaron Kompas y Nhu Che (2006) para 252 granjas lecheras de Australia. Por su parte, Kumbhakar, Biswas y Bailey (1989) y Michler y Shiveli (2015) coincidieron en que la eficiencia está directamente relacionada con el tamaño del predio.

Esta última conclusión es confirmada por Latruffe *et al.* (2004) y Paul *et al.* (2004) en el caso de las fincas de Polonia y Estados Unidos, respectivamente. Además, los primeros autores encuentran que las granjas con vocación pecuaria son más eficientes que las de vocación agrícola. En cambio, Brümmer (2001) sostiene que las granjas con mayor diversificación son más eficientes en el caso esloveno. Dichos estudios corroboraron sus resultados con los obtenidos mediante el análisis envolvente de datos (DEA, por su sigla en inglés). En el estudio de Latruffe *et al.* (2004) ambas metodologías conducen a resultados similares, mientras que Brümmer (2001) encuentra diferencias significativas en los intervalos de eficiencia. En esta misma línea metodológica, Adhikari y Bjorndal (2012) detectaron alto grado de ineficiencia en la agricultura nepalés.

El DEA es la técnica no paramétrica más utilizada para medir la eficiencia agropecuaria. Con esta metodología Ahmed, Zander y Garnett (2011), Chavas y Aliber (1993), Chavas, Petrie y Roth (2005) y Fletschner, Guirkinger y Boucher (2010) demuestran que el acceso al capital es un factor importante en el desempeño de fincas de Bangladesh, Estados Unidos, Gambia y Perú, en su orden. Asimismo, Amores y Contreras (2009) utilizaron DEA para evaluar la eficiencia de granjas con cultivos de oliva en España; y Lansink, Pietola y Bäckman (2002) para analizar granjas orgánicas y convencionales de Finlandia. Por su parte, Skevas, Lansink y Stefanou (2012), Atici y Podinovski (2015) y Kuo, Chen y Tsou (2014) complementaron dicha técnica con aplicaciones conocidas como *bootstrap approach*, *trade-ooff approach* y *undesirable outputs*, respectivamente.

En el caso colombiano, la literatura sobre eficiencia del sector agropecuario por medio de análisis de frontera es reciente y relativamente limitada. Se destacan los trabajos de Gonzáles y López (2003; 2007), quienes utilizaron una base de datos de 55 municipios, realizada por el Departamento Nacional de Planeación con el apoyo del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y del Banco Mundial. El estudio más reciente evaluó 822 hogares con predios empleando técnicas de SFA, mientras que otro

analizó 925 predios mediante la técnica DEA. En ambos casos la violencia resultó ser una variable exógena significativa, y el rango de eficiencia más bajo fue el obtenido con DEA. Perdomo y Hueth (2010) y Perdomo y Mendieta (2007) evaluaron la eficiencia de 999 fincas cafeteras en los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda, con información primaria de la encuesta cafetera aplicada por la Facultad de Agricultura y Recursos Naturales de la Universidad de Maryland y por la Facultad de Economía de la Universidad de los Andes, utilizando técnicas de SFA y DEA, respectivamente.

Estos estudios coincidieron en identificar que gran parte de los pequeños y medianos caficultores son ineficientes, al paso que los grandes obtienen medidas de eficiencia más altas. Por último, Trujillo e Iglesias (2013) examinaron la producción de 194 agricultores de piña en Santander utilizando SFA y encontraron una eficiencia media de 76%, donde la superficie, la educación y la experiencia fueron las variables más significativas. Por otro lado, Gamarra (2004) utiliza la metodología DEA para estimar la eficiencia técnica en una muestra de 71 fincas ganaderas de doble propósito en la costa Caribe y encuentra que los departamentos con mayor grado de especialización en dicha actividad fueron los más eficientes.

Al analizar el desempeño de unidades productivas como fincas o firmas pertenecientes a grupos con diversas tecnologías es necesario estudiar cada grupo de forma independiente y establecer una frontera común (metafrontera). La metafrontera está basada en la idea de que todas las unidades productivas tienen acceso potencial a una misma tecnología. Por medio de técnicas de programación lineal Battese, Rao y O'Donnell (2004) estimaron una metafrontera para 1.958 empresas textiles de Indonesia y O'Donnell *et al.* (2008) analizaron el sector agropecuario de 97 países.

Estos últimos datos sirvieron para que Rao, O'Donnel y Battese (2003) diseñaran varias metafronteras con la ayuda de técnicas paramétricas y no paramétricas. Posteriormente, Huang *et al.* (2014) estimaron una metafrontera con estos datos a fin de evaluar el sector agropecuario mundial, y otra, con 622 observaciones, para analizar el sector hotelero de Taiwán. Huang *et al.* (2014) utilizaron el método de frontera estocástica al estimar la metafrontera, lo que les permitió separar los choques aleatorios de las brechas tecnológicas, lo cual es una ventaja frente a las técnicas de programación lineal. Dichos autores restringen las inconsistencias de Rao *et al.* (2003) en cuanto al proceso de generación de datos. En el ámbito agropecuario, Jiang y Sharp (2015) estimaron una metafrontera para 1.294 granjas lecheras de Nueva Zelandia utilizando técnicas de programación lineal y determinaron la tecnología de producción potencial para su industria láctea.

2. Metodología

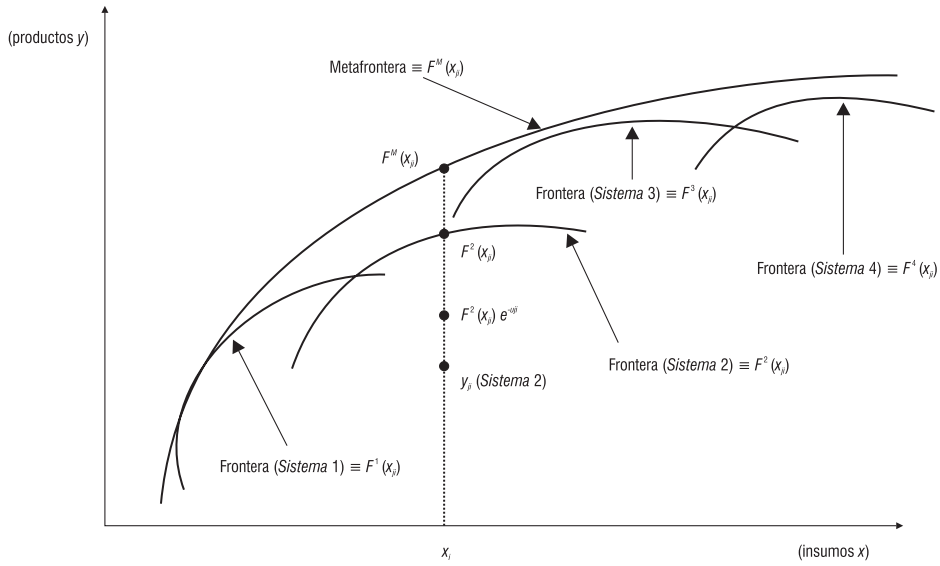
Como se mencionó en la introducción, la eficiencia técnica de fincas agropecuarias que operan con tecnologías diferentes no son comparables bajo una misma frontera de producción, teniendo en cuenta, como lo afirman O'Donnell *et al.* (2008), que técnicamente las unidades de producción hacen escogencias entre conjuntos de combinaciones de insumo-producto. En el caso particular del sector agropecuario, estos conjuntos pueden variar por las condiciones geográficas, de clima y de suelo, que definen los sistemas productivos. Algunos autores han tratado estas diferencias utilizando diversas fronteras de producción para cada uno de los grupos; sin embargo, la desventaja de utilizar este

método es que no se pueden comparar los resultados de la eficiencia entre grupos y entre estos y el sector como un todo.

Para estimar la eficiencia técnica en presencia de grupos con diferentes características de tecnología, Battese y Rao (2002) introdujeron el concepto de metafrontera, que permite estimar empíricamente, bajo una misma frontera, las medidas de eficiencia de unidades productivas asociadas a grupos con características de tecnología diferentes, las cuales pueden ser comparables entre sí. Este método fue revisado posteriormente por Battese *et al.* (2004) y O'Donnell *et al.* (2008). De acuerdo con la metodología propuesta por estos autores, las medidas de eficiencia relativa a la metafrontera se pueden descomponer en dos componentes: uno que mide la distancia entre la relación insumo-producto de la unidad de producción con respecto a la frontera del sistema productivo al que pertenece y otro que mide la distancia entre la frontera de cada sistema y la metafrontera (Gráfico 1).

Las propuestas metodológicas de Battesse *et al.* (2004) y O'Donnell *et al.* (2008) utilizan un procedimiento de dos etapas: en la primera utilizan técnicas de frontera estocástica para estimar las fronteras específicas de cada grupo y en la segunda emplean DEA al estimar la metafrontera del sector o de la industria. Huang *et al.* (2014) proponen una nueva aproximación para estimar la eficiencia técnica de unidades de producción de grupos con tecnologías diversas. La principal diferencia con las propuestas anteriores es la aplicación de técnicas de frontera estocástica en la segunda etapa para estimar la metafrontera, lo cual garantiza las propiedades estadísticas del análisis de frontera estocástica; además, esta metodología estima las brechas tecnológicas directamente y tiene la ventaja de que permite identificar las fuentes de variación entre los grupos de análisis.

Gráfico 1
Modelo de función de la metafrontera para diferentes sistemas productivos



Fuente: elaboración de los autores con base en Battesse et al. (2004) y Huang et al. (2014).

Dadas las ventajas de la metafrontera estocástica y las particularidades del sector agropecuario del país, la estimación de la eficiencia técnica para la producción del sector se realiza mediante la metodología propuesta por Huang *et al.* (2014); de acuerdo con ella, la eficiencia técnica de las unidades de producción en cada uno de los sistemas productivos se deriva a partir de estimar una frontera de producción que sigue la aproximación de Battese y Coelli (1995), la cual considera que el término de ineficiencia *U* es una función de las variables ambientales, que no están bajo el control de las unidades de producción, pero, afectan su desempeño, así:

$$Y_{ji} = f^{j}(X_{ji})\, e^{V_{ji}-U_{ji}}, \text{ donde } U_{ij} \sim N\left[\delta_0 + \sum_{j,i=1}^{M} \delta_{ji} Z_{ji}\, \sigma^2\right]$$
$$j = 1, 2, ..., J;\ i = 1, 2, ..., N_j \qquad (1)$$

Donde Y_{ji} denota el producto y X_{ji} es el vector de insumos de la unidad de producción *ith*, en el grupo *jth*; V_{ji}, como en el análisis de frontera estocástica tradicional, es una variable aleatoria normalmente distribuida con media cero que el ruido estocástico con la idea de que las desviaciones de la frontera no están totalmente bajo el control de las unidades de producción; U_{ji} representa la ineficiencia técnica; δ_u y δ_{ji} son parámetros que deben ser estimados[3]. Se asume que V_{ji} es independiente de U_{ji}, que sigue una distribución normal truncada. Así, la eficiencia técnica derivada del modelo para cada unidad de producción se asocia con un conjunto de *M* variables ambientales, Z_{ji}, específicas a cada unidad de cada grupo, que se define como:

$$ET^{j}_{i} = \frac{Y_{ji}}{f^{j}(X_{ji})\, e^{V_{ji}}} = e^{-U_{ji}} \qquad (2)$$

La metafrontera de la función de producción común para todos los grupos se define como $f^{M}(X_{ji})$, la cual envuelve las fronteras individuales específicas de cada grupo: $f^{j}(X_{ji})$, y se expresa con la siguiente relación:

$$f^{j}(X_{ji}) = f^{M}(X_{ji})\, e^{-U^{M}_{ji}},\ \forall j, i \qquad (3)$$

Donde $U^{M}_{ji} \geq 0$. Por lo tanto, $f^{M}(.) \geq f^{j}(.)$ y la relación entre la frontera de producción del grupo *jth* a la metafrontera se define como la razón de la brecha de tecnología (RBT):

$$RBT^{j}_{i} = \frac{f^{j}(X_{ji})}{f^{M}(X_{ji})} = e^{-U^{M}_{ji}} \leq 1 \qquad (4)$$

[3] Para más detalles de la aproximación de Battese y Coelli (1995) véanse Coelli, Perelman y Romano (1999), y Melo y Espinosa (2005).

El Gráfico 1 muestra que la combinación insumo-producto de la unidad de producción *ith*, en el grupo *jth* con respecto a la metafrontera, $f^M(X_{ji})$ tiene tres componentes: la razón de la brecha tecnológica, $RBT_i^j = \dfrac{f^j(X_{ji})}{f^M(X_{ji})}$, la eficiencia técnica de cada unidad de producción, $ET^j_i = \dfrac{Y_{ji}}{f^j(X_{ji})\,e^{V_{ji}}} = e^{-U_{ji}}$ y el componente aleatorio, $\dfrac{Y_{ji}}{f^j(X_{ji})\,e^{-U_{ji}}} = e^{V_{ji}}$,

por lo que: $$\frac{Y_{ji}}{f^M(X_{ji})} = RBT_i^j \times ET_i^j \times e^{V_{ji}} \quad (5)$$

Si se tiene en cuenta que a partir de la estimación de la frontera estocástica se obtiene un componente aleatorio, la eficiencia técnica de cada unidad de producción, con respecto a la metafrontera (ETM), se puede expresar como:

$$ETM_{ji} = \frac{Y_{ji}}{f^M(X_{ji})\,e^{V_{ji}}} = RBT_i^j \times ET_i^j \quad (6)$$

De esta forma, en el método propuesto por Huang *et al.* (2014) la estimación empírica de la metafrontera considera la estimación del error de las fronteras estimadas para cada grupo: $\hat{f}^j(X_{ji})$ todo $j = 1, 2, \ldots, J$, así:

$$ln\hat{f}^j(X_{ji}) - lnf^j(X_{ji}) = e_{ji} - \hat{e}_{ji} \quad (7)$$

Si definimos el error estimado como $V^M_{ji} = e_{ji} - \hat{e}_{ji}$, la relación de la metafrontera se puede reescribir como:

$$ln\hat{f}^j(X_{ji}) = lnf^M(X_{ji}) - U^M_{ji} + V^M_{ji},\ \forall i, j = 1, 2, ..., J \quad (8)$$

Esta regresión se asemeja a una frontera estocástica tradicional que llamaremos MFS, en la cual el componente de la brecha tecnológica, $U^M_{ji} \geq 0$, se distribuye como una función normal truncada e independiente de V^M_{ji}. La forma $\mu^M(Z_{ji})$ de la normal truncada es una función de las variables Z_{ji} para los diferentes grupos siguiendo la ya explicada aproximación de Battese y Coelli (1995). Así, la propuesta de Huang *et al.* (2014) para la estimación de la metafrontera se puede resumir en la estimación de dos regresiones de frontera estocástica, así:

$$lnY_{ji} = lnf^j(X_{ji}) + V_{ji} - U_{ji},\ i = 1,2, ..., N_j; \quad (9)$$

$$ln\hat{f}^j(X_{ji}) = lnf^M(X_{ji}) + V^M_{ji} - U^M_{ji} \quad (10)$$

donde $\hat{lnf}^{j}(X_{ji})$ corresponde a las estimaciones de la frontera para cada grupo, las cuales deben ser estimadas J veces. Las estimaciones $\hat{lnf}^{j}(X_{ji})$ de los distintos sistemas de producción se agrupan para estimar la metafrontera (ecuación 10). A fin de asegurar que la metafrontera sea igual o mayor que las fronteras específicas para los diferentes grupos $lnf^{j}(X_{ji}) \leq lnf^{M}(X_{ji})$, el RBT estimado debe ser siempre menor o igual a 1:

$$\widehat{RBT}_{i}^{j} = \hat{E}\left(e^{-U_{ji}} \mid \hat{\varepsilon}_{ji}^{M}\right) \leq 1 \tag{11}$$

Donde $\hat{\varepsilon}_{ji}^{M} = \hat{lnf}^{j}(X_{ji}) - \hat{lnf}^{M}(X_{ji})$ corresponde a los errores compuestos de la ecuación 10. Adicionalmente, la brecha tecnológica es una función de las variables Z_{ji} a través de $\mu^{M}(Z_{ji})$ y la varianza heterocedástica de $\sigma_{u}^{M^2}(Z_{ji})$. Finalmente, la eficiencia técnica con respecto a la metafrontera (ETM) es igual al producto de la razón de brecha de tecnología (RBT) y la eficiencia técnica estimada para cada unidad de producción.

$$\widehat{ETM}_{i}^{j} = \widehat{RBT}_{i}^{j} \times \widehat{ET}_{i}^{j} \tag{12}$$

3. Sistemas productivos del sector agropecuario

Colombia cuenta con una gran diversidad de tipos de suelo, geología, morfología, clima y características de relieve que hacen que la vocación y el uso de los suelos sean heterogéneos. Estas características determinan tecnologías de producción diferentes que definen sistemas productivos no necesariamente comparables bajo una misma frontera de producción, teniendo en cuenta que las necesidades de insumos y la tecnología requerida en el sector agropecuario puede variar entre ellos; así, hogares ubicados en distintos sistemas pueden enfrentar condiciones ambientales y de tecnología distintas.

Algunas zonas del país tienen ventajas en la producción de ciertos cultivos y bienes pecuarios por diferencias en los requerimientos de insumos para producir bienes similares, que pueden verse reflejadas en mayores niveles de rentabilidad y menores costos de producción. Sin embargo, estas ventajas no son siempre aprovechadas; en efecto, de acuerdo con un estudio sobre conflictos de uso del suelo, coordinado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), en el país muchas tierras con vocación agropecuaria se encuentran actualmente utilizadas inadecuadamente, mientras que tierras con aptitud prioritaria para el uso forestal o agroforestal están siendo utilizadas en actividades agrícolas que son fuente principal de la producción de alimentos de la canasta básica (IGAC, 2012)[4]. Estos conflictos en el uso de la tierra, hacen que la actividad agrícola y pecuaria del país no siempre se localice en las tierras con mejor capacidad para el desarrollo de esas actividades, con consecuencias directas sobre el medio ambiente, la calidad de la tierra y los ingresos del sector agropecuario del país.

[4] La agricultura utiliza el 24% de los 22 millones de hectáreas con vocación de uso agrícola, y de los 34,9 millones de hectáreas utilizadas en la ganadería el 56% tiene una vocación distinta a su uso (Junguito *et al*., 2014).

El conflicto entre el uso y la vocación real del suelo propicia la subutilización de áreas con aptitud agroecológica para la producción, debido al monopolio sobre la tierra[5] (Cano, 2013; Vergara, 2010; Junguito *et al*. 2014). En particular, Perfetti *et al*. (2013) señalan que 70% de los predios (propiedades pequeñas con menos de 5 ha) poseen 6% de la tierra, mientras que el 1% de los predios (propiedades grandes con más de 200 ha) concentran el 43% de ella.

Perfetti *et al*. (2013) señalan que de los 114 millones de hectáreas de suelo que tiene Colombia, 13,1% se encuentra subutilizado como consecuencia de la ganadería extensiva, actividad que sobrepasa en 19,7 millones de hectáreas su vocación de uso; la actividad pecuaria predomina sobre la agrícola en todas las regiones del país (Vergara, 2010), sin embargo esta superioridad es menor en los predios pequeños. En línea con el DANE y Minagricultura (2015), las unidades de producción agropecuaria (UPA) con menos de 5 ha destinaron el 38,6% del suelo para fines agrícolas y el 54,8% para uso pecuario; a su vez, las UPA con más de 500 ha emplearon solo una quinta parte con fines agrícolas y el resto para uso pecuario y bosques naturales.

Dadas las diferencias en la vocación y el uso de los suelos existentes en el país, el análisis de eficiencia del sector agropecuario tiene en cuenta que los hogares producen en diversos sistemas productivos. Para esto, el país se divide en zonas a partir de las características de los suelos, la geografía y el clima donde se encuentran ubicadas las fincas de los hogares de la muestra estudiada. Con este fin se revisaron varias clasificaciones del uso y vocación de los suelos realizados por entidades como el IGAC y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), que consideran variables del suelo, relieve y clima de las zonas geográficas del país. Es importante anotar que algunas clasificaciones están disponibles por zonas geográficas, las cuales no necesariamente están vinculadas a un municipio o región en particular.

De acuerdo con los objetivos del estudio y la disponibilidad de información de la muestra de hogares, la identificación de los sistemas productivos se realizó utilizando como referencia la clasificación de conglomerados productivos agropecuarios realizada por el IGAC. Esta clasificación tiene la ventaja de que relaciona los municipios del país con características propias de la producción agropecuaria, lo cual nos permite ubicar los predios de los hogares en un grupo específico a partir de la información del código municipal. La clasificación del IGAC zonificó el país por asociación de municipios con características similares en fisiografía y conglomerados productivos, e incluye los conglomerados productivos de café, arroz, papa, banano y plátano de exportación, cacao, caña de azúcar, y de la ganadería[6].

Al utilizar como referencia la información sobre los conglomerados definidos por el IGAC, la muestra de los hogares con producción agropecuaria se clasificó en sistemas

[5] Un tema que va más allá del alcance de esta investigación es el de las señales del mercado bajo las cuales los propietarios toman decisiones, lo que puede afectar la eficiencia del sector. En particular, el conflicto entre el uso y la vocación real de este es resultado de la estructura agraria, es decir, de los incentivos que genera el monopolio sobre la tierra. De acuerdo con Cano (2013) y Vergara (2010), en Colombia predomina el propósito rentístico y especulativo de la tierra, por lo cual no hay incentivos para darle un uso adecuado.

[6] Para una descripción detallada de los conglomerados productivos véase IGAC (2012).

productivos mediante análisis clúster y tomando como referencia la información de pisos térmicos asociada al municipio de localización del hogar y a cada uno de los conglomerados productivos. De acuerdo con los resultados del análisis, la muestra se dividió en cuatro grupos, que definen los sistemas productivos de la siguiente forma:

- *Sistema productivo 1.* Considera las fincas de los hogares localizadas en municipios con alturas entre 0 y 600 m. s. n. m. (23,6% de la muestra). Según información de la muestra, en este grupo predominan los cultivos de arroz, maíz, yuca, plátano hartón, mango y café. También se registra ganado vacuno y producción de leche.
- *Sistema productivo 2.* Considera las fincas de los hogares localizadas en municipios con alturas entre 601 y 1.200 m. s. n. m. (8,6% de la muestra). En este grupo se registran cultivos de café, plátano hartón, cacao en grano, caña panelera, tabaco en rama y maíz; producción de leche; ganado vacuno y aves.
- *Sistema productivo 3.* Considera las fincas de los hogares localizadas en municipios con alturas entre 1.201 y 1.900 m. s. n. m. (28,1% de la muestra). En este sistema predomina el café; en menor proporción, los cultivos de plátano hartón, caña panelera, frijol, maní y yuca. Asimismo se registra producción de leche; ganado vacuno, aves y cerdos.
- *Sistema productivo 4.* Considera las fincas de los hogares localizadas en municipios con alturas superiores a 1.900 m. s. n. m. (39,7% de la muestra). En este sistema predomina el cultivo de la papa; en menor proporción, café, maíz, arveja, cebolla (cabezona y rama), trigo, tomate, fríjol, mora; producción de leche; ganado vacuno, aves, cerdos y huevos.

4. Datos

El análisis empírico utiliza la información del módulo rural de la ECV 2011, que provee datos de producción agrícola y pecuaria a nivel de finca y de gastos en insumos por parte de los hogares que reportaron tener producción agropecuaria. De acuerdo con la encuesta, los cultivos que predominan son el café, el cual se produce en 711 hogares, el maíz en 561, la papa en 296, el arroz en 122 y los de hortalizas en 448[7]. Por otro lado, 611 hogares tienen producción pecuaria, que se concentra en la producción de leche y en aves, huevos, ganado vacuno y cerdos.

Es importante anotar que un hogar puede tener varias fincas y estas destinarse a diferentes cultivos agrícolas y productos pecuarios[8]. Aunque predominan aquellas en las que se cultiva un solo producto, también es común encontrar cultivos asociados en una sola; por ejemplo, se encontró que las fincas que producen café además cultivan maíz, yuca,

[7] Las hortalizas incluyen cultivos de mijo, quinua, brócoli, coliflor, lechuga, espinaca, acelga, cilantro, apio, pepino cohombro, pepino guiso, berenjenas, tomates, calabaza, repollo, pimentón, ahuyama, fríjoles, arveja, habichuela, zanahoria, cebolla cabezona y de rama, ajos y remolacha.

[8] De acuerdo con información de la encuesta el 83% de los hogares adelanta su producción en una sola finca, el 13% en dos y el 4% en tres o más.

fríjol y caña de azúcar; las que producen yuca, también cultivan maíz, arroz, fríjol, cacao y caña de azúcar; las que producen papa, asimismo cultivan maíz, arveja y hortalizas. Muchas fincas combinan igualmente los cultivos agrícolas con productos pecuarios; por ejemplo, 130 de las fincas que producen café explotan algún tipo de producción pecuaria, lo mismo sucede con 149 de las que producen maíz y 118 de las que producen papa.

Dada la gran diversidad de combinaciones de productos que un hogar puede tener en distintas fincas, y que las decisiones sobre compra de insumos se realizan a nivel de hogar, esta es la unidad de producción objeto de análisis[9]. Si se considera la heterogeneidad existente en las unidades de producción de los bienes agrícolas y pecuarios de la muestra y la información sobre los cultivos y la producción pecuaria de los hogares, la producción se valorizó en pesos del año 2011, año de realización de la encuesta; es importante anotar que este valor registra gran varianza, lo que podría indicar la presencia de diversas tecnologías de producción, debido a diferencias en los requerimientos de capital físico, humano y financiero, que deberían analizarse bajo fronteras de producción particulares.

Por esta razón, el análisis empírico se concentra en los hogares de pequeña producción, tomando como referencia aquellos con producción agregada igual o inferior a $8 millones, los cuales representan el 81% de la muestra total de los hogares con producción agropecuaria. Como se mencionó en la introducción, aunque las clasificaciones tradicionales sobre tamaño de los productores agropecuarios se realizan utilizando el tamaño de los predios y la metodología de la UAF, esta muestra por valor de la producción se puede asociar a pequeños productores.

Con respecto a los insumos, la encuesta suministra información de los costos monetarios asociados a la producción, tanto pecuaria como agrícola, asumidos por el hogar durante los últimos doce meses. En particular, la encuesta indaga sobre pago de arriendos y de trabajadores; compra de semillas y fertilizantes, así como de animales para cría; alimentos y empaques; gastos en transporte; intereses por créditos; asistencia técnica; alquiler y reparación de maquinaria, y sobre otros gastos asociados con la explotación agropecuaria. Es importante anotar que no todos los hogares registran información de todos los rubros de insumos, por lo cual en el ejercicio se incluye la información total valorizada en pesos, lo que es consistente con la información de producción y evita el perderse información de los hogares que tienen gastos solo en algunos rubros, si se incluyeran los insumos de forma independiente[10]. Como insumo también se incluye el área total de las fincas que tienen producción agropecuaria, medida en hectáreas.

En la muestra final se excluyeron los hogares que, aunque reportaron tener fincas, estos no tenían producción agrícola ni pecuaria, al igual que aquellos que, pese a contar con producción agropecuaria, no reportaron ningún costo monetario asociado a la producción. Además, se revisaron algunas inconsistencias en la información de la encuesta[11].

[9] Después de agrupar la producción por hogar se encontró que el 50% de los hogares se dedica a un solo producto, el 28% a dos, el 12% a tres y el 10% restante a cuatro productos o más.

[10] Por ejemplo, cerca de la mitad de los hogares no reportaron costos de mano de obra, lo cual puede obedecer a que muchos hogares no contabilizan este rubro en los costos de insumos.

[11] En la encuesta se encontró que varios hogares respondieron con el valor total de la producción a la pregunta sobre el valor de la producción por unidad de medida. Para corregir esta inconsistencia se utilizó como referencia la información de precios de la red de información y comunicación del sector agropecuario, Agronet Colombia.

Después de realizar estos ajustes, el número total de hogares bajo análisis es de 1.565, de los cuales 67% tiene producción agrícola exclusiva, 11% solo pecuaria y 22% combina la agrícola y la pecuaria.

Como se mencionó en la sección de metodología, el ejercicio empírico considera en la estimación de las fronteras específicas de los sistemas productivos y de la metafrontera del sector, el efecto de diferentes variables de entorno, *Zji*. En la primera etapa de la estimación estas variables contribuyen a explicar la eficiencia técnica de los hogares con respecto a la frontera de producción de cada sistema. Aprovechando la información de la ECV sobre los módulos de personas, en este grupo de variables se incluyen características del jefe del hogar como el género (*Género_m*) y el nivel educativo más alto alcanzado (*Educación*). Otras variables incluidas son la presencia de fuentes de agua en la finca (*Fuentes_agua*), la cantidad de productos agrícolas y pecuarios que produce el hogar (*Q_productos*) y los porcentajes de productos destinados a ventas (*Pr_ventas*) y al autoconsumo (*Pr_autoconsumo*)[12].

Por otro lado, teniendo en cuenta que muchas zonas del país son afectadas por diferentes formas de violencia que pueden tener gran repercusión sobre la producción agropecuaria y en consecuencia sobre su eficiencia, se incluyó una variable dicótoma que toma el valor de 1 si en el municipio donde está ubicado el hogar hay presencia de grupos armados al margen de la ley, incluyendo la presencia del Ejército de Liberación Nacional (ELN), las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) y las Autodefensas Unidas de Colombia (AUC) (*D_violencia*). También se incluyó una variable dicótoma para controlar por la presencia y la fumigación de cultivos de coca en los municipios (*D_cultivos_coca*). La información de las variables municipales proviene del panel municipal del Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (CEDE) de la Universidad de los Andes[13].

Las variables ambientales de los sistemas productivos incluidas para estimar la segunda etapa de la metafrontera, que contribuyen a explicar la relación de la brecha tecnológica de cada grupo, incluyen variables dicótomas que identifican la región geográfica donde está localizado el hogar, un indicador de erosión de la tierra (*Erosión*) teniendo en cuenta que un porcentaje importante de las tierras del país enfrentan este problema[14]. Por último, con el fin de evaluar el efecto de la cercanía de los mercados, se incluyó el logaritmo de la distancia

[12] Es importante anotar que la literatura tradicional sobre fronteras estocásticas considera dos formas para tratar las variables que no son insumos directos pero que influyen en la producción y eficiencia de las unidades en análisis: la primera asume que estas variables afectan la forma de la tecnología y por lo tanto se incluyen directamente como regresores en la función de producción; la segunda asume que estas variables afectan la eficiencia técnica y por lo tanto se modelan como una función de eficiencia, en esta medida la interpretación de los resultados de la eficiencia es diferente bajo las dos alternativas. Como se explicó en la sección de metodología, la estimación de las dos etapas de la metafrontera estocástica requiere utilizar la segunda alternativa, que es la aplicada en este documento.

[13] La presencia de grupos armados a nivel municipal fue calculada por el CEDE a partir de la información obtenida de la Policía Nacional, el Departamento Administrativo de Seguridad y el Departamento Nacional de Planeación, mientras que la información sobre cultivos de coca proviene del Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (Simci) de Naciones Unidas.

[14] De acuerdo con un estudio del IGAC (2012), 35% del total de las tierras del país se encuentran afectadas por problemas de erosión; en particular, 4.300.000 ha están erosionadas en forma severa y muy severa, y 12.916.000 ha en grado moderado.

lineal del municipio donde está ubicado el hogar al municipio donde se encuentra el principal mercado mayorista de alimentos (*Dist_mercado*).

El Cuadro 1 presenta la media y la desviación estándar de las distintas variables para la muestra final de hogares utilizadas en las fronteras específicas de los sistemas de producción y en la metafrontera. De esta información se puede destacar que el sistema 2, el cual incluye fincas ubicadas en municipios con alturas entre 601 y 1.200 m. s. n. m., tiene en promedio los valores de producción y de insumos más altos, aunque es importante señalar que en todos los sistemas existe una gran dispersión en estas variables. Por otro lado, en el sistema 4 se registran en promedio las fincas más grandes, aunque la dispersión en el tamaño es también mayor en este sistema. En cuanto a las características del jefe del hogar se observa, en todos los grupos, que el 78% o más es de sexo masculino y que el promedio del nivel de educación más alto alcanzado no supera los 3,5 años. Vale la pena destacar que, de acuerdo con la distribución de la variable, el 89% de los jefes de hogar de la muestra alcanzaron quinto de primaria como máximo nivel de educación.

Cuadro 1
Estadísticas descriptivas

Variable	Sistema 1		Sistema 2		Sistema 3		Sistema 4	
	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar
Valor producción (millones de pesos)	2.108.080	2.030.248	2.757.706	2.169.329	2.279.092	1.968.317	2.037.227	1.927.523
Insumos totales (millones de pesos)	550.876	906.678	839.503	1.122.837	673.991	1.003.929	633.285	832.203
Área total de las fincas (ha)	9,52	21,88	7,75	13,14	6,53	57,53	27,56	379,37
Variables ambientales primera etapa								
Género_m	0,8672	0,3398	0,8370	0,3707	0,8701	0,3365	0,7877	0,4092
Educación	3,2791	3,1330	3,3134	2,3791	3,4874	2,6943	3,4646	2,4166
Fuentes_agua	0,6097	0,4884	0,6666	0,4731	0,6173	0,4865	0,5980	0,4906
Q_productos	1,8428	1,0643	1,9259	1,2849	2,1253	1,3849	1,8408	1,0984
Pr_ventas	0,6567	0,3804	0,8332	0,2907	0,8013	0,3052	0,7614	0,3233
Pr_autoconsumo	0,3853	0,3745	0,2040	0,3278	0,3413	0,3775	0,3195	0,3562
D_violencia	0,3441	0,4757	0,6222	0,4866	0,6309	0,4830	0,2668	0,4426
D_cultivos_coca	0,1544	0,3618	0,0962	0,2960	0,0523	0,2230	0,0546	0,4426
Variables ambientales segunda etapa								
D_Caribe	0,6205	0,4858						
D_Oriental	0,1029	0,3043	0,3481	0,4781	0,2209	0,4153	0,4549	0,4983
D_Central	0,0731	0,2607	0,1777	0,3837	0,1343	0,3414	0,0562	0,2306
D_Pacífica	0,2032	0,4029	0,2814	0,4513	0,6378	0,4811	0,8870	0,5002
D_Valle			0,1925	0,3958	0,0068	0,0824		
Erosión	1,5150	0,9944	2,9165	1,0692	2,1392	1,1672	1,6353	0,9683
Dist_mercado	202,05	102,420	91,18	71,95	129,19	66,74	171,95	79,59

Fuente: cálculos de los autores con base en información de la ECV y el panel municipal del CEDE.

Con respecto al destino de la producción, sobresale que los hogares de los sistemas 2 y 3 son los que en promedio destinan más porcentaje de su producción a las ventas, superan en los dos casos el 80%. Además, se observa que los sistemas más afectados por la presencia de grupos al margen de la ley son el 2 y el 3; alrededor del 60% de los hogares están ubicados en municipios donde hay presencia de grupos armados. También se puede destacar que los hogares que se encuentran más distantes de un mercado mayorista son los del sistema 1 y los más cercanos son los de sistema 2. Finalmente, todos los hogares de la región Caribe están localizados en el sistema 1, los del Valle del Cauca en los sistemas 2 y 3, y los hogares de las regiones Oriental, Central y Pacífica se distribuyen en los cuatro sistemas de producción.

5. Resultados

Como se explicó en la sección de metodología, la estimación de la metafrontera se realiza en dos etapas: en la primera se estiman las fronteras específicas de los diferentes grupos (ecuación 9) y en la segunda se estima la metafrontera del sector a partir de los estimadores, $ln\hat{f}^{j}(X_{ji})$ obtenidos de los J sistemas productivos (ecuación 10).

5.1 Resultados por sistemas productivos

La estimación de las *Jth* fronteras estocásticas específicas a cada sistema productivo se realiza utilizando la aproximación de Battese y Coelli (1995), en la cual las variables ambientales afectan el término de eficiencia. Con el fin de examinar si los cuatro sistemas productivos tienen efectivamente tecnologías diferentes se aplicó una prueba de razón de verosimilitud. Si la producción agropecuaria de los hogares presentara tecnologías similares que pudieran ser determinadas en una única frontera de producción, no sería necesario calcular los niveles de eficiencia en relación con la metafrontera de producción. La prueba se aplica para la hipótesis nula de que las fronteras de producción de los cuatro sistemas productivos son las mismas para todos los hogares en el país. La hipótesis se evalúa después de estimar la frontera estocástica incluyendo los hogares de todos los sistemas productivos[15]. El valor del estadístico de la razón de verosimilitud es de 102, significativo al tener en cuenta los grados de libertad de la distribución chi cuadrado de la diferencia entre el número de parámetros estimados bajo H_1 y H_0 ($gl.$ = 55), sugiriendo que las fronteras estocásticas de los cuatro sistemas productivos para los hogares con producción agropecuaria no son las mismas y deben ser estimadas en forma independiente.

[15] Siguiendo a Battese *et al.* (2004), el estadístico de la razón de verosimilitud se define como $= -2\left\{ln\left[\frac{L(H_0)}{L(H_1)}\right]\right\} = -2\ \{ln[L(H_0)] - ln[L(H_1)]\}$, donde $ln[L(H_0)]$ es el valor de la función *log likelihood* para la frontera estimada agrupando los hogares de todos los sistemas y $ln[L(H_1)]$ es la suma de los valores de las funciones *log likelihood* de las fronteras de producción específicas a cada uno de los cuatro sistemas.

Por otro lado, la prueba de la razón de verosimilitud, que compara la estimación del modelo mediante una función *translog* con el modelo que utiliza una función Cobb-Douglas (H_0: $\beta_{ji} = 0$), solo se rechaza para el sistema 2 (Anexo A). No obstante, la estimación de las fronteras específicas de los distintos grupos se lleva a cabo con la función *translog*, ya que la metodología propuesta por Huang *et al*. (2014) requiere que las funciones de producción de los diversos sistemas utilicen la misma función. De esta forma, la estimación de las fronteras de los sistemas productivos para el caso de *K* insumos y *M* variables ambientales de cada unidad de producción se específica como:

$$lnY_{ji} = \alpha_0 + \sum_{\kappa=1}^{K} \alpha_k \, lnX_{kji} + 0.5 \sum_{\kappa=1}^{K} \sum_{n \geq k}^{K} \beta_{kn} \, lnX_{kji} \, lnX_{nji} + V_{ji} + U_{ji}$$
$$U_{mji} \sim N \left[\delta_0 + \sum_{m=1}^{M} \delta_m \, Z_{mji} \, \sigma^2 \right] \qquad (13)$$

Donde Y_{ji} denota el valor de la producción del hogar *ith* en cada uno de los *jth* sistemas de producción; X_{kji} es el vector de insumos, que incluye el valor de estos y el área total de las fincas; Z_{ji} es el vector de variables ambientales e incluye características de los jefes del hogar, variables de las fincas y municipios donde está ubicado el hogar, explicadas en la sesión anterior; V_{ji} representa el ruido estocástico aleatorio y U_{ji} la ineficiencia técnica.

Los parámetros estimados para los sistemas productivos y las desviaciones estándar se presentan en el Cuadro 2. Los coeficientes de primer orden del total de insumos y del tamaño de las fincas, los cuales corresponden a las elasticidades parciales promedio teniendo en cuenta que las variables fueron normalizadas con respecto a su media, sugieren que un aumento en los insumos, incluyendo la tierra, se ve reflejado en mayores niveles de producción. En efecto, los resultados indican que existe una relación positiva y significativa entre los insumos utilizados y el valor de la producción agropecuaria en los cuatro sistemas productivos; sin embargo, la suma de los coeficientes de primer orden, que es inferior a la unidad, indica que la estructura de producción estaría operando con rendimientos decrecientes a escala, resultado que puede estar asociado al manejo de fertilizantes e insecticidas y al uso intensivo de la tierra. Sobre este tema Perfetti *et al*. (2013) señalan que la limitación de tierra que tienen los pequeños productores puede llevar al uso intensivo de la misma y a generar menores ingresos per cápita.

Cuadro 2
Parámetros estimados de las fronteras de producción por sistemas productivos

Parámetros	Sistema 1		Sistema 2		Sistema 3		Sistema 4	
	Coeficiente	Error estándar	Coeficiente	Error estándar	Coeficiente	Error estándar	Coeficiente	Error estándar
Constante	0,8280***	0,2597	1,0464***	0,0925	0,7521***	0,2393	0,5412***	0,1809
lnX_1	0,4481***	0,0361	0,3923***	0,0413	0,3993***	0,0314	0,5086***	0,0265
lnX_2	0,0851***	0,0266	0,0583	0,0369	0,1120***	0,0281	0,0474**	0,0206
$lnX_1 \times lnX_1$	-0,0138	0,0363	-0,0554	0,0401	-0,0268	0,0319	0,0482*	0,0259
$lnX_2 \times lnX_2$	0,0146	0,0101	-0,0018	0,0101	0,0261*	0,0136	0,0070	0,0073
$lnX_1 \times lnX_2$	-0,2173	0,0189	-0,0804***	0,0240	-0,0263	0,0185	-0,0199	0,0128
Variables ambientales								
Constante	1,5934***	0,4236	1,0504	0,7033	1,4905***	0,3496	1,3860***	0,2306
Género_m	-0,2137	0,2098	-0,4679	0,3250	-0,0967	0,1884	-0,1748	0,1115
Educación	-0,0201	0,0243	-0,0599	0,0534	0,0435*	0,0247	0,0295	0,0190
Fuentes_agua	-0,1154	0,1538	-0,7524**	0,3044	-0,4247**	0,1970	-0,2872**	0,1216
Q_productos	-0,4270**	0,1685	-0,2490*	0,1440	-0,2628***	0,0894	-0,2903***	0,0882
Pr_ventas	-0,3220	0,2924	0,0964	0,4932	-0,9542***	0,2534	-0,5278***	0,1539
Pr_ autoconsumo	0,7635**	0,3238	1,4304***	0,5558	0,8107***	0,3039	0,6301***	0,1845
D_violencia	-0,1567	0,1614	0,6781**	0,3341	-0,0471	0,1628	-0,0899	0,1132
D_cultivos_ coca	0,1026	0,2021	0,5508	0,3888	0,9922***	0,2780	-0,2124	0,2522
σ_u^2	0,4258***	0,1859	0,8197***	0,2594	0,4412***	0,2091	0,1531**	0,0802
σ_v^2	0,3809***	0,1093	0,0452**	0,0221	0,3098***	0,1116	0,4263***	0,0557
γ	0,5278***	0,1369	0,9476***	0,0303	0,5874***	0,1926	0,2642***	0,1217
Log likelihood	-435,61***		-123,65***		-479,85***		-678,40***	

*** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1.
Fuente: cálculos de los autores.

Con respecto a las variables ambientales, se puede destacar que el género y la educación del jefe del hogar no son significativos en ninguno de los sistemas de producción, lo cual es consistente con la alta participación de jefes del sexo masculino (alrededor de 80%), y el máximo nivel de educación alcanzado, que en promedio es inferior a 3,5 años. Las variables ambientales restantes tienen los signos esperados en los distintos sistemas[16]. En particular, la presencia de fuentes de agua en la finca, la cantidad de productos que genera el hogar y el porcentaje dedicado a las ventas tienen un efecto positivo y significativo sobre la producción y la eficiencia de los hogares, mientras que el porcentaje dedicado al autoconsumo tiene un efecto negativo.

La presencia de grupos al margen de la ley en el municipio donde está localizada la finca afecta de forma negativa y significativa la producción y la eficiencia de los hogares localizados en el sistema 2, mientras que la presencia y la fumigación de cultivos de coca

[16] De acuerdo con la aproximación de Battese y Coelli (1995), en las estimaciones de la ecuación 13 un coeficiente negativo implica que la variable tiene efecto positivo sobre la eficiencia técnica.

afecta en forma negativa y significativa a los hogares localizados en el sistema 3. Es importante señalar que en el sistema 2 el 62% de los hogares están localizados en municipios con presencia de grupos armados y en el sistema 3 el 5% de los hogares están ubicados en municipios con cultivos de coca. En general, la violencia y la presencia de cultivos ilícitos, como lo sostienen Cano *et al.* (2012), "crean entornos persistentes y sistemáticos de incertidumbre social, política y económica que generan escenarios desfavorables para la producción agropecuaria".

El Cuadro 2 también presenta el parámetro gamma (γ), que corresponde a la participación estimada del término de ineficiencia en la varianza del error compuesto, que es significativo en todos los casos. Por su parte, las varianzas de los componentes del término de error, σ_u^2 y σ_v^2, sugieren que en los sistemas 1, 2 y 3 un porcentaje importante de su varianza se debe a factores que pueden ser controlados por los hogares; en efecto, en estos sistemas la varianza del término de error es explicada por la ineficiencia en 53%, 95% y 59%, respectivamente.

A partir de la estimación de las funciones estocásticas de cada sistema productivo se calcularon las medidas de ineficiencia técnica de los hogares. En el Cuadro 3 se presentan los promedios y las desviaciones estándar de las medidas de eficiencia por sistema de producción, valor, vocación (agrícola, pecuaria y mixta) y principal producto de producción del hogar. Los resultados indican que el sistema 4 tiene en promedio la mayor eficiencia técnica (61%), seguida del sistema 3 (55%) y de los sistemas 1 y 2 (alrededor de 50%). Vale la pena señalar que las medidas de eficiencia presentan una gran dispersión de los hogares en los sistemas productivos; en efecto las desviaciones estándar varían entre 17% en el sistema 4 y 25% en el sistema 2, y los valores de eficiencia varían entre un mínimo de 5% y un máximo de 99%. La distribución de frecuencias de las medidas de eficiencia que se presentan en el Gráfico 2 confirma la variabilidad de la eficiencia técnica en los hogares por sistemas.

Cuadro 3
Eficiencia técnica de las fronteras de los sistemas de producción

(pesos)	Sistema 1		Sistema 2		Sistema 3		Sistema 4	
	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar
Por sistema	0,5084	0,1806	0,4895	0,2552	0,5512	0,1875	0,6109	0,1702
Por valor de la producción								
Mayor de 6.000.000	0,7204	0,0739	0,7962	0,0696	0,7454	0,0692	0,7646	0,0649
Entre 2.000.001 y 6.000.001	0,6297	0,0985	0,6302	0,166	0,6725	0,0873	0,7169	0,0937
Menor de 2.000.0000	0,4191	0,1631	0,2891	0,1872	0,4458	0,178	0,5398	0,1691
Por vocación de la producción								
Exclusivamente agrícola	0,4988	0,1773	0,4806	0,2639	0,5343	0,1965	0,5812	0,1763
Exclusivamente pecuaria	0,4377	0,1863	0,4782	0,2507	0,5899	0,1814	0,589	0,1395
Agrícola y pecuaria	0,6134	0,1478	0,5296	0,2251	0,5904	0,1506	0,6889	0,1414

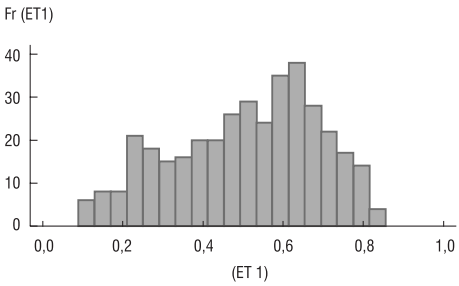
Cuadro 3 (continuación)
Eficiencia técnica de las fronteras de los sistemas de producción

(pesos)	Sistema 1		Sistema 2		Sistema 3		Sistema 4	
	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar
Por principal producto del hogar								
Aves	0,2285	0,0896	0,4719	0,2775	0,4636	0,2205	0,3568	0,1085
Café	0,5562	0,1234	0,5241	0,2535	0,5793	0,1678	0,6498	0,1528
Ganado vacuno	0,5259	0,1221	0,3734	0,3757	0,62	0,1514	0,6929	0,1154
Leche	0,5245	0,1879	0,5088	0,2315	0,6187	0,155	0,6027	0,1429
Maíz	0,4878	0,1695	0,2764	0,248	0,3244	0,2667	0,4936	0,2092
Papa					0,4122	0,2258	0,6073	0,1782
Plátano hartón	0,5404	0,2039	0,5292	0,2726	0,4542	0,2114	0,6613	0,1584
Yuca	0,4818	0,1896	0,7137	0,0288	0,556	0,1995	0,6364	0,2276

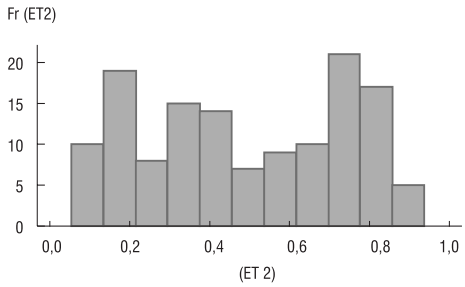
Fuente: cálculos de los autores.

Gráfico 2
Distribución de frecuencias de la eficiencia técnica (ET) por sistema productivo

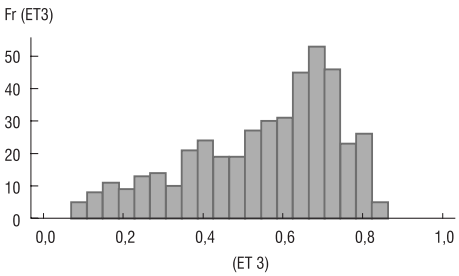
A. Sistema productivo 1



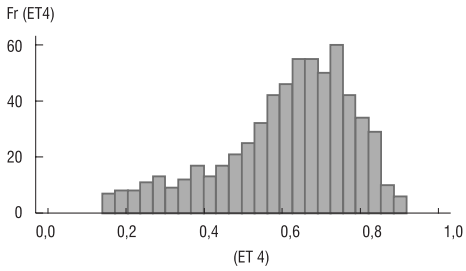
B. Sistema productivo 2



C. Sistema productivo 3



D. Sistema productivo 4

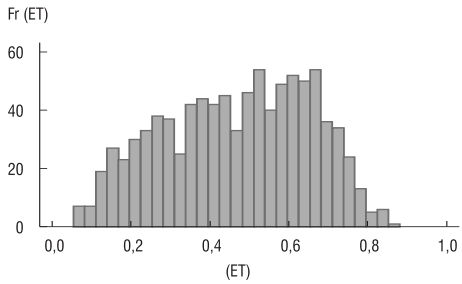


Fuente: cálculos de los autores.

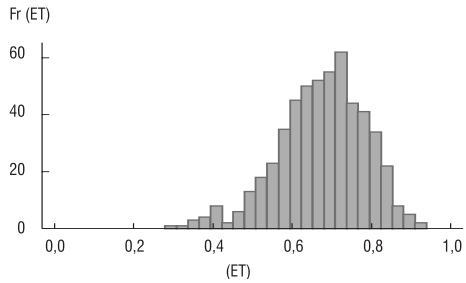
Al ordenar las medidas de eficiencia por valor de la producción los resultados indican que, para todos los sistemas, los hogares con mayor producción presentan una eficiencia técnica más alta y menor dispersión en los datos (Gráfico 3)[17]; en efecto, en los hogares que tienen producción superior a $6 millones la eficiencia técnica varía entre 72% (sistema 1) y 80% (sistema 2) y la dispersión es alrededor de 7% para los diferentes sistemas. En los hogares que tienen un valor de producción mayor a $2 millones y menor a $6 millones la eficiencia técnica promedio varía entre 63% (sistema 1) y 72% (sistema 4) y la desviación estándar entre 9% y 16%. Por su parte, los hogares con valor de la producción menor a $2 millones presentan la eficiencia más baja, la cual varía entre 29% (sistema 2) y 53% (sistema 4) y las mayores desviaciones estándar fluctúan entre 16% y 19% (Cuadro 3).

Gráfico 3
Distribución de frecuencias de la eficiencia técnica (ET) por tamaño de la producción

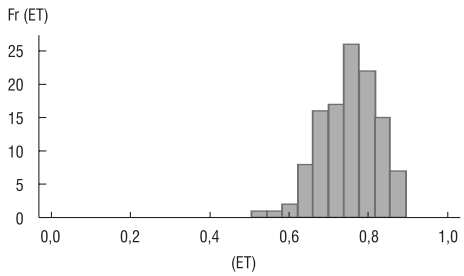
A. Menor de $2.000.000



B. Entre $2.000.000 y $6.000.000



C. Mayor de $6.000.000



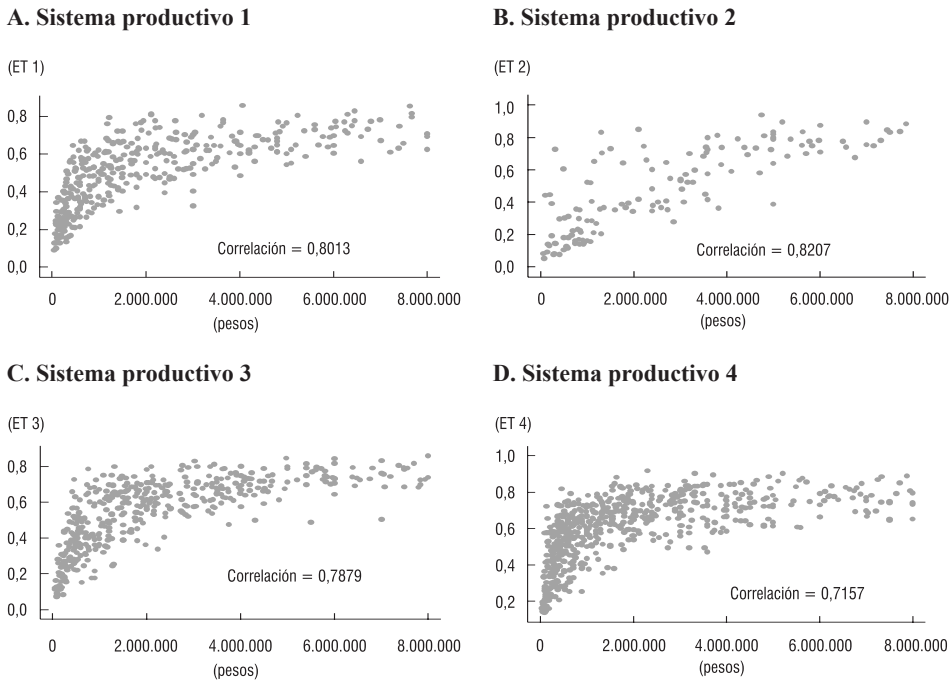
Fuente: cálculos de los autores.

A pesar de que el análisis se concentra en los hogares con valor de la producción inferior a $8 millones, las diferencias en las medidas de eficiencia sugieren que los hogares con mayor producto tienen ventajas en la escala de producción y en esta medida obtienen

[17] En el Anexo B se presenta la distribución de frecuencias de la eficiencia técnica por sistema productivo y tamaño de la producción.

mejores resultados en términos del aprovechamiento de los insumos[18]. Estos resultados son comunes en todos los sistemas. De hecho, como se observa en el Gráfico 4, a medida que aumenta el valor de la producción las medidas de eficiencia tienden a 1 en todos los sistemas. La correlación entre las dos variables es de 0,72. Para el sistema 1 la correlación es de 0,80; para el sistema 2, de 0,82; para el sistema 3, de 0,78; para el sistema 4, de 0,71.

Gráfico 4
Correlación de la eficiencia técnica con el valor de la producción por sistema productivo



Nota: la correlación fue calculada mediante el coeficiente de Spearman.
Fuente: cálculos de los autores.

Debe destacarse que los hogares del sistema 2, con el menor valor de la producción, registran en promedio la menor eficiencia técnica de todos los sistemas (29%, frente a 43% de los sistema 1 y 3, y 54% del sistema 4), lo cual podría ser explicado por el efecto negativo y significativo que la variable de violencia tiene sobre la producción de los predios ubicados en ese sistema productivo.

Vale la pena señalar que otros estudios también han encontrado una relación directa entre el valor de la producción (o tamaño de las fincas) y la eficiencia. Por ejemplo,

[18] Es importante anotar que no necesariamente un mayor tamaño de los predios se refleja en mayores valores de producción.

Kumbhakar *et al.* (1989) encontraron para las fincas lecheras de Utah, que las de mayor producción son las más eficientes; Morrison, Nehring y Banker (2004) hallaron en un estudio para las fincas de maíz en Estados Unidos (periodo 1996-2001), que las agrícolas pequeñas son ineficientes en escala y técnicamente; Adhikari y Bjorndal (2012) hicieron lo propio en Nepal, donde las fincas de menor tamaño son las más ineficientes. En Colombia, Perdomo y Hueth (2010) y Perdomo y Mendieta (2007) refieren que los pequeños y medianos productores de café son más ineficientes cuando se comparan con los grandes.

Los resultados en términos de la baja eficiencia técnica obtenida por los hogares de menor producción son relevantes para el desarrollo agropecuario del país, al tener en cuenta que un porcentaje significativo de la producción agropecuaria nacional es realizada por pequeños productores; según Perfetti *et al.* (2013), el segmento de los pequeños productores (microfundio y pequeña propiedad) es de gran importancia por el peso que tienen en la generación de empleo rural y la producción agrícola colombiana. En esta medida, las políticas orientadas a mejorar las condiciones del pequeño productor y de sus familias son prioritarias, considerándose que aumentos en la eficiencia de este grupo tendría efectos no solo en la productividad del sector, sino en el mejoramiento de las condiciones de bienestar de un grupo importante de la población, más aún si se toman en cuenta los altos niveles de pobreza y violencia que enfrentan los pequeños productores, ya que, de acuerdo con Machado y Botello (2014), este grupo tiene altos niveles de pobreza, padece restricciones al crédito y trabaja en la informalidad.

Por vocación de la producción, en todos los sistemas la mayor eficiencia y menor desviación estándar se observa en los hogares que combinan producción agrícola y pecuaria. Este resultado, junto con la significancia estadística de la cantidad de productos que genera un hogar, resalta la importancia de la diversificación para la eficiencia de los pequeños productores del sector, lo cual es consistente con los resultados obtenidos por Brümmer (2001) para Eslovenia. Por otro lado, en promedio las medidas de eficiencia para los hogares que se dedican exclusivamente a bienes agrícolas o productos pecuarios son similares en todos los sistemas productivos, las cuales son más altas en los sistemas 3 y 4, en los que la eficiencia técnica alcanza 59% (Cuadro 3)[19].

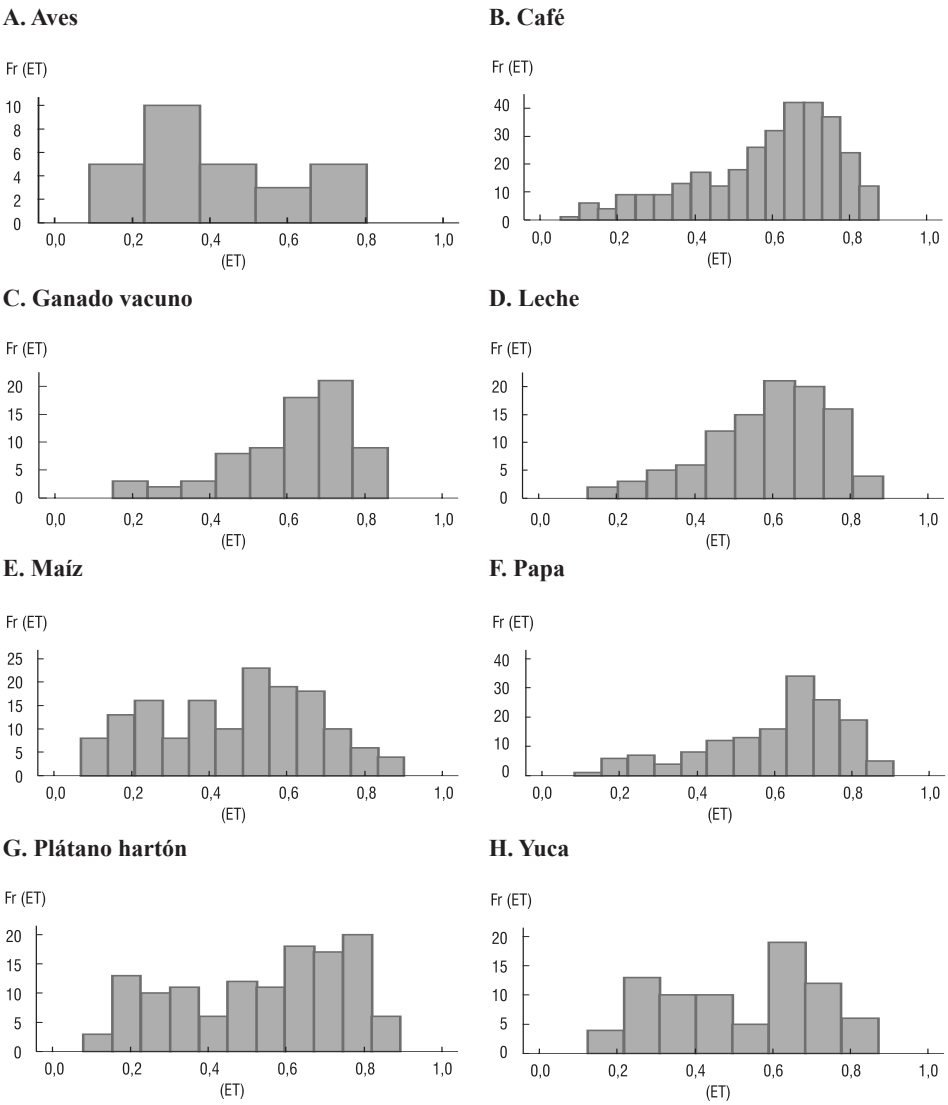
El Gráfico 5 muestra la distribución de frecuencias para los principales productos de los hogares, tanto pecuarios como agrícolas. En él se observa que existe gran variabilidad en las medidas de eficiencia técnica de todos los productos; no obstante, se destacan algunas diferencias por sistema productivo en la eficiencia técnica para algunos cultivos y productos pecuarios (Cuadro 3). Por ejemplo, se aprecia que el cultivo del café se da en los cuatro sistemas productivos, con medidas de eficiencia promedio superiores a 52%.

La presencia de cultivos de café en los diferentes pisos térmicos puede obedecer a la introducción de nuevas variedades, pero también, como lo explican Cano *et al.* (2012), se puede explicar por la estrategia de sustituir cultivos ilícitos a fin de recuperar zonas en conflicto; como lo afirman estos autores, con el apoyo de la Federación de Cafeteros, regiones con problemas de orden público (ejemplo: los departamentos del Meta y Caquetá en el piedemonte, y el Magdalena en la Sierra Nevada), han aumentado la producción de café. Aunque en promedio las medidas de eficiencia técnica de los hogares que producen café es

[19] Estos resultados se mantienen cuando las medidas se agrupan por sistemas (véase Anexo C).

de 59%, con una desviación estándar de 19, se destaca que los hogares del sistema 4 tienen una medida de eficiencia más alta (65%), lo cual indica que el rendimiento de los insumos es mayor en alturas superiores a 1.900 m s. n. m. Este resultado podría explicarse por mayor eficiencia en el control de plagas, el manejo de los suelos, el sombrío y la disponibilidad de agua, características importantes en la producción del café (Bustillo, 2006; Moreno, 2007).

Gráfico 5
Distribución de frecuencias de la eficiencia técnica (ET) por principal producto



Fuente: cálculos de los autores.

Otro resultado interesante se observa en la producción de maíz, el cual también se cultiva en los cuatro sistemas de producción, pero se concentra en hogares localizados en los sistemas 1 (46%) y 4 (42%), donde se obtienen las medidas de eficiencia técnica más altas, 49%[20]. La producción de papa, por su parte, se concentra en el sistema 4 (96% de los hogares) y registra en promedio una eficiencia técnica de 61%. Cultivos de plátano hartón y yuca se registran en todos los sistemas, pero el plátano es más eficiente en el sistema 4 y la yuca en el 2. En cuanto a la producción de bienes pecuarios, se observa que la producción de aves, aunque se da en todos los sistemas, es más eficiente en los sistemas 2 y 3 (alturas entre 600 y 1.900 m s. n. m.), y la de leche y ganado vacuno registra mayores niveles de eficiencia en los sistemas 3 y 4 (alturas superiores a 1.200 m s. n. m.).

5.2 Resultados de la metafrontera y la brecha tecnológica

Para estimar la metafrontera del sector se utilizan los estimadores $ln\hat{f}^{j}(X_{ji})$ obtenidos de la estimación de los *J* sistemas productivos y la aproximación de Battese y Coelli (1995). Como variables ambientales se emplean la región geográfica donde está ubicado el hogar, la distancia del municipio de localización de la finca al mercado mayorista más cercano y el índice de erosión. La prueba de la razón de verosimilitud para definir la forma funcional del modelo apoya el uso de la función *translog* frente a la Cobb-Douglas (Anexo A).

El Cuadro 4 muestra los coeficientes y desviaciones estándar estimados para la metafrontera; tanto los coeficientes de primer orden del total de insumos y del tamaño de las fincas, como los términos cruzados, son significativos y tienen los signos esperados. En cuanto a las variables ambientales, se observa que los hogares localizados en la región Caribe y el Valle del Cauca operan en promedio con una tecnología superior respecto a los de la región Central, que es la utilizada como referencia; se sugieren ventajas en las condiciones geográficas, de clima y de suelos de los hogares ubicados en esas regiones. El coeficiente positivo de la distancia al municipio con mercado mayorista indica que a mayor distancia, más apartada está la frontera de producción específica con respecto a la metafrontera del sector[21].

[20] El maíz crece desde el nivel del mar hasta alturas de más de 3.000 m s. n. m. "Su cultivo se realiza en condiciones extremas desde el punto de vista de la precipitación, como en La Guajira, que tiene un régimen de lluvias pobre, o el departamento del Chocó, que tiene uno de los índices de precipitación más elevados del planeta" (Ruiz de Londoño y Pinstrup-Andersen, 1975, p. 15).

[21] Es importante recordar que, por la forma funcional utilizada, los coeficientes positivos tienen efecto negativo sobre la metafrontera de producción.

Cuadro 4
Parámetros estimados de la metafrontera

Parámetros	Coeficiente	Error estándar
Constante	0,9218***	0,0016
lnX_1	0,4532***	0,0008
lnX_2	0,0752***	0,0006
$lnX_1 \times lnX_1$	-0,0092***	0,0008
$lnX_2 \times lnX_2$	0,0162***	0,0003
$lnX_1 \times lnX_2$	-0,0236***	0,0005
Variables ambientales		
Constante	-0,0446	0,0453
D_Caribe	-3,9108***	0,814
D_Oriental	0,0558***	0,0199
D_Pacífica	0,0035	0,0206
D_Valle	-0,1098**	0,0091
Erosión	-1,54E-06	0,0046
Dist_mercado	0,0490***	0,0091
σ_u^2	0,0266***	0,0016
σ_v^2	0,0002***	0
γ	0,9893***	0,0012
Log likelihood	1.361,56***	

*** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1.
Fuente: cálculos de los autores.

Las estadísticas de los valores de razón de la brecha tecnológica (RBT) que corresponde a la distancia de la frontera de producción específica del sistema *jth* a la metafrontera; la eficiencia técnica (ETM) que mide la distancia del hogar *ith* a la metafrontera, y las medidas de eficiencia (ET) derivadas de las fronteras de producción de los diferentes sistemas, se presentan en el Cuadro 5, para el total del sector y para cada sistema de producción. Las medidas también se presentan por valor de la producción, por vocación del hogar y por región geográfica[22]. Los resultados muestran que las medidas de eficiencia técnica derivadas de las fronteras específicas alcanzan en promedio 56%, la eficiencia técnica con respecto a la metafrontera 46% y la RBT 82%.

Estos resultados sugieren, por una parte, que si los hogares operaran o se acercaran a los niveles de operación de los más eficientes de sus respectivos sistemas de producción, se podrían obtener importantes ganancias en términos de eficiencia técnica. Dichos beneficios podrían expresarse en menor utilización de insumos y/o mayores valores de producción, con efectos positivos en la productividad del sector y la calidad de vida de los hogares. Por su parte, los resultados de las medidas de eficiencia con respecto a la

[22] En el Anexo D se presentan los gráficos de la distribución de frecuencias de la eficiencia técnica por región geográfica.

metafrontera y los de la brecha tecnológica indican que hay un margen importante para mejorar el desempeño del sector como un todo[23].

Por sistemas de producción, los resultados indican que los hogares del sistema 4, ubicados en municipios con alturas mayores a 1.900 m s. n. m., registran en promedio la mayor eficiencia técnica con respecto a su frontera específica de producción y obtienen en promedio la RBT más baja, lo cual denota una mayor brecha entre la mejor tecnología disponible en el sector y la frontera del sistema específico de producción. En particular, el máximo producto que es posible obtener con la tecnología del sistema 4 es, en promedio, solo el 71% del potencial de la tecnología disponible en el sector; por el contrario, los hogares del sistema 1, localizados en municipios con alturas menores a 600 m s. n. m., son los que en promedio están más cerca de la mejor tecnología de producción disponible en el sector agropecuario (RBT = 98%).

Estos resultados que los hogares del sistema 1 podrían tener ventaja en la tecnología de producción frente a los hogares del sistema 4, la cual puede estar asociada a características geográficas y de infraestructura que determinan distintas necesidades de insumos; por ejemplo, la producción en tierras bajas y planas requiere insumos de maquinaria y equipo diferentes a la de tierras más altas y con geografía quebrada. Sobre este tema Galvis (2001) encuentra que las diferencias en la productividad agrícola regional del país son explicadas, principalmente, por la dotación de recursos naturales y de clima. Aunque estos factores podrían representar una limitación para la producción agropecuaria en algunos sistemas productivos del país, el autor destaca la importancia de emprender estrategias a fin de superar los efectos adversos de condiciones geográficas no favorables. Para esto, como se mencionó, se requieren políticas que fomenten la investigación y el cambio técnico teniendo en cuenta las características particulares de los distintos sistemas productivos.

Como se explicó, los hogares con más altos valores de producción registran en promedio, en todos los sistemas, las mayores medidas de eficiencia técnica y la menor dispersión entre ellas. Estos resultados se mantienen cuando se evalúan las medidas de eficiencia con respecto a la metafrontera y las RBT. Así, los hogares con valor de la producción más alta también tienden a estar más cerca de la producción potencial definida por la metafrontera del sector. Es importante señalar que mientras la ordenación de los sistemas de producción utilizando las RBT está dominada por los resultados de la ETM, la ordenación por valor de la producción depende de variaciones tanto de las medidas de la eficiencia con respecto a las fronteras específicas (ET) como a la metafrontera (ETM).

Por vocación se encuentra que los hogares con producción agrícola y pecuaria exclusiva registran en promedio medidas más altas de eficiencia con relación a las fronteras específicas y a la metafrontera del sector, pero registran la RBT más baja. Por su parte, los hogares dedicados exclusivamente a la actividad agrícola son más eficientes cuando se comparan con la metafrontera del sector; en particular, la producción de estos hogares está cerca del 83% del producto que es posible obtener usando los mismos niveles de insumos y la tecnología disponible en el país.

[23] Junguito *et al*. (2014) presentan un análisis detallado de las políticas para promover el desarrollo del sector, las cuales incluyen incentivar la investigación y el cambio técnico, mejorar la infraestructura vial, construir centros de riego y de acopio, promover y apoyar al pequeño productor.

Estos resultados sugieren que, aunque la producción conjunta de bienes agrícolas y/o pecuarios tiene ventaja cuando se evalúan al interior de los diferentes sistemas productivos, si se analiza la tecnología de producción con respecto a la metafrontera son más eficientes los hogares que se dedican exclusivamente a los cultivos agrícolas. Sobre este tema Rivera y Nieto (2002), en una investigación que compara la producción asociada de café y granadilla con la de monocultivos de café, encuentran que el cultivo asociado se ajusta más a sistemas campesinos de producción, mientras que los monocultivos se ajustan a productores comerciales que buscan optimizar el uso del capital.

Finalmente, cuando las medidas de eficiencia técnica se agrupan por región geográfica se observa una gran dispersión de los datos respecto a las fronteras específicas, con medidas promedio de 46%, mientras que la medida de RBT tecnológica se ubica alrededor de 85% (Cuadro 5 y Anexo D). Es importante señalar que los hogares localizados en la región Caribe y en el Valle del Cauca, al registrar las más altas medidas de RBT (99% y 88%, respectivamente), están más cerca de la mejor tecnología de producción disponible en el sector agropecuario, lo que sugiere ventajas en las condiciones geográficas, de clima y suelos frente al resto de las regiones del país. Por su lado, los hogares localizados en las regiones Oriental y Pacífica registran en promedio la mayor eficiencia técnica respecto de las fronteras específicas de producción, lo cual sugiere un mejor aprovechamiento de los insumos frente a los hogares de las otras regiones.

Cuadro 5
Medidas de eficiencia para el sector agropecuario

(pesos)	Razón de la brecha tecnológica (RBT)		Eficiencia técnica por sistema (ET)		Eficiencia técnica de la metafrontera (ETM)	
	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar
Total sistema	0,8209	0,1247	0,5595	0,1915	0,4547	0,1628
Por sistema de producción						
Sistema 1	0,9877	0,0078	0,5084	0,1806	0,5023	0,1786
Sistema 2	0,8608	0,1304	0,4895	0,2551	0,4162	0,2251
Sistema 3	0,8226	0,0605	0,5511	0,1875	0,4527	0,1583
Sistema 4	0,712	0,0642	0,6108	0,1701	0,4361	0,1313
Por valor de la producción						
Mayor de 6.000.000	0,8353	0,122	0,7519	0,0719	0,6263	0,0997
Entre 2.000.001 y 6.000.001	0,8233	0,1171	0,6748	0,1094	0,5527	0,1068
Menor de 2.000.0000	0,8177	0,1292	0,4681	0,1853	0,3759	0,1481
Por vocación de la producción						
Exclusivamente agrícola	0,8301	0,1234	0,5347	0,1955	0,4427	0,1695
Exclusivamente pecuaria	0,8168	0,1352	0,5384	0,1834	0,4321	0,1515
Agrícola y pecuaria	0,7945	0,1199	0,6371	0,1608	0,502	0,1367
Por región						
Caribe	0,9928	0,0011	0,5102	0,1837	0,5065	0,1823
Oriental	0,7748	0,1084	0,585	0,1808	0,4529	0,1545
Central	0,8202	0,113	0,5393	0,1967	0,436	0,1565
Pacífica	0,7927	0,108	0,5643	0,1939	0,4423	0,1558
Valle	0,8828	0,1332	0,5245	0,2537	0,4623	0,2411

Fuente: cálculos de los autores.

6. Conclusiones

Este documento evalúa la eficiencia del sector agropecuario del país utilizando una muestra de 1.565 hogares con producción agropecuaria menor o igual a $8 millones. El análisis empírico se realiza a través de la técnica de metafrontera estocástica, que permite evaluar la eficiencia técnica cuando la producción se lleva a cabo en diferentes sistemas productivos, que no pueden ser evaluados bajo una misma frontera de producción.

Los resultados permiten destacar tres mensajes centrales: i) las medidas de eficiencia derivadas de las fronteras específicas de cada sistema productivo alcanzan en promedio 56%; ii) la eficiencia con respecto a la metafrontera del sector está alrededor de 46%; y iii) la brecha tecnológica, que mide la distancia entre las fronteras específicas y la metafrontera, es en promedio 82%. Estos resultados sugieren que para mejorar la productividad y la eficiencia del sector agropecuario se debe trabajar en dos contextos: en primer lugar, con medidas que contribuyan a mejorar la eficiencia de los hogares frente a la frontera específica del sistema productivo donde se encuentran localizados, las cuales, como lo plantea Perry (2013), podrían incluir facilidades de acceso a factores productivos (tierra, agua, tecnología, capital) y a bienes públicos (salud, educación, infraestructura); en segundo lugar, con políticas que ayuden a reducir la brecha tecnológica de los sistemas productivos frente a la metafrontera del sector, incluyendo, como lo plantean Junguito *et al.* (2014), las destinadas a incentivar la investigación y el cambio técnico, así como la construcción de distritos de riego y centros de acopio.

Cuando se analiza la eficiencia de los hogares por sistema productivo se encuentra que los hogares con mayor valor de producción registran, en promedio, las medidas de eficiencia técnica más altas y la menor dispersión en los datos. Estos resultados son comunes en todos los sistemas, con un coeficiente de correlación positivo entre las dos variables de 0,72. A pesar de que el análisis se concentra en los hogares con valor de la producción inferior a $8 millones, los resultados sugieren que los hogares con mayor producto tienen ventajas en la escala de producción y, en esta medida, obtienen mejores resultados en términos del aprovechamiento de los insumos. Si se tiene en cuenta que un porcentaje significativo del empleo rural y de la producción agropecuaria se realiza en Colombia por pequeños productores, los resultados destacan la importancia de adelantar políticas orientadas a mejorar las condiciones del pequeño productor y de sus familias.

Al comparar las medidas de eficiencia técnica obtenidas en las fronteras de producción específicas de los sistemas productivos con las derivadas de la metafrontera, se encuentra que los hogares con más altos valores de producción también tienden a estar más cerca del potencial definido por la metafrontera del sector. Por otro lado, las diferencias obtenidas en las medidas de eficiencia de los hogares frente a las fronteras específicas y la metafrontera sugieren que los hogares de algunos sistemas se podrían estar beneficiando de mejores condiciones debido a ventajas en la dotación de recursos naturales y clima, así como por entornos ambientales más amables. Por ejemplo, los hogares ubicados en municipios con alturas entre 0 y 600 m s. n. m. tienden a estar más cerca de la producción potencial definida por la metafrontera, mientras que los hogares ubicados en municipios con alturas superiores a 1.900 m s. n. m. registran en promedio la eficiencia técnica más alta con respecto a la frontera específica de su sistema, pero tienden a estar más lejos de la producción potencial definida por la metafrontera del sector.

Referencias

Adhikari, C. B.; Bjorndal, T. (2012). "Analyses of technical efficiency using SFA and DEA models: Evidence from Nepalese agriculture", *Applied Economics*, vol. 44, núm. 1, pp. 3297-3308.

Ahmed, N.; Zander, K. K.; Garnett, S. T. (2011). "Socioeconomics aspects of rice-fish farming in Bangladesh: Opportunities, challenges and production efficiency", *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, núm. 55, pp. 199-219.

Ajibefun, I. A.; Daramola, A. G.; Falusi, A. O. (2006). "Technical efficiency of small-scale farmers: An application of the Stochastic Frontier Production function to rural and urban farmers in Onto State, Nigeria", *International Economic Journal*, vol. 20, núm. 1, pp. 87-107.

Amores, A. F.; Contreras, I. (2009). "New approach for the assignment of new European agricultural subsidies using scores from DEA: Application to olive-growing farms in Andalusia (Spain)", *European Journal of Operational Research*, vol. 193, núm. 1, pp. 718-729.

Atici, K. B.; Podinovski, V. V. (2015). "Using data envelopment analysis for the assessment of technical efficiency of units with different specialisations: An application to agriculture", *The International Journal of Management Science*, vol. 54, núm. 1, pp. 72-83.

Battese, G. E.; Coelli, T. J. (1995). "A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data", *Empirical Economics*, vol. 20, núm. 1, pp. 325-332.

Battese, G. E.; Rao, D. S. (2002). "Technology gap, efficiency, and a stochastic metafrontier function", *International Journal of Business and Economics*, vol. 1, núm. 2, pp. 87-93.

Battese, G. E.; Rao, D. S.; O'Donnell, C. J. (2004). "A metafrontier production function for estimation of technical efficiencies and technology gaps for firms operating under different technologies", *Journal of Productivity Analysis*, vol. 21, núm. 1, pp. 91-103, Kluwer Academic Publisher.

Bravo-Ureta, B. E.; Pinheiro, A. E. (1997). "Technical, economic, and allocative efficiency in peasant farming: Evidence from the Dominican Republic", *The Developing Economies*, vol. 35, núm. 1, pp. 48-67.

Brümmer, B. (2001). "Estimating confidence intervals for technical efficiency: The case of private farms in Slovenia", *European Review of Agricultural Economics*, vol. 28, núm. 3, pp. 285-306.

Bustillo, A. E. (2006). "Una revisión sobre la broca del café, *Hypothenemus hampei (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae*), en Colombia", *Revista Colombiana de Entomología*, vol. 32, núm. 2, pp. 101-116.

Cano, C. G. (2013). "La agricultura colombiana de cara a los pactos bilaterales de comercio", Borradores de Economía, núm. 778, Banco de la República.

Cano, C. G.; Vallejo, C.; Caicedo, E.; Amador, J. S.; Tique, E. Y. (2012). "El mercado mundial del café y su impacto en Colombia", Borradores de Economía, núm. 710, Banco de la República.

Chavas, J. P.; Aliber, M. (1993). "An analysis of economic efficiency in agriculture: A nonparametric approach", *Journal of Agricultural and Resource Economics*, vol. 18, núm. 1, pp. 1-16.

Chavas, J. P.; Petrie, R.; Roth, M. (2005). "Farm household production efficiency: Evidence from The Gambia", *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 87, núm. 1, pp. 160-179, Oxford University Press.

Coelli, T. J; Perelman, S.; Romano, E. (1999). "Accounting for environmental influences in stochastic frontier models: With application to international airlines", *Journal of Productivity Analysis*, vol. 11, núm. 1, pp. 251-273.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2015). "Uso, cobertura y tenencia del suelo", 3er Censo Nacional Agropecuario 2014. Resultados entrega 1 - septiembre 2 de 2015.

Fletschner, D.; Guirkinger, C.; Boucher, S. (2010). "Risk, credit constraints and financial efficiency in Peruvian agriculture", *Journal of Develompent Studies*, vol. 46, núm. 6, pp. 981-1002.

Galvis, L. A. (2001). "¿Qué determina la productividad agrícola departamental en Colombia?", Documentos de Trabajo sobre Economía Regional, núm. 19, Banco de la República, Cartagena.

Gamarra, J. R. (2004). "Eficiencia técnica relativa de la ganadería doble propósito en la costa Caribe", Documentos de Trabajo sobre Economía Regional, núm. 53, Banco de la República, Cartagena.

Gómez, H. J.; Restrepo, J. C.; Nash, J.; Valdés, A.; Reina, M.; Zuluaga, S., … Perfetti, J. J. (2011). "La política comercial del sector agrícola en Colombia", *Cuadernos de Fedesarrollo*, núm. 48. Fedesarrollo.

Gonzáles, M. A.; López, R. A. (2003). "Market-based land reform and farm efficiency in Colombia: A DEA approach", Paper prepared for presentation at the American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Montreal, Canada, julio 27-30.

Gonzáles, M. A.; López, R. A. (2007). "Political violence and farm household efficiency in Colombia", *Economic Development and Cultural Change*, vol. 55, núm. 2, pp. 367-392, The University of Chicago Press.

Hayami, Y.; Ruttan, V. W. (1971). *Agricultural development: An international perspective*, Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Huang, C. J.; Huang, T. H.; Liu, N. H. (2014). "A new approach to estimating the metafrontier production function based on a stochastic frontier framework", *Journal of productivity Analysis*, vol. 42, núm. 1, pp. 241-254.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2012). "Conflictos de uso del territorio colombiano escala 1:1000.000", Convenio marco de cooperación, Bogotá.

Jiang, N.; Sharp, B. (2015). "Technical efficiency and technological gap of New Zealand dairy farms: A stochastic metafrontier model", *Journal of Productivity Analysis*, vol. 44, núm. 1, pp. 39-49.

Junguito, R.; Perfetti, J. J.; Becerra, A. (2014). "Desarrollo de la agricultura colombiana", *Cuadernos de Fedesarrollo*, núm. 48, Fedesarrollo.

Kompas, T.; Nhu Che, T. (2006). "Technology choice and efficiency on Australian dairy farms", *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, núm. 50, pp. 65-83.

Kumbhakar, S. C.; Biswas, B.; Bailey, D. (1989). "A study of economic efficiency of Utah dairy farmers: A system approach", *The Review of Economics and Statistics*, vol. 71, núm. 4, pp. 595-604.

Kuo, H. F.; Chen, H. L.; Tsou, K. W. (2014). "Analysis of farming environmental efficiency using a DEA model with undesirable outputs", *Procedia APCBEE*, vol. 10, núm. 1, pp. 154-158.

Lansink, A. O.; Pietola, K.; Bäckman, S. (2002). "Efficiency and productivity of conventional and organic farms in Finland 1994-1997", *European Review of Agricultural Economics*, vol. 29, núm. 1, pp. 51-65.

Latruffe, L.; Balcombe, K.; Davidova, S.; Zawalinska, K. (2004). "Determinants of technical efficiency of crop and livestock farms in Poland", *Applied Economics*, vol. 36, núm. 1, pp. 1255-1263.

Ludena, C. E. (2010). "Agricultural productivity growth, efficiency change and technical progress in Latin America and the Caribbean", working paper, núm. 186, Banco Interamericano de Desarrollo.

Machado, A.; Botello, S. (2014). "Colombia: a valorar la agricultura familiar", en Fondo Nacional de Desarrollo Agrícola (ed.), *La agricultura familiar en América Latina*, cap. 8, pp. 180-197, Roma.

Melo, L.; Espinosa, N. (2005). "Ineficiencia en la distribución de energía eléctrica: una aplicación de las funciones de distancia estocástica", *Revista Ensayos sobre Política Económica*, vol. 49, núm. 1, pp. 88-132

Michler, J. D.; Shively, G. E. (2015). "Land tenure, tenure security and farm efficiency: Panel evidence from the Philippines", *Journal of Agricultural Economics*, vol. 66, núm. 1, pp. 155-169, The Agricultural Economics Society.

Miljkovic, D.; Miranda, S. H.; Shaik, S. (2013). "Trade openness and technical efficiency in Brazilian agriculture", *Applied Economics Letters*, vol. 20, núm. 1, pp. 103-106.

Moreno, A. (2007). "Fundamentos sobre sistemas de producción", en J. Arcila, F. Farfán, A. Moreno, L. F. Salazar y E. Hincapié (eds.), *Sistemas de producción de café en Colombia*, cap. 1, pp. 15-21, Federación Nacional de Cafeteros de Colombia y Cenicafé.

Morrison, C. J.; Nehring, R.; Banker, D. (2004). "Productivity, economies and efficiency in U.S. agriculture: A look at contracts", *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 86, núm. 5, pp. 1308-1314.

O'Donnell, C. J.; Rao, D. S.; Battese, G. E. (2008). "Metafrontier frameworks for the study of firm-level efficiencies and technology ratios", *Empirical Economics*, vol. 34, núm. 1, pp. 231-255.

Paul, M. C.; Nehring, R.; Banker, D.; Somwaru, A. (2004). "Scale economies and efficiency in U.S. agriculture: Are traditional farms history?", *Journal of Productivity Analysis*, vol. 22, núm. 1, pp. 185-205.

Perdomo, J. A.; Hueth, D. (2010). "Funciones de producción y eficiencia técnica en el Eje Cafetero colombiano: una aproximación con frontera estocástica" *Documentos CEDE*, núm. 21, Universidad de los Andes.

Perdomo, J. A.; Mendieta, J. C. (2007). "Factores que afectan la eficiencia técnica y asignativa en el sector cafetero colombiano: una aplicación con análisis envolvente de datos", *Desarrollo y Sociedad*, núm. 60, pp. 1-45.

Perfetti, J. J.; Balcázar, A.; Hernández, A.; Leibovich, J. (2013). *Políticas para el desarrollo de la agricultura en Colombia*, Colombia: Fedesarrollo, SAC, Incoder, Finagro, Banco Agrario.

Perry, S. (2013). *Agricultura familiar y seguridad alimentaria en los países andinos*, Grupo Diálogo Rural, Conocimiento y Cambio en Pobreza Rural y Desarrollo.

Rao, D. S. ; O'Donnell, C. J. ; Battese, G. E. (2003). "Metafrontier functions for the study of inter-regional productivity differences", working paper series, núm. 1, Centre for Efficiency and Productivity Analysis, University of Queensland.

Rezitis, A. N.; Tsiboukas, K.; Tsoukalas, S. (2002). "Measuring technical efficiency in the Greek agricultural sector", *Applied economics*, vol. 34, núm. 1, pp. 1345-1357.

Rivera, B.; Nieto, A. M. (2002). "Sistema asociado café-granadilla: una práctica sobresaliente desarrollada por pequeños caficultores del norte del Valle (Colombia)", *Simposio latinoamericano sobre investigación y extensión en sistemas agropecuarios (IESA-AL V),* Florianápolis, Brasil, mayo 20-23.

Ruiz de Londoño, N.; Pinstrup-Andersen, P. (1975). *Descripción de factores asociados con bajos rendimientos de maíz en fincas pequeñas de tres departamentos de Colombia*, Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical.

Salim, R.; Hossain, A. (2006). "Market deregulation, trade liberalization and productive efficiency in Bangladesh agriculture: An empirical analysis", *Applied Economics*, vol. 38, núm. 1, pp. 2567-2580.

Skevas, T.; Lansink, A. O.; Stefanou, S. E. (2012). "Measuring technical efficiency in the presence of pesticide spillovers and production uncertainty - The case of Dutch arable farms", *European Journal of Operational Research*, vol. 223, núm. 1, pp. 550-559.

Trujillo, J. C.; Iglesias, W. J. (2013). "Measurement of the Technical Efficiency of Small Pineapple Farmers in Santander, Colombia: A stochastic frontier approach", *Revista de Economia e Sociologia Rural*, núm. 51 (S1), pp. 5049-5062.

Vergara, W. (2010). "La ganadería extensiva y el problema agrario. El reto de un modelo de desarrollo rural sustentable para Colombia", *Revista Ciencia Animal*, núm. 3, pp. 45-53.

Anexos

Anexo A

Cuadro A1.1
Prueba de la razón de verosimilitud: Cobb-Douglas *vs*. Función *translog*[a]

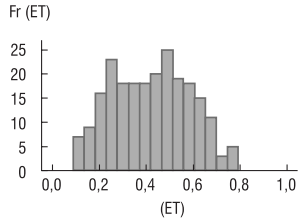
Sistema	Hipótesis nula	Chi^2 (3)
		Prob > chi^2
Sistema 1	$H_0:\beta_{ji} = 0$	3,46 (0,3264)
Sistema 2		15,62 (0,0014)***
Sistema 3		2,79 (0,4258)
Sistema 4		5,73 (0,1254)
Metafrontera		1.062,96 (0,000)***

a/ Para realizar el test se mantienen las variables ambientales.
*** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1.
Fuente: cálculos de los autores.

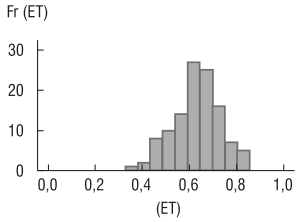
Anexo B

Gráfico B1.1
Distribución de frecuencias de la eficiencia técnica por sistema productivo y tamaño de la producción[a/]

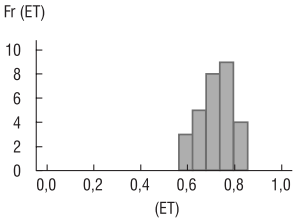
A. Sp 1 menor de $2 millones



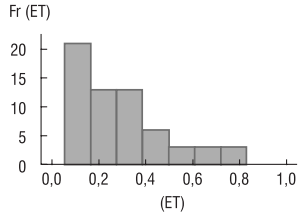
B. Sp 1 entre $2 y $6 millones



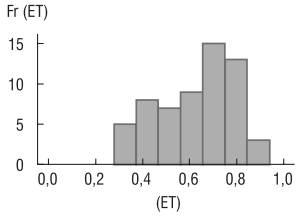
C. Sp 1 mayor de $6 millones



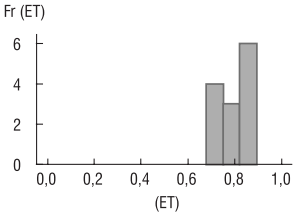
D. Sp 2 menor de $2 millones



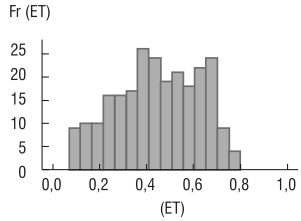
E. Sp 2 entre $2 y $6 millones



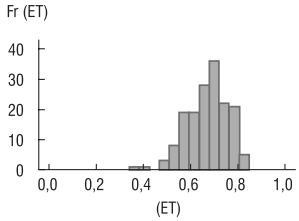
F. Sp 2 mayor de $6 millones



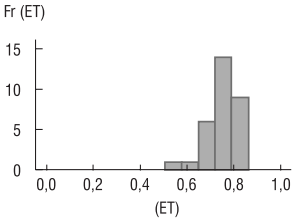
G. Sp 3 menor de $2 millones



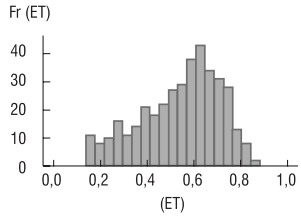
H. Sp 3 entre $2 y $6 millones



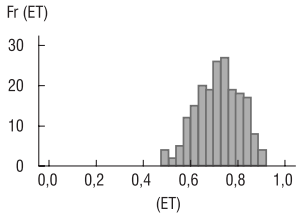
I. Sp 3 mayor de $6 millones



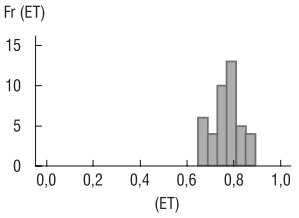
J. Sp 4 menor de $2 millones



K. Sp 4 entre $2 y $6 millones



L. Sp 4 mayor de $6 millones

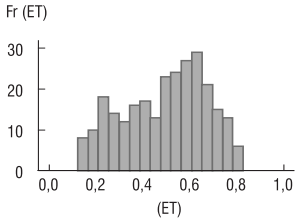


a/ Sp corresponde a sistema productivo.
Fuente: cálculos de los autores.

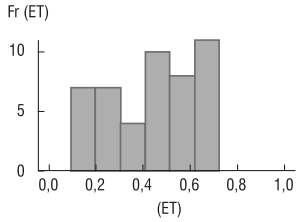
Anexo C

Gráfico C1.1
Distribución de frecuencias de la eficiencia técnica por sistema productivo y vocación de la producción[a/]

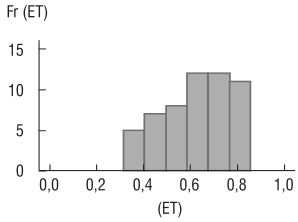
A. Sp 1 agrícola



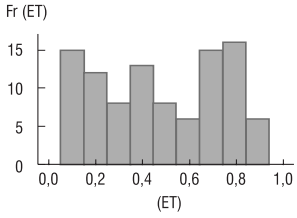
B. Sp 1 pecuaria



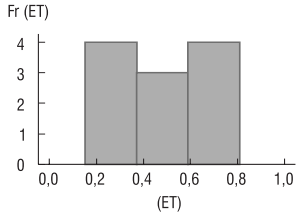
C. Sp 1 mixta



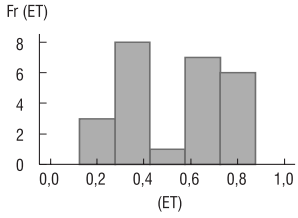
D. Sp 2 agrícola



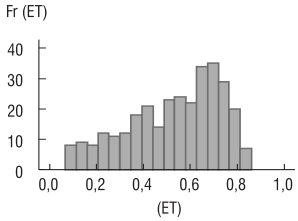
E. Sp 2 pecuaria



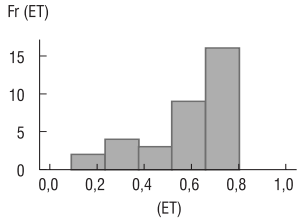
F. Sp 2 mixta



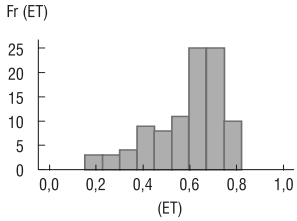
G. Sp 3 agrícola



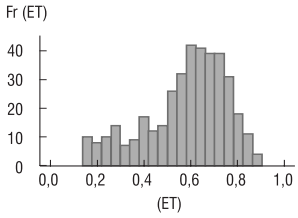
H. Sp 3 pecuaria



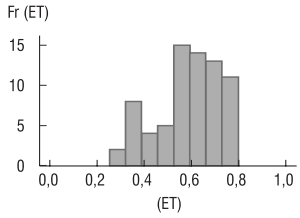
I. Sp 3 mixta



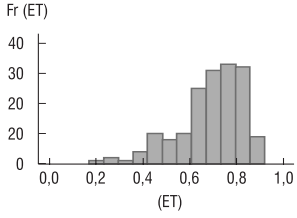
J. Sp 4 agrícola



K. Sp 4 pecuaria



L. Sp 4 mixta

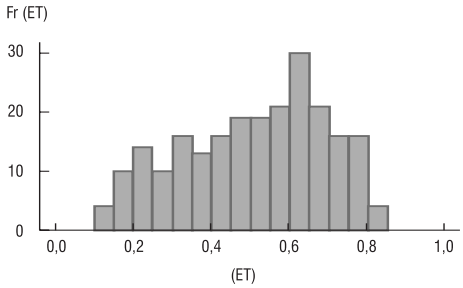


a/ Sp corresponde a sistema productivo.
Fuente: cálculos de los autores.

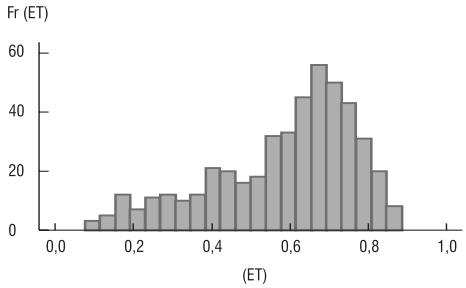
Anexo D

Gráfico D1.1
Distribución de frecuencias de la eficiencia técnica por región

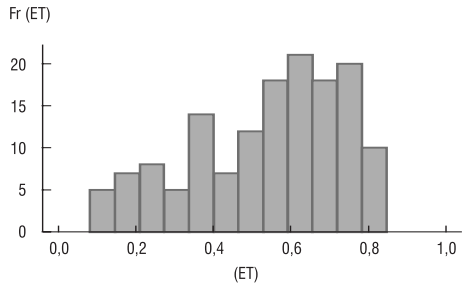
A. Caribe



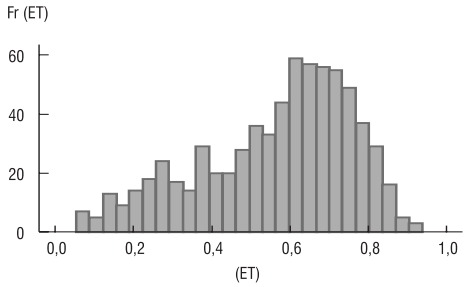
B. Oriental



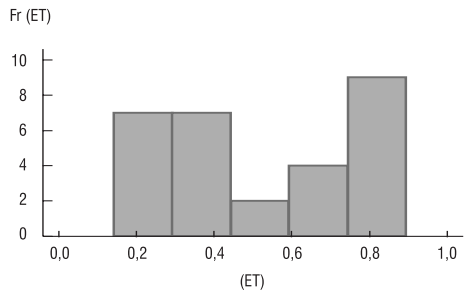
C. Central



D. Pacífica



E. Valle del Cauca



Fuente: cálculos de los autores.

8. Productividad agrícola de la mujer rural en Colombia: ¿restricciones o decisiones?

Daniela Zuluaga Gordillo*

Los procesos económicos, culturales, tecnológicos e institucionales de los últimos tiempos han permitido que la agricultura nuevamente forme parte de la agenda mundial. Esta vez, con una visión multidimensional de su papel como impulsadora del desarrollo de los países. Sus múltiples dimensiones abarcan temas, no solo de crecimiento económico, sino también de erradicación de la pobreza, el hambre y las desigualdades. En consecuencia, los habitantes rurales están siendo otra vez reconocidos como agentes estratégicos del desarrollo y, en especial, ha surgido un creciente reconocimiento de la función que desempeña la mujer en la producción agrícola y la necesidad de centrarse en las dificultades específicas que ellas enfrentan.

La mujer rural desempeña un papel fundamental en el campo, tanto en calidad de productora de alimentos como generadora de ingresos y eje principal de la unidad familiar. A pesar de su contribución a la producción agrícola, al mantenimiento de la seguridad alimentaria[1] de sus familias y al cuidado del medio ambiente, su participación en la agricultura y el desarrollo no está incorporada de manera igualitaria al sistema productivo. Este hecho refleja la existencia de una brecha productiva entre hombres y mujeres en la agricultura. La mayoría de la literatura internacional confirma que las mujeres tienen

* Asistente de investigación, Facultad de Economía, Universidad de los Andes. Agradezco a Fabio Sánchez por sus comentarios y enseñanzas.
Las opiniones expresadas en este capítulo son responsabilidad de la autora y no comprometen a la institución a la cual está vincula, ni al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

[1] "Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana" (Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial y Plan de Acción de la Cumbre Mundial", 1996).

una menor productividad[2] agrícola cuando se les compara con los hombres. Muchos de estos estudios además asocian estas diferencias en productividades a desigualdades en el acceso a servicios, mercados, activos e insumos productivos (Udry, 1996; Tiruneh *et al*., 2001; Horrell y Krishnan, 2007; Goldstein y Udry, 2008; Barenberg, Gĩthĩnji y Konstantinidis, 2014). Las pruebas aportadas por la literatura apuntan a una conclusión primordial: las mujeres no son peores agricultoras que los hombres, la evidencia sugiere que ellas asignan los recursos con la misma eficiencia, sin embargo a menudo enfrentan limitaciones que no les permiten tener rendimientos iguales a los de los hombres (Goldstein, Croppensted y Rosas, 2013).

Con el propósito de contribuir a la formulación de políticas públicas orientadas al desarrollo rural y agrícola que garanticen la igualdad de oportunidades en el sector, es necesario identificar la situación productiva de las mujeres y en especial reconocer las limitaciones que enfrentan. Este estudio pretende identificar la situación productiva de las mujeres rurales en cuatro regiones importantes de Colombia, evaluando las magnitudes y posibles factores asociados a la brecha productiva entre hombres y mujeres. Se realiza un análisis cuantitativo a partir de la Encuesta Longitudinal Colombiana de la Universidad de los Andes (ELCA) para el año 2010. El capítulo se divide en cinco secciones: en la primera se analiza la brecha productiva en la agricultura; en la segunda se hace una caracterización del sector agrario y de las mujeres rurales en Colombia; en la tercera se presentan los datos; en la cuarta se discuten la metodología y los resultados, y en la quinta se concluye.

1. La brecha productiva en la agricultura

Por lo común las diferencias en productividades entre hombres y mujeres en la agricultura se han estimado a través de diferencias en la eficiencia técnica. La eficiencia técnica refleja la capacidad de un agricultor para obtener una producción máxima dados unos niveles de insumos y tecnología. Cuando el análisis se basa en comparar grupos (incluyendo una variable dicótoma o *dummy*), entonces la medida se refiere a la eficiencia técnica relativa de un grupo frente al otro. Por otra parte, la eficiencia distributiva se refiere a la capacidad de un agricultor de distribuir los recursos de manera tal que logre maximizar beneficios (Quisumbing, 1995; Goldstein *et al.,* 2013). El método convencional y que se empleará en este documento para medir las diferencias en la eficiencia técnica entre hombres y mujeres en la productividad agrícola estima las funciones de producción que modelan el producto total en función de un conjunto de insumos y una tecnología disponible en los hogares. Este enfoque de la función de producción se centra en la eficiencia técnica, que asume que los hombres y las mujeres tienen el mismo producto y utilizan la misma tecnología, en lugar de la eficiencia distributiva, la cual tiene en cuenta la distribución de los insumos entre los miembros del

[2] Dependiendo de los datos disponibles se han empleado múltiples medidas en los estudios que comparan productividades agrícolas por género; el rendimiento de la tierra expresado como el valor de la producción sobre hectáreas cultivadas es uno de los más frecuentes. También se ha medido en términos del producto por hectárea, o simplemente en términos del producto total. Dada la desagregación de la información, se obtienen productividades por parcela u hogar (Quisumbing, 1995). Para efectos de esta investigación, se medirá la productividad como el rendimiento de la tierra.

hogar (Battese, 1992; Quisumbing, 1995; Peterman *et al.*, 2010). La función de producción del miembro *i* de un hogar *j* se puede establecer a través de la siguiente ecuación:

$$Y_{ij} = f(V_i, X_i, Z_j)$$

Donde Y_{ij} es la cantidad producida, V_i es un vector de insumos empleados por el miembro *i*, X_i es un vector de características individuales y Z_j es un vector de variables de la comunidad y del hogar. Normalmente se busca estimar la productividad como rendimiento de la tierra o el valor total de la producción y se incluye un indicador de género como una de las variables de control.

Numerosos estudios empíricos han buscado explicar las diferencias en productividades entre hombres y mujeres en la agricultura. Christopher Udry (1996) realizó uno de los estudios más influyentes en el tema. Al estimar funciones de producción agrícola para hombres y mujeres en el mismo hogar y que siembran el mismo cultivo durante el mismo año, encontró que el diferencial en rendimiento de la tierra de las mujeres en Burkina Faso se debe a niveles más bajos de mano de obra, fertilizantes orgánicos y químicos; asimismo, estableció que la producción total de los hogares podría haber sido 5,89% más alta si se reasignaran estos recursos de las parcelas controladas por hombres hacia las parcelas controladas por mujeres en el mismo hogar. La evidencia de Tiruneh *et al.* (2001) sugiere que en Etiopía las diferencias en el acceso a servicios de extensión, adopción de nuevas tecnologías, educación y uso de insumos causan las disparidades en productividad entre hogares con jefatura masculina y hogares con jefatura femenina. Horrell y Krishnan (2007) hallaron que en cultivos de algodón en Zimbabwe los hogares con jefatura femenina, tanto *de facto* como *de jure*, tienen rendimientos significativamente más bajos que los hogares cuyo jefe de hogar es un hombre; la baja productividad de los hogares encabezados por mujeres la atribuyen a la falta de acceso a servicios de extensión, de experiencia y de fertilizantes. Saito, Mekonnen y Spurling (1994), por su parte, muestran que en promedio el valor bruto de la producción por hectárea de las parcelas administradas por los hombres en Kenya fue 8% mayor que en las parcelas gestionadas por mujeres, debido al mayor uso de insumos de producción y servicios de asistencia; estos autores plantean que si las mujeres emplearan los mismos recursos que los hombres su productividad aumentaría 22%. Fletschner (2008) encuentra que en áreas rurales de Paraguay, en promedio, los ingresos de los hogares son 30% menores de lo que deberían ser; los datos muestran que las restricciones de crédito representan 25% de esta caída en ingresos, y cuando se considera la posición de la mujer en el mercado financiero los ingresos de los hogares que se ven afectados por las restricciones de crédito caen un 11% adicional.

El diferencial en productividad agrícola entre hombres y mujeres también puede ser causado por diferencias en la estrategia de mercado. En general, los hombres agricultores son más propensos a producir cultivos destinados a ser comercializados en el mercado, mientras que las mujeres se dedican en especial a cultivos de subsistencia, los cuales son destinados a su propio consumo y al de su familia (Doss, 2002). En un estudio realizado en Kenya, Barenberg *et al.* (2014) concluyeron que los cultivos orientados a la comercialización son la principal causa de una alta productividad; de esta manera la diferencia entre la productividad de las mujeres y los hombres se explica porque, en general, las mujeres destinan sus cultivos al autoconsumo, mientras que los hombres los comercializan. Según dichos autores, las mujeres están menos orientadas a la comercialización de

sus cultivos por las barreras que pueden enfrentar en los mercados, probablemente por ser más reacias a cambios en los precios o por preferir garantizar la seguridad alimentaria de las personas que de ellas dependen. Doss (2002), en su investigación, argumenta que los patrones de género son importantes al momento de tomar la decisión de producir o no cultivos destinados a la comercialización, si bien hay otros factores influyentes. Por ejemplo, Quisumbing *et al.* (2014) mencionan que un factor importante que puede afectar la productividad es la división de roles entre mujeres y hombres en la agricultura asociados a patrones biológicos, sociales y culturales. Las responsabilidades del cuidado infantil recaen principalmente en las mujeres, quienes deben tomar decisiones compatibles con este tipo de atención, priorizando por lo general la agricultura de subsistencia.

De acuerdo con Goldstein *et al*. (2013), los datos disponibles para cuatro países de América Latina —Nicaragua, Panamá, Bolivia y Guatemala— revelan que los hogares encabezados por mujeres —que no cuentan con al menos un hombre en edad de trabajar— venden en promedio un menor porcentaje del total de la producción agrícola en comparación con los hogares de jefatura masculina. En particular, sugieren que las limitaciones que enfrentan las mujeres en la producción impiden que ellas participen en cultivos comerciales o de exportación, los cuales son más rentables. Además, afirman que las operaciones agrícolas dirigidas por mujeres tienden a ser más pequeñas y menos capitalizadas. Las restricciones de género tienen implicaciones importantes en la capacidad de hombres y mujeres para participar en la agricultura orientada al mercado. Hill y Vigneri (2014) realizaron dos estudios empíricos en cultivos, de cacao en Ghana y café en Uganda, y proporcionan evidencia empírica sobre los efectos de tales restricciones. En el caso de Ghana, la poca liquidez económica que tienen las mujeres las induce a adoptar tecnologías de producción subóptimas; en el caso de Uganda, las bajas cantidades comercializadas y la falta de acceso a las bicicletas limitan a las mujeres rurales para usar los canales de comercialización que tienen bajos costos de transacción, lo que a su vez lleva a que reciban precios más bajos por sus productos.

2. El sector agrario y las mujeres rurales en Colombia

2.1 Sector agrario

Colombia se caracteriza por ser un país con gran potencial de crecimiento y amplia dotación de recursos agrícolas. El sector agropecuario desempeña un papel estratégico en el proceso de desarrollo económico y social del país. En el sector se genera más del 20% del empleo nacional y representa aproximadamente 50% del empleo en las áreas rurales. Por otro lado, su producción es fundamental para el abastecimiento de alimentos y de materias primas para un gran número de industrias (Leibovich y Estrada, 2008). "La agricultura ha contribuido al total del producto interno bruto (PIB) del país con un porcentaje que oscila entre 10 y 14% desde 1994" (Ramírez *et al.,* 2009, p. 1); sin embargo, tras finalizar la crisis de los noventa su crecimiento ha estado por debajo de su nivel potencial y se ha rezagado frente al resto de la economía (Parra, Ordóñez y Acosta, 2013).

Según cifras oficiales del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), en 2012 Colombia tenía 22,1 millones de hectáreas con vocación para uso agrícola, pero solo se

utilizaron 5,3 millones, esto quiere decir que apenas se aprovechó 23,9% del potencial. La baja participación de la agricultura en el PIB es una tendencia del patrón de desarrollo que han seguido los países, no obstante, la anomalía asociada a dicha participación es la subutilización del sector agrícola como contribuidor al PIB total de la nación. En países como Colombia, dada la dotación de recursos naturales, el sector agrario debería ser de mayores dimensiones y tener una mayor contribución en el PIB (Perfetti *et al*., 2013).

A pesar de su potencial productivo, el sector rural ha estado caracterizado por bajo crecimiento, altos niveles de pobreza y desigualdad, gran informalidad y además por los bajos niveles de capital humano y baja productividad laboral y agrícola de su población (Centro de Estudios Regionales Cafeteros y Empresariales - Crece, 2007). Estas dinámicas se han visto acentuadas por la presencia de grupos armados, tensiones sociales y el narcotráfico, lo que ha dificultado la capacidad de generar inversión y limitado la intervención estatal. Aunque la población rural en Colombia asciende al 26%, las barreras que enfrenta para desarrollar su potencial son evidentes. La baja productividad y los altos costos de producción generan limitaciones fuertes en la competitividad del sector, lo que ha permitido que la agricultura se encuentre rezagada frente al resto de la economía y su potencial no sea aprovechado al máximo. Si bien tanto hombres como mujeres viven la difícil situación del campo en Colombia, la vulnerabilidad de las mujeres se vincula a condiciones culturales en las que predominan unos esquemas de género patriarcales que restringen sus oportunidades y establecen mecanismos de exclusión y discriminación (Ruiz, 2006). Estos mecanismos determinan una distribución desigual en el acceso a servicios, mercados, recursos y activos productivos en el campo.

2.2 Las mujeres rurales

El estudio realizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y ONU Mujeres en 2011 revela que las habitantes rurales de Colombia están excluidas de la vida económica, social y política. Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), las mujeres constituyen el 52% de la población colombiana, 46% de ellas se ubica en zonas rurales y 19,8% son jefes de hogar (Lautaro y Bernal, 2013). "Las mujeres que habitan en el campo sufren una triple discriminación: por ser mujeres en una sociedad marcada por el machismo, por vivir en peores condiciones en relación con los habitantes urbanos, y porque el conflicto se ensaña de manera aguda con ellas" (PNUD, 2011c, p. 13). En este orden de ideas, las brechas sociales se incrementan en mayor medida cuando la persona es mujer y cuando habita en zonas rurales. Para las mujeres residir en áreas rurales implica baja inversión en capital humano, menor vinculación a los mercados laborales, más tiempo dedicado a las labores del hogar, bajos ingresos, menor vinculación al Estado y mayor pobreza (Arias *et al.*, 2013).

Las condiciones de vida y trabajo de las mujeres rurales están condicionadas por sesgos que les impiden tener una vida digna y ejercer plenamente sus derechos. A pesar de esto, ellas adoptan diferentes estrategias de subsistencia que les permiten contribuir permanentemente a la generación de ingresos y sostenimiento de sus hogares. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2011), las mujeres que habitan en el campo intervienen en la producción agrícola y ganadera de subsistencia y

comercial; son las encargadas de transformar y elaborar productos agrícolas y artesanales, participan en la cría de animales, en la recolección de combustible y de agua, y trabajan como asalariadas en agroempresas o en el sector de servicios. Sin ser esto suficiente, también deben distribuir su tiempo en las labores del hogar, en la manutención de sus familias y algunas veces en la participación de organizaciones rurales. Pese a ello, aún no se les ha garantizado un acceso igualitario a los recursos, servicios y activos productivos, lo cual ha impedido que las mujeres rurales desarrollen plenamente sus capacidades técnicas y productivas y con esto logren ampliar su contribución al valor agregado del sector agrícola.

En el campo las mujeres dedican más tiempo a actividades no remuneradas, mientras que los hombres lo dedican más a actividades remuneradas (Peña y Uribe, 2013). A pesar de su contribución al sector, la participación de las mujeres en la agricultura es subestimada dada la falta de claridad al momento de catalogar las actividades que realizan como productivas. En consecuencia, muchas de ellas se encuentran excluidas de los proyectos del gobierno o de organismos que pretenden fomentar la productividad e incrementar el bienestar de la población por medio de programas de redistribución de tierras, subsidios al productor, acceso a capacitaciones, servicios de extensión y asistencia técnica.

Uno de los retos más grandes que enfrentan las políticas públicas en Colombia y en Latinoamérica es resolver el problema de subestimar la actividad productiva de la mujer en el campo. Miles de mujeres que trabajan en pequeñas unidades agrícolas no son consideradas como parte de la población económicamente activa (PEA). Generalmente se considera que al no recibir remuneración directa por su trabajo este no tiene ningún valor económico, lo que ocurre por ejemplo con la producción destinada al autoconsumo. La subvaloración del trabajo de la mujer rural no solo se relaciona con la falta de remuneración y el escaso valor social que le es asignado, sino también con el aislamiento y la escasa interacción social, y la fragmentación del trabajo productivo, el cual tiene que ser alternado con trabajo doméstico (Chiappe, 2005). En este sentido, con frecuencia el trabajo realizado en las pequeñas unidades agrícolas es valorado como extensión de su función de madres, esposas o amas de casa, y no como trabajo productivo.

Poco se sabe acerca de la magnitud de la brecha de género en el campo, particularmente con respecto al rendimiento de la tierra. Deere y León (2003) argumentan que para este propósito los censos agropecuarios son deficientes, pues en América Latina son escasos los censos agrícolas que publican información acerca del sexo de sus agricultores. Pese al establecimiento de la Ley de la Mujer Rural[3]en Colombia, los datos que revelan las encuestas y censos agropecuarios acerca de la participación de las mujeres en la agricultura son pobres; como resultado, pocas investigaciones cuantitativas se han realizado al respecto, lo que evidencia la escasa atención que se le ha prestado a los temas de género y específicamente a la mujer rural en Colombia.

El enfoque de género en la agricultura ha sido abordado principalmente desde una perspectiva social y coyuntural. No obstante, la participación femenina en el sector agrícola es estructural y permanente, y por tanto debe abordarse también desde una perspectiva

[3] El artículo 30 de la Ley 731 del 2002 (Ley de la Mujer Rural) establece: "El Gobierno Nacional, a través de los organismos competentes, promoverá la ampliación tanto de registros estadísticos sobre la condición de la mujer rural como de indicadores de evaluación de las políticas, planes, programas y proyectos del sector rural discriminados por hombre y mujer" (PNUD, 2011a).

productiva (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA y Red de Género en el Desarrollo Rural - GDRU, 2001). La inclusión igualitaria de la mujer en el sistema productivo es, sin duda, una necesidad económica que debe ser abordada para garantizar el desarrollo sostenible del sector; reconocer el papel productivo de la mujer resulta fundamental en la formulación de políticas y estrategias de desarrollo con el fin de que estas puedan ser verdaderamente efectivas.

3. Descripción de los datos

La encuesta longitudinal sobre dinámica de los hogares colombianos (ELCA) realizada por la Universidad de los Andes indaga acerca de condiciones específicas de los hogares y comunidades, tales como el empleo, la educación, el acceso a recursos financieros y otras medidas de bienestar. Dirigida a los hogares y comunidades en zonas rurales y urbanas de Colombia, la muestra de la ELCA la conforman 10.800 hogares, de los cuales 4.800 son rurales y 6.000 son urbanos. En esta investigación, se trabajará únicamente con la muestra rural (44,4% del total de hogares encuestados) y también se restringirá a los hogares que tengan al menos un terreno dedicado a la agricultura y que durante los últimos doce meses hayan tenido producción agrícola (2.886 hogares rurales). Se excluyen de la investigación hogares dedicados únicamente a temas pecuarios o cuyas actividades económicas no tengan relación alguna con la agricultura. La muestra rural es representativa de cuatro subregiones de pequeños productores del país (Atlántica Media, Cundiboyacense, Eje Cafetero y Centro Oriental), que se caracterizan por ser internamente homogéneas en su economía campesina, pero diferentes en su modelo económico. (Para conocer la distribución geográfica de los municipios encuestados ver anexo, Mapa 1).

Los datos de la ELCA en 2010 permiten identificar el sexo de la persona que toma las decisiones productivas y de uso del suelo en el hogar; resulta útil resaltar que la encuesta solo provee información de una sola persona que toma este tipo de decisiones para cada uno de los terrenos que posee el hogar, es decir que es posible identificar si la persona que toma las decisiones productivas y de uso del suelo en cada uno de los terrenos es mujer u hombre. Los hogares que poseen o habitan más de un terreno, y una persona diferente es la que toma las decisiones productivas en cada uno de ellos, se han dejado fuera de la muestra, pues el sexo y las características de la persona que toma las decisiones productivas en el hogar resultarían ambiguas (223 observaciones). De esta manera, el análisis se hace a nivel del hogar y la muestra queda restringida únicamente a los hogares de los que se tenga información completa y cuyas decisiones productivas y de uso del suelo sean tomadas por una sola persona (2.321 hogares). Los hogares se clasificaron en dos grandes grupos: aquellos hogares en los que es una mujer quien toma las decisiones productivas y de uso del suelo, y aquellos hogares en los que es un hombre quien decide.

En 2010 la ELCA da cuenta de 11.297,9 hectáreas distribuidas en las cuatro regiones; de estas, 9.157,8 reportan diferentes usos. El 45% del suelo en la ELCA se destina a la ganadería y pastos, lo cual es consistente con lo que ocurre en todo el territorio nacional. Como esta investigación pretende medir la productividad de los cultivos encabezados por mujeres frente a los cultivos encabezados por hombres, únicamente se tendrá en cuenta el suelo cuyo uso sea destinado a cultivos permanentes, transitorios y/o mixtos, es decir, 39% del suelo de la ELCA.

4. Metodología y resultados

4.1 Modelo empírico

Con el enfoque de la función de producción se pretende modelar las diferencias en productividades entre hombres y mujeres en la agricultura a través de diferencias en la eficiencia técnica (Quisumbing, 1995; Peterman *et al.*, 2010). El modelo empírico se representa mediante la siguiente ecuación:

$$log\ Y_i = \Upsilon + \Psi logL_i + \varphi H_i + \alpha \text{Género}_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

donde Y_i es el rendimiento total de la tierra expresado en pesos colombianos (COP/hectáreas) para el hogar *i*; *L* es un vector de tierra, capital y otros insumos (hectáreas cultivadas, cantidad de terrenos, fertilidad de la tierra y activos del hogar); *H* es un vector de variables de control que incluye características sociodemográficas del hogar (fuerza laboral, cantidad de niños, edad y educación de la persona que toma las decisiones productivas); *Género* es una variable dicótoma que toma el valor de 1 cuando quien toma las decisiones productivas y de uso del suelo en el hogar es una mujer, y de 0 en caso contrario; por último, ε es el término del error. La construcción y definición de todas las variables se describen con detalle en el anexo, Cuadro A.1.

4.2 Variables clave

Y_i (productividad). En la ELCA se preguntó a los hogares acerca del total producido por cada cultivo, total consumido y total vendido de cada una de sus cosechas. Todas las cantidades físicas producidas se convirtieron a kilogramos. Además se registró el valor monetario recibido por la cantidad vendida de cada uno de los productos a nivel del hogar. Con base en Owens, Hoddinott y Kinsey (2003) y Peterman *et al.* (2010), la productividad se mide en términos de producto total expresado en términos monetarios (pesos colombianos, COP) sobre el total de hectáreas cultivadas, o en otras palabras, la medida que se emplea de productividad es el rendimiento total de la tierra expresado en COP. Se ha optado por esta medida de productividad pues con frecuencia los hogares de la ELCA cultivan más de un producto, sin embargo no se tiene registro de la cantidad de hectáreas destinadas a cada uno de los cultivos, por lo que se obtiene únicamente una productividad total a nivel del hogar.

Los ingresos brutos de la producción agrícola se calcularon multiplicando las cantidades vendidas por su precio unitario. Por su parte, los precios unitarios para cada cultivo de cada hogar se calcularon dividiendo el valor total recibido de la venta de cada producto sobre la cantidad vendida de dicho producto. Cuando un hogar no vendió ninguna parte de su cosecha, los ingresos se calcularon multiplicando las cantidades producidas por el precio promedio recibido por los agricultores que cultivaron dicho producto en esa región.

Género: La mayoría de los estudios que buscan estimar diferencias en productividades entre hombres y mujeres hacen uso de una variable dicótoma (mujer u hombre) para la persona jefe de hogar. Aunque ser jefe de hogar es importante, puede esconder detalles

en los procesos de toma de decisiones al interior del hogar. Hay una gran cantidad de características que se ocultan por el uso de esta variable, la existencia de parcelas en las que las mujeres deciden acerca de la producción en los hogares con jefatura masculina son un ejemplo de ello. Puede ser más apropiado desagregar por el sexo de la persona que toma las decisiones productivas, que por el sexo del jefe de hogar (Saito *et al.,* 1994; Quisumbing, 1995; Peterman *et al.,* 2010). En esta investigación se emplea una variable dicótoma que tiene en cuenta el género[4] de la persona que toma las decisiones productivas y de uso del suelo dentro del hogar y no el de la persona jefe de hogar. Con esta desagregación, en la ELCA es posible evaluar hogares en los que una mujer es quien toma las decisiones productivas, pero es un hombre el jefe de hogar y viceversa (324 hogares). A pesar de que es una única persona la encargada de tomar las decisiones productivas en los hogares, las dinámicas pueden variar dependiendo de si esta persona vive o no con su cónyuge, por esta razón se ha decidido introducir una variable que identifique aquellos hogares en los que la persona tomadora de decisiones vive con su cónyuge y aquellos en los que no.

4.3 Estadísticas descriptivas

El Cuadro 1 presenta las estadísticas descriptivas básicas para los hogares dependiendo del género del agricultor principal[5]. En promedio, los hogares en los que el agricultor principal es un hombre son 26% más productivos que los hogares cuyo agricultor principal es una mujer, diferencia que resulta ser estadísticamente significativa. Es importante tener en cuenta que la muestra registra sobre todo pequeños productores, por eso en promedio el área cultivada es de una hectárea. Las mujeres tienen en promedio 0,26 hectáreas cultivadas menos que los hombres. En promedio, el índice de fertilidad de la tierra es de 3,482; el Cuadro 1 muestra que hay una diferencia de 0,003 entre el índice de fertilidad de los hogares cuyo agricultor principal es un hombre y el índice de los hogares cuyo agricultor principal es una mujer. En general, la población objetivo es poco educada (alrededor del 25% de la población no posee algún nivel educativo), la gran mayoría únicamente posee educación primaria (60,6%) y tan solo 14,5% de la población posee educación secundaria. El 37% de las mujeres y 21,6% de los hombres encuestados manifestaron no tener algún nivel educativo. En promedio, 15% más de los hombres tiene educación primaria en comparación con las mujeres tomadoras de decisiones productivas; la diferencia en educación primaria es estadísticamente significativa, mientras que en educación secundaria no lo es. Las mujeres tomadoras de decisiones productivas son en promedio tres años menores que los hombres, tienen menos fuerza laboral a su disposición y tienden a tener más niños en sus hogares. Aunque la diferencia en edad es fuertemente significativa, las diferencias en número de niños y fuerza laboral son débilmente significativas. Por otro lado, 51% más de los hombres vive con su cónyuge en comparación con las mujeres, lo cual muestra que en la mayoría de hogares en los que las mujeres son tomadoras de

[4] La variable dicótoma *Género* permite capturar tanto las características biológicas como las características socialmente determinadas de la persona en ausencia de información sobre el capital físico y humano, es decir, capta asignaciones de insumos socialmente determinadas entre hombres y mujeres (Quisumbing, 1995).

[5] Se refiere a la persona que toma las decisiones productivas y de uso del suelo del hogar.

decisiones no hay un cónyuge presente. Cuando se comparan los activos de los hogares se observa que, en promedio, 18% de los hogares analizados posee un caballo o una mula de trabajo, y tan solo 2% posee un camión; asimismo, en promedio 5% más de los hogares cuyo agricultor principal es un hombre cuenta con caballo o mula de trabajo, en comparación con los hogares cuyo agricultor principal es una mujer.

Cuadro 1
Características de los hogares por género del agricultor principal

	Total	Masculino	Femenino	Diferencia
Productividad (Log)	14,09	14,14	13,89	0,260**
	(1,966)	(1,958)	(1,968)	(0,0971)
Hectáreas cultivadas	1,007	1,062	0,806	0,256***
	(1,507)	(1,557)	(1,287)	(0,0718)
Educación primaria	0,606	0,639	0,485	0,154***
	(0,489)	(0,481)	(0,500)	(0,0229)
Educación secundaria	0,145	0,145	0,142	0,00296
	(0,352)	(0,353)	(0,350)	(0,0166)
Educación (ninguna)	0,250	0,216	0,373	-0,157***
	(0,433)	(0,412)	(0,484)	(0,0202)
Edad	46,71	47,44	44,03	3,412***
	(16,48)	(15,27)	(20,11)	(0,777)
Fuerza de trabajo	1,685	1,71	1,594	0,116*
	(0,991)	(0,969)	(1,061)	(0,0468)
Niños en el hogar	1,031	1,007	1,118	-0,111*
	(1,193)	(1,172)	(1,267)	(0,0564)
Vive cónyuge	0,712	0,821	0,308	0,514***
	(0,453)	(0,383)	(0,462)	(0,019)
Camión	0,0195	0,0234	0,00527	0,0181**
	(0,138)	(0,151)	(0,0725)	(0,00653)
Caballo de trabajo	0,182	0,194	0,137	0,0568**
	(0,386)	(0,395)	(0,344)	(0,0182)
Cantidad de terrenos	1,328	1,345	1,267	0,0777*
	(0,712)	(0,738)	(0,607)	(0,0337)
Fertilidad de la tierra	3,482	3,489	3,458	0,0311
	(1,068)	(1,074)	(1,047)	(0,0505)

Desviación y errores estándar en paréntesis. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

El Cuadro 2 muestra los resultados de las regresiones estimadas para la ecuación (1) por mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Se corrieron tres modelos que se diferencian por

variables introducidas como controles. En el modelo 2 se incluyeron variables de comunidad que pretenden medir si los habitantes de la vereda han experimentado problemas con costos para su producción agrícola o han enfrentado precios de los productos muy bajos. En el modelo 3, además de incluirse las dos variables mencionadas, se agregaron los minutos que gastan los hogares en ir desde la vereda en la que habitan a la cabecera municipal, la cual puede ser una medida de acceso a mercados, y también el índice de fertilidad de la tierra para cada uno de los municipios en los que habitan los hogares. Por último, se incluyó una variable de control que mide si en los últimos doce meses se ha realizado alguna campaña de capacitación agrícola en la vereda en la que habita el hogar. El coeficiente asociado a la variable de interés (género) en todos los modelos es negativo y fuertemente significativo.

Se puede observar que cuando el género de la persona que toma las decisiones productivas y de uso del suelo en el hogar es femenino, la productividad agrícola medida como rendimiento de la tierra, es menor en aproximadamente 30% en comparación con los hombres. Los resultados muestran que la productividad depende positivamente del nivel educativo alcanzado por la persona que toma las decisiones productivas y negativamente de la edad (aunque el coeficiente asociado a la variable edad no es significativo en las regresiones).

Se observa también que vivir o no con el cónyuge no tiene efecto estadístico alguno sobre la productividad. La fuerza de trabajo, medida como la cantidad de personas en edad de trabajar (mayores de 10 años) afecta positivamente la productividad, es decir que la productividad agrícola aumenta aproximadamente 12% por cada persona adicional que está en edad de trabajar. Como es de esperarse, la productividad depende negativamente de la cantidad de niños en el hogar, esto se explica porque ellos requieren bastante atención y el tiempo que se les dedica en el hogar se deja de utilizar en la producción agrícola.

Consistentes con la teoría, los resultados indican que la productividad depende negativamente del área cultivada y positivamente de los activos que posee el hogar, en este caso los caballos, mulas o camiones. Por su lado, los problemas en costos de producción y precios bajos recibidos por ella afectan negativamente la productividad. Además, al incluir en el modelo 3 la variable "fertilidad de la tierra" (ver composición de la variable en el anexo, Cuadro A.2) se esperaría que esta incidiera positivamente en la productividad, a pesar de que el coeficiente asociado a dicha variable es positivo, no es estadísticamente significativo. Las regresiones se controlan por efectos fijos de región y los resultados son robustos al comparar hogares dentro de una misma vereda y un mismo municipio (ver anexo, cuadros A.3 y A.4 para pruebas de robustez).

Los resultados presentados en el Cuadro 2 evidencian el efecto negativo y significativo del género de quien toma las decisiones productivas en el hogar (cuando es femenino) sobre la productividad agrícola. No obstante, esta investigación, además de comprobar la existencia de diferencias en las productividades entre hombres y mujeres, busca ir más allá al explorar los posibles factores asociados con este hecho. La literatura ha hecho énfasis en que la brecha productiva entre hombres y mujeres refleja un limitado acceso de la mujer a insumos, recursos y servicios claves para la producción. Como se señaló en la sección 2, las diferencias en productividades agrícolas por género se han dado principalmente por falta de insumos como fertilizantes, falta de acceso a asistencia técnica y servicios de extensión, diferencias en la estrategia de mercado y en la adopción de capital y maquinaria agrícola.

Cuadro 2
Estimaciones MCO

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Variable dependiente productividad (Log)			
Género femenino (= 1)	-0,307***	-0,306***	-0,305*
	(0,08900)	(0,09170)	(0,10500)
Tierra cultivada (Log)	-0,599***	-0,602***	-0,608***
	(0,01770)	(0,01830)	(0,05410)
Educación secundaria (= 1)	0,236**	0,284**	0,291**
	(0,11200)	(0,11500)	(0,08880)
Educación primaria (= 1)	0,03770	0,04900	0,03870
	(0,08470)	(0,08800)	(0,12300)
Edad	-0,00216	-0,00221	-0,00165
	(0,00214)	(0,00221)	(0,00411)
Fuerza de trabajo	0,103***	0,122***	0,121***
	(0,03270)	(0,03350)	(0,01610)
Niños en el hogar	-0,03600	-0,04510	-0,04870
	(0,02860)	(0,03000)	(0,02680)
Vive cónyuge	-0,04170	-0,06140	-0,06720
	(0,08900)	(0,09150)	(0,20000)
Cantidad de terrenos	0,221***	0,226***	0,226**
	(0,04840)	(0,04980)	(0,06830)
Caballo de trabajo (= 1)	0,183**	0,203**	0,187**
	(0,08680)	(0,09050)	(0,05780)
Camión (= 1)	0,800***	0,920***	0,930**
	(0,22400)	(0,23300)	(0,17400)
Problema precios (= 1)		-0,393**	-0,41000
		(0,18700)	(0,24600)
Problema costos (= 1)		-0,20700	-0,23200
		(0,18500)	(0,34300)
Minutos cabecera			0,00269
			(0,00179)
Campaña capacitación agrícola (= 1)			0,05240
			(0,04200)
Fertilidad de la tierra			0,05560
			(0,16600)
Constante	13,16***	13,71***	13,39***
	(0,156)	(0,250)	(0,432)
Regiones	4	4	4
Observaciones	2.474	2.317	2.317
R cuadrado	0,326	0,330	0,332

Nota: categoría de educación excluida: Educación (ninguna).
Errores estándar en paréntesis. *** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$.

Las mujeres rurales en general suelen dedicarse a la agricultura de subsistencia (Doss 2002; Peterman *et al.,* 2010; Goldstein *et al.,* 2013; Barenberg *et al.,* 2014; Quisumbing *et al.,* 2014). La participación en los mercados representa una fuente importante de generación de ingresos para los hogares ya que les permite cultivar aquellos productos que tengan el más alto rendimiento de la tierra y del trabajo (Timmer, 1997; Pingali, 1997). Participar en el mercado implica entonces que el hogar pueda especializarse en la producción de los cultivos más rentables. También se ha demostrado que el uso de fertilizantes afecta positivamente la productividad agrícola ya que influye bastante en la cantidad y calidad de la producción; sin embargo, los hogares encabezados por hombres son más propensos a usar fertilizantes químicos que los hogares encabezados por mujeres (Saito *et al.,* 1994; Udry, 1996; Gilbert, Sakala y Benson, 2002; Horrell y Krishnan, 2007).

Por otro lado, la asistencia técnica y los servicios de extensión permiten desarrollar y mejorar los conocimientos y capacidades de los productores. A través de este tipo de servicios se logra capacitar y asistir a los agricultores en el manejo sostenible de los recursos, además de permitir la transferencia de tecnología y mejores prácticas que refuerzan el capital humano para aumentar la productividad. La adopción de maquinaria agrícola por su parte es importante en la productividad, pues facilita que las tareas que requieren algún tipo de fuerza puedan ser elaboradas con más facilidad y en menor tiempo. Diferentes autores señalan que las mujeres tienden a ser menos propensas a utilizar o poseer maquinaria agrícola (Goldstein *et al.,* 2013). Al considerar los diversos argumentos que explican la brecha productiva en la agricultura, surge la necesidad de probar cuáles de ellos aplican o no en el caso colombiano.

4.4 Análisis de mediación

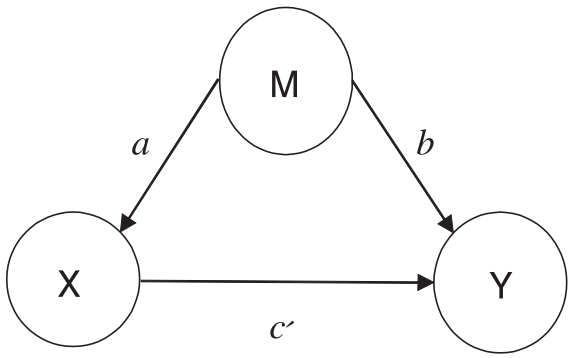
Con el propósito de determinar si en efecto las estrategias de mercado, la asistencia técnica y el uso de fertilizantes y de maquinaria agrícola explican la menor productividad de las mujeres en comparación con los hombres de la ELCA, se usa la metodología propuesta por Baron y Kenny (1986) y Preacher y Hayes (2008), denominada análisis de mediación. Esta metodología es un caso especial de un conjunto más amplio de modelos conocidos como análisis de pautas, o *path analysis*[6]. El análisis de pautas examina diferentes tipos de relaciones entre un conjunto de variables; el análisis de mediación busca en particular examinar la relación entre la variable dependiente y la independiente a través de una tercera variable conocida como variable mediadora.

El análisis de mediación se ha utilizado con frecuencia en el ámbito de las ciencias sociales para establecer relaciones de causa y efecto entre las variables; es una metodología que busca encontrar cómo y por qué una variable independiente (*X*) afecta a una variable dependiente (*Y*) a través de una o más variables mediadoras (*M*) (Preacher y

[6] El *path analysis*, o análisis de pautas, es una de las formas más simples de los modelos de ecuaciones estructurales (SEM, por su sigla en inglés); sin embargo, no requiere la implementación de software especializado. El análisis de pautas contiene solo variables observadas y cuenta con un conjunto más restrictivo de los supuestos que el SEM. La principal diferencia entre los dos tipos de modelos es que el análisis de pautas asume que todas las variables se miden sin error.

Hayes, 2008). Baron y Kenny (1986) definen las variables mediadoras como variables intervinientes que dan cuenta de la relación entre la variable independiente y la variable dependiente; es decir, la función mediadora de una variable (*M*) representa el mecanismo a través del cual la variable independiente influye sobre la dependiente. Por ejemplo, Sánchez y Velasco (2014) a través del análisis de mediación mostraron que el efecto de ser beneficiario del crédito para la educación superior ACCES afecta los salarios que reciben las personas en su primer trabajo como profesionales a través de dos canales: el tiempo de búsqueda de empleo formal y el rendimiento académico en la universidad. Ambas variables explican las diferencias entre los salarios más altos que reciben los beneficiaros del crédito ACCES en su primer trabajo, en comparación con los no beneficiarios. Preacher y Hayes (2008) explican (Diagrama 1) cómo funciona el análisis de mediación, siempre y cuando exista un orden lógico entre las variables.

Diagrama 1
Análisis de mediación



Fuente: cálculos de la autora con base en Preacher y Hayes (2008).

En el Diagrama 1 se muestra cómo el efecto causal de la variable independiente *X* puede dividirse en el efecto indirecto en la variable dependiente *Y* a través de *M* y su efecto directo en *Y* (trayectoria *c´*). La trayectoria *a* representa el efecto de *X* en la variable mediadora *M*, mientras que la trayectoria *b* es el efecto de *M* sobre *Y* (eliminando el efecto de *X*). El efecto indirecto de *X* en *Y* a través de *M* puede ser cuantificado como el producto de *a* y *b* (*a***b*). El efecto total de X en Y (*c*) puede expresarse como la suma del efecto directo y el efecto indirecto: $c = c´ + a*b$. Equivalentemente, $c´$ es la diferencia del efecto total de *X* en *Y*, y el efecto indirecto de *X* en *Y* a través de *M*: $c´ = c - a*b$. Estas identidades se mantienen tanto para ser aplicadas en regresiones tradicionales como en modelos de ecuaciones estructurales (SEM) (Preacher y Hayes, 2008).

La aproximación más utilizada para analizar la mediación es el procedimiento de pasos causales, o *causal steps procedure*, popularizado por Baron y Kenny (1986). Según estos autores, para probar el efecto de mediación se deben estimar las siguientes tres ecuaciones: en primer lugar, una regresión de la variable dependiente en función de la indepen-

diente; segundo, una regresión de la variable mediadora en función de la independiente; y tercero, una regresión de la variable dependiente en función tanto de la variable independiente como de la mediadora. Las estimaciones deberían arrojar coeficientes separados para cada ecuación, los cuales deben ser validados. En este caso la variable dependiente es la productividad, la independiente el género de la persona que toma las decisiones productivas en el hogar, y las posibles variables mediadoras serían: la estrategia de mercado que se mide a través de un índice de comercialización del hogar, el uso de fertilizantes, el acceso a asistencia técnica y la adopción de maquinaria agrícola. Se realizó un cuadro de estadísticas descriptivas para estas variables mediadoras (véase anexo, Cuadro A.5), en el cual se observa que en promedio los hogares cuyo agricultor principal es el hombre tienen mayor inclinación a la comercialización y más acceso a fertilizantes, asistencia técnica y maquinaria agrícola (todas estas diferencias son estadísticamente significativas). En promedio, el índice de comercialización de los hogares cuyo agricultor principal es un hombre, es 7% mayor en comparación con los hogares cuyo agricultor principal es una mujer; además, en promedio, 2%, 8% y 9% más de los hogares cuyo agricultor principal es un hombre tienen acceso a asistencia técnica, fertilizantes y maquinaria agrícola (respectivamente) en comparación con hogares cuyo agricultor principal es una mujer. Estas diferencias llevarían a pensar que dichas variables son potencialmente mediadoras entre el género y la productividad agrícola.

Si bien en el caso de la variable comercialización es evidente que los hogares en los que un hombre es quien toma las decisiones productivas en promedio comercializan más sus productos que aquellos donde es una mujer quien lo hace, es importante considerar que al momento de tomar dicha decisión de cuánto comercializar y cuánto consumir, esta puede estar influenciada por el hecho de que la persona ya conozca su nivel productivo; es decir, podría pasar que una persona decida consumir una mayor parte de su producción dado que sabe que esta es baja. No obstante, conocer en profundidad la estructura de decisión de los hombres y las mujeres, y saber por qué unos deciden comercializar y otros no, supera el alcance de esta investigación. Además, para establecer el análisis de mediación, o determinar si existe un efecto indirecto de la variable independiente a través de variables mediadoras, deben cumplirse las siguientes condiciones:

a. La variable independiente se debe relacionar con la dependiente en la primera ecuación, es decir que el género de la persona que toma las decisiones productivas ha de relacionarse con la productividad.
b. La variable independiente se debe relacionar con las variables de mediación en la segunda ecuación, esto es, el género ha de relacionarse con el índice de comercialización del hogar, fertilizantes, asistencia técnica y maquinaria agrícola.
c. Las variables mediadoras deben afectar la variable dependiente en la tercera ecuación, es decir, el índice de comercialización del hogar, los fertilizantes, la maquinaria agrícola y la asistencia técnica afectarían la productividad.

Si estas tres condiciones se cumplen el efecto de la variable independiente (género) en la dependiente (productividad) debería ser menor en la tercera ecuación, más que en la segunda, es decir: cuando se estima la productividad en función tanto de la variable independiente (género) como de las variables de mediación (índice de comercialización, asistencia técnica, fertilizantes y maquinaria agrícola), el efecto del género en la productividad

debería ser menor que cuando se estima la productividad únicamente en función del género (segunda ecuación). La mediación perfecta ocurre cuando la variable independiente no tiene ningún efecto sobre la dependiente al controlar por las variables de mediación. En otras palabras, si la significancia del coeficiente asociado a la variable independiente desaparece se puede concluir que el efecto total que tendría el género femenino en la productividad es en su totalidad indirecto y ocurre a través de los canales de mediación o variables de mediación. Si este no es el caso, un porcentaje del efecto que tiene el género femenino sobre la productividad se explica directamente por dicha variable, mientras que el porcentaje restante se explica a través de las variables de mediación.

Con las ecuaciones estimadas en el Cuadro 2 se comprobó la relación que existe entre la variable independiente y la dependiente (género y productividad), que en este caso resultó ser significativa, lo cual cumple con las especificaciones del numeral a).

Para probar si la variable independiente (género) se relaciona con las variables de mediación, se deben correr los siguientes modelos (numeral b):

$$Comercialización_i = \rho_1 + \alpha_1 Género_i + \phi_1 \log L_i + \sigma_1 H_i + \omega_{1i} \quad (2)$$

$$Asistencia_i = \rho_2 + \alpha_2 Género_i + \phi_2 \log L_i + \sigma_2 H_i + \omega_{2i} \quad (3)$$

$$Fertilizantes_i = \rho_3 + \alpha_3 Género_i + \phi_3 \log L_i + \sigma_3 H_i + \omega_{3i} \quad (4)$$

$$Maquinaria_i = \rho_4 + \alpha_4 Género_i + \phi_4 \log L_i + \sigma_4 H_i + \omega_{4i} \quad (5)$$

Donde la variable *Comercialización* mide la proporción de la producción total del hogar que es vendida y/o comercializada. Se emplea un índice de comercialización[7] para el hogar basado en Govereh y Jayne (1999) y en Strasberg *et al.* (1999), que es una relación entre el valor bruto de la venta de la cosecha y el valor bruto del total de la producción para el hogar *i* en el año *j*. El índice se define de la siguiente manera:

$$IC_i = \text{valor bruto de la venta de la cosecha}_{ij} \,/\, \text{valor bruto de toda la producción}_{ij}$$

Entre más cercano a 1 sea el valor del índice, mayor será la participación del hogar en el mercado; un valor de 0 significaría un hogar totalmente orientado a la agricultura de subsistencia. Si bien el índice ha sido empleado en varias investigaciones que estudian el efecto de la comercialización en la agricultura (Govereh y Jayne, 1999; Strasberg *et al.,* 1999; Ríos, Masters y Shively, 2008; Martey, Al-hassan y Kuwornu, 2012), autores como Moti, Gebremedhin y Hoeskstra (2009) y Gebreselassie y Kay (2008) ilustran una limitación al utilizarlo, ya que por ejemplo un agricultor que cultiva 10 kg de arroz y los vende todos (*IC* igual a 100) parece más orientado a la comercialización que el que cultiva 50 kg y tan solo vende 20 (*IC* igual a 40). A pesar de estas críticas, Govereh y Jayne (1999) señalan que en la práctica el índice sigue siendo relevante, sobre todo en países en desarrollo, donde es menos probable que los pequeños agricultores vendan toda su producción y que los grandes agricultores no vendan nada de ella. A partir de este último

[7] El índice de comercialización tiene por objeto medir la orientación al mercado o comercialización de una manera neutral e independiente de la riqueza y la productividad de los hogares.

hecho, si se tiene en cuenta que la muestra de la ELCA está conformada en su mayoría por pequeños agricultores y además se considera que tan solo 10% de la muestra de pequeños agricultores utilizada en esta investigación vende todo lo que produce, el uso de este índice resultaría apropiado para ser empleado como una aproximación de la orientación de los hogares a la comercialización de sus productos.

Asistencia, fertilizantes y maquinaria son variables dicótomas que indican si el hogar recibió asistencia técnica, usó fertilizantes y/o es propietario de algún tipo de maquinaria agrícola como una bomba de agua o una fumigadora. *Género* es una variable dicótoma que vale 1 cuando la persona que toma las decisiones productivas y de uso del suelo dentro del hogar es una mujer, y 0 de lo contrario. El componente estocástico de las ecuaciones está representado por ω_i. También se incluyeron todos los controles de la ecuación principal (1) representados por L_i y H_i.

Por último, el siguiente modelo a estimar en el numeral c. corresponde al de mediación, que explica el efecto del género en la productividad agrícola, el cual puede ser representado por la siguiente ecuación:

$$\log Y_i = \gamma + \beta Género_i + \delta_1 Comercialización_i + \delta_2 Asistencia_i + \delta_3 Fertilizantes_i + \delta_4 Maquinaria_i + \lambda \log L_i + \chi H_i + \varepsilon_i \quad (6)$$

donde Y_i es la productividad agrícola en función de la variable independiente *Género*, de las variables mediadoras *Comercialización*, *Asistencia*, *Fertilizantes* y *Maquinaria* y de los controles L_i y H_i. El componente estocástico de la ecuación está representado por ε_i. La descripción de las variables adicionales utilizadas en esta ecuación se encuentra en el anexo, Cuadro A.6.

Cuando se reemplazan las ecuaciones (2), (3), (4) y (5) en (6) se obtiene:

$$\log Y_i = C + [(\delta_1 * \alpha_1) + (\delta_2 * \alpha_2) + (\delta_3 * \alpha_3) + (\delta_4 * \alpha_4) + \beta] * Género_i + \lambda \log L_i + \chi H_i + \mu_i \quad (7)$$

Donde, de acuerdo con la metodología establecida, $(\delta_1 * \alpha_1)$ mide el efecto indirecto que tiene el género en la productividad a través de la comercialización, $(\delta_2 * \alpha_2)$, $(\delta_3 * \alpha_3)$ y $(\delta_4 * \alpha_4)$ miden el efecto indirecto que tiene el género en la productividad a través de la asistencia técnica, los fertilizantes y la maquinaria agrícola respectivamente; por su parte, β captura el efecto directo del género sobre la productividad. Las estimaciones de los efectos directos e indirectos se estiman con regresiones tradicionales y no con modelos de ecuaciones estructurales (SEM), ya que estos últimos se usan principalmente para estimar modelos mucho más complejos, en los que por ejemplo existan variables latentes como la felicidad, lo cual no aplica para este contexto.

Con el fin de obtener la magnitud de los efectos directos e indirectos se estiman las ecuaciones (2), (3), (4), (5), (6) y (7), por medio de la metodología SUR[8] (siglas en inglés

[8] Los modelos SUR se aplican a menudo cuando existen varias ecuaciones que pueden estar relacionadas entre sí por el hecho de que: (i) algunos coeficientes son iguales o se asume que son 0; (ii) los términos del error se correlacionan a través de las ecuaciones; y/o (iii) un subconjunto de variables independientes son iguales entre ecuaciones (Beasley, 2008).

de *Seemingly Unrelated Regression*). Dicha metodología permite corregir en el caso de que exista alguna relación entre las ecuaciones, la cual puede presentarse por la posible correlación entre los términos del error. Dado que son varias ecuaciones las que se pretenden estimar, esta metodología permite hacerlo de forma conjunta obteniendo estimadores más eficientes de los que se obtendrían si se estimara ecuación por ecuación mediante MCO, tal como lo demostró Zellner (1962). Todas las ecuaciones se corren con los mismos controles. El Cuadro 3 presenta los resultados de las estimaciones correspondientes a las ecuaciones (2), (3), (4), (5) y (6). Las columnas 2, 3, 4 y 5 despliegan los coeficientes estimados para las ecuaciones (2), (3), (4) y (5). La columna 6 despliega los coeficientes estimados para la ecuación (6) (los coeficientes estimados para las variables de control se encuentran en el anexo, Cuadro A.7).

Cuadro 3
Análisis de mediación: efecto del género en la productividad agrícola (SUR)

	Comercialización	Asistencia técnica	Fertilizantes	Maquinaria	**Productividad**
Ecuación	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Género	-0,0618***	-0,00328	-0,0567**	-0,0594**	-0,176**
Femenino (= 1)	(0,0219)	(0,0133)	(0,0273)	(0,0260)	(0,0833)
Comercialización					0,750***
					(0,0803)
Asistencia					0,518***
					(0,1320)
Fertilizantes					0,898***
					(0,0658)
Maquinaria					0,441***
					(0,0677)
Observaciones	2.317	2.317	2.317	2.317	2.317
R-cuadrado	0,176	0,092	0,101	0,188	0,472

Errores estándar en paréntesis. *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$

Dados estos resultados, es posible observar que tanto la comercialización como el uso de fertilizantes y de maquinaria agrícola se encuentran relacionados con el género, al igual que con la productividad, lo cual llevaría a pensar que son canales de mediación potenciales. En términos de la asistencia técnica, se aprecia que el género no tiene ningún efecto en la variable. Posteriormente se estima la ecuación (7) y se lleva a cabo un proceso de *bootstrapping*[9] para determinar la significancia estadística de los coeficientes

[9] El *bootstrapping* es un método computacional intensivo que permite estimar la distribución de un estimador por remuestreo de los datos y en los modelos de mediación estima el efecto indirecto en cada conjunto de datos remuestreados. Repitiendo este proceso cientos de veces es posible llegar a una aproximación empírica de la

estimados, captando tanto el efecto directo como los indirectos. El Cuadro 4 muestra los efectos directos e indirectos del género en la productividad como se estableció en la ecuación (7).

Cuadro 4
Efectos directos e indirectos del género en la productividad

	Coeficiente	Porcentaje explicado por los canales indirectos
Efecto indirecto comercialización	-0,0464***	15,4
	(0,0175)	
Efecto indirecto asistencia *t*	-0,0017	0,5
	(0,0059)	
Efecto indirecto fertilizantes	-0,0509**	16,9
	(0,0258)	
Efecto indirecto maquinaria	-0,0262**	8,7
	(0,0119)	
Efecto indirecto total	-0,125***	41,5
	(0,0372)	
Efecto directo total	-0,176**	58,5
	(0,0818)	
Efecto total	-0,301***	100
	(0,0856)	
Observaciones	2.317	

Bootstrapped errores estándar en paréntesis. *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

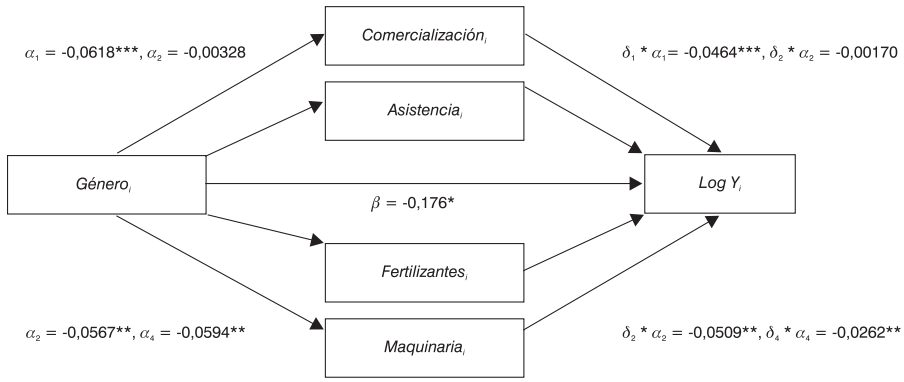
Se observa que el efecto negativo de ser mujer en la productividad agrícola se da indirectamente (41,5%) a través de la comercialización, uso de fertilizantes, acceso a maquinaria agrícola y a la asistencia técnica. En otras palabras, el efecto indirecto total del género en la productividad resulta de la suma del efecto indirecto de la comercialización (15,4%), de la asistencia (0,5%), del uso de fertilizantes (16,9%) y maquinaria agrícola (8,7%). El restante 58,5% se da directamente por la variable género.

Tal como lo predice la metodología, cuando se corre una regresión de la variable dependiente en función de la independiente y las variables mediadoras, el coeficiente asociado a la mediadora debería disminuir, lo que se evidencia en el Cuadro 3, en el que el coeficiente asociado a la variable género disminuye de -0,30 a -0,17; esta reducción se da a través de las variables mediadoras. El Cuadro 4 indica que los coeficientes indirectos obtenidos a través del *bootstrapping* $(\delta_1 * \alpha_1) = -0,0464$, $(\delta_3 * \alpha_3) = -0,0509$ y $(\delta_4 * \alpha_4) = -0,0262$ son estadísticamente significativos; sin embargo, el efecto indirecto del género

distribución muestral de los estimadores y también permite construir intervalos de confianza para los efectos indirectos en el caso de los análisis de mediación (Preacher y Hayes, 2008).

en la productividad agrícola a través de la asistencia técnica, ($\delta_2 * \alpha_2$) = -0,00170 no lo es. La productividad agrícola disminuye 4,6% cuando el índice de comercialización del hogar disminuye 1% dado que quien toma las decisiones productivas del hogar es una mujer, lo que representa 15,4% del efecto indirecto que tiene el género femenino sobre la productividad agrícola. La productividad disminuye 5% cuando la probabilidad de uso de fertilizantes es explicada por ser mujer, este factor representa 16,9% del total del efecto indirecto. Por último, la productividad disminuye 2,6% cuando la probabilidad de ser propietario de algún tipo de maquinaria agrícola disminuye por el hecho de ser mujer, lo que representa 8,7% del total del efecto indirecto. El efecto de tener menos posibilidades de acceder a la asistencia técnica dado que la persona es mujer únicamente explica 0,5% del efecto indirecto. A pesar de que las variables mediadoras explican parte de la influencia que ejerce el género en la productividad, el efecto directo explica el restante 58,5%. El Diagrama 2 ilustra este análisis de mediación.

Diagrama 2
Modelo de mediación del efecto del género en la productividad agrícola



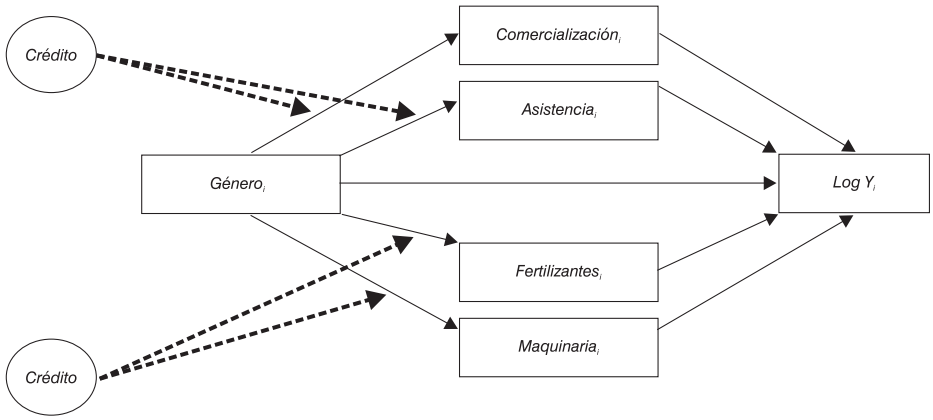
Fuente: cálculos de la autora con base en Sánchez y Velasco (2014).

La literatura que estudia las diferencias de género en las productividades agrícolas también señala que el crédito ha contribuido fuertemente al respecto. No obstante, se podría pensar que no es que el crédito afecte directamente la productividad, sino que influye por medio de otras variables ya que posibilita los medios necesarios para adquirir insumos, activos y servicios productivos, lo cual lleva a plantear que el efecto de ser mujer sobre la productividad agrícola a través de los canales de mediación se encuentra moderado por una variable adicional "crédito". Dicho proceso se conoce como "mediación moderada"[10],

[10] Los modelos de mediación moderada intentan explicar cómo y cuándo se produce un efecto dado. La mediación moderadora se produce cuando la fuerza de un efecto indirecto depende del nivel de alguna variable o, en otras palabras, cuando las relaciones de mediación dependen del efecto de un moderador (Preacher, Rucker y Hayes, 2007).

la cual puede ser explicada con el Diagrama 3. El efecto moderador se introduce en el modelo de mediación con una variable adicional que sería la interacción entre la variable independiente y la variable mediadora. El cuadro de estadísticas descriptivas (véase anexo, Cuadro A.8) muestra que, en promedio, 37% de la población de la muestra tiene acceso al crédito, y 5% más de los hogares cuyo agricultor principal es un hombre tiene acceso al crédito en comparación con los hogares cuyo agricultor principal es una mujer (esta diferencia es estadísticamente significativa). Esto podría inducir a pensar que potencialmente el crédito podría actuar como una variable moderadora en el modelo descrito. En este caso se incluye la interacción entre el género y el crédito. Vale la pena resaltar que, para probar que el crédito actúa como una variable moderadora en el modelo de mediación establecido, el coeficiente asociado a dicha interacción debe ser estadísticamente significativo.

Diagrama 3
Modelo de mediación moderada del efecto del género en la productividad agrícola



Fuente: cálculos de la autora con base en Sánchez y Velasco (2014).

Cuando se produce una mediación moderada; el valor de los efectos indirectos cambia dependiendo de la variable moderadora, lo cual se conoce como efecto indirecto condicional, es decir, el valor del efecto indirecto es condicional a la variable moderadora. Se hizo un análisis de mediación moderada; en el cual se supone que el crédito únicamente afecta la relación del género con las variables mediadoras. Para probar si el efecto de ser mujer en la productividad agrícola a través de los canales de mediación se encuentra moderado por el crédito, se estiman las ecuaciones A.2, A.3, A.4 y A.5, presentadas en el anexo. Nuevamente, con la metodología SUR, se obtienen los resultados presentados en el Cuadro 5 (los coeficientes estimados para las variables de control se pueden ver en el anexo, Cuadro A.9).

Cuadro 5
Análisis de mediación moderada: efecto del género en la productividad agrícola (SUR)

	Comercialización	Asistencia técnica	Fertilizantes	Maquinaria	Productividad
Ecuación	**(9)**	**(10)**	**(11)**	**(12)**	**(13)**
Género*crédito	-0,0240	-0,00077	0,0650	0,0552	-0,0749
	(0,0409)	(0,0249)	(0,0508)	(0,0483)	(0,155)
Comercialización					0,743***
					(0,0803)
Asistencia					0,516***
					(0,132)
Fertilizantes					0,894***
					(0,0659)
Tecnología					0,431***
					(0,0678)
Observaciones	2.317	2.317	2.317	2.317	2.317
R-cuadrado	0,179	0,092	0,105	0,195	0,473

Errores estándar en paréntesis. *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Dado que la interacción entre el género y el crédito no es significativa en ninguna de las ecuaciones estimadas, se puede concluir que el crédito no modera la relación entre las variables mediadoras y el género de la persona que toma las decisiones productivas en el hogar. Según Muller, Judd y Zerbyt (2005), para que exista un efecto moderador en un análisis de mediación (donde la variable moderadora únicamente modere la relación de la variable independiente con las mediadoras), los coeficientes asociados a la interacción entre la variable dependiente y la moderadora deben ser significativamente diferentes de 0; ya que este supuesto no se cumple, el efecto condicionado directo y el efecto condicionado indirecto serán estadísticamente iguales a 0, pues se ha comprobado que el crédito no modera la relación que hay entre las variables mediadoras y la variable independiente.

4.5 Discusión

Se ha evidenciado que el crédito no modera la relación que hay entre el nivel de comercialización, el uso de fertilizantes y la adopción de maquinaria agrícola. Sin embargo, no es posible afirmar que las restricciones de crédito no afectan negativamente la productividad, lo que se ha mostrado ha sido que el efecto negativo del género femenino en la productividad agrícola a través de las variables mediadoras no está influenciado por las restricciones de crédito. Este resultado tal vez se relacione con la poca variación en acceso al crédito en los hogares de la ELCA; si bien tan solo 30% de ellos manifestó tener acceso a algún tipo de crédito, la diferencia en el acceso entre los hogares cuyo agricultor principal es un hombre y cuyo agricultor principal es una mujer es tan solo del 5%.

Aunque no se ha demostrado, se puede decir que en los hogares cuyo agricultor principal es una mujer el menor nivel de comercialización, la menor probabilidad que tienen de usar fertilizantes y de ser propietarias de maquinaria agrícola puede deberse a decisiones guiadas por carencia de información o la influencia de factores desconocidos. La decisión de consumir o vender los productos agrícolas producidos por el hogar puede ser influenciada por varios factores; en general las mujeres podrían enfrentar barreras al momento de ingresar a los mercados, son más aversas al riesgo en comparación con los hombres especialmente al riesgo que implican las fluctuaciones de los precios en el campo, deben adoptar estrategias de trabajo que sean compatibles con sus roles de madres y esposas, o simplemente prefieren garantizar la seguridad alimentaria de sus hogares. El hecho de que ellas tengan menor probabilidad de usar fertilizantes puede deberse a que por lo general se dedican a la agricultura de subsistencia y en estos casos el uso de fertilizantes podría no valer la pena; si bien el uso de fertilizantes influencia positivamente la productividad, en huertas caseras incurrir en el costo de comprar fertilizantes podría no ser una decisión óptima desde la perspectiva de las mujeres. Lo mismo ocurre con la decisión de usar o no maquinaria agrícola, como bombas de agua o fumigadoras: pese a que este tipo de instrumentos facilitan las labores de los agricultores, incurrir en el costo de comprar alguna de estas máquinas podría no ser rentable para agricultores que producen en menor escala, y menos para aquellos que únicamente destinan su producción al consumo del hogar.

Los hogares de la ELCA son en general pequeños productores; el Cuadro 6 muestra la relación entre autoconsumo (medido como la proporción de kilogramos consumidos sobre el total de los kilogramos producidos) y la diversidad de bienes producidos en los hogares. Se observa que a mayor autoconsumo, hay mayor diversificación de productos. La lógica detrás de esto implica cultivar varios productos en menores cantidades para el consumo del hogar y no especializarse en la producción de un único bien. Esto último lleva a una menor productividad y aleja a los hogares de participar en economías de escala. Las razones que llevan a los hogares a cultivar únicamente para su consumo, y aquellas por las cuales deciden no usar fertilizantes o no incurrir en el gasto de comprar maquinaria agrícola, superan el alcance de esta investigación.

Cuadro 6
Diferencia en cantidad de cultivos por autoconsumo

	Autoconsumo		
	No	Sí	Diferencia
Promedio cantidad de cultivos	1,315	3,029	-1,714***
	(0,591)	(2,521)	(0,136)

Desviación y errores estándar en paréntesis. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

5. Conclusiones

Una contribución clave de este análisis es que permite identificar y cuantificar los canales a través de los cuales el género femenino puede afectar la productividad en zonas rurales de Colombia. Los resultados sugieren que en los hogares en los que el agricultor principal es una mujer la productividad agrícola se reduce 30% en comparación con los hogares cuyo agricultor principal es hombre. Se hizo un análisis de mediación que identificó los canales a través de los cuales el género de la persona que toma las decisiones productivas (cuando es femenino) se relaciona negativamente con la productividad agrícola. Se encontró que el nivel de comercialización en el hogar, el uso de fertilizantes, la asistencia técnica y la adopción de maquinaria agrícola explican indirectamente 41,5% de las diferencias en productividades entre hombres y mujeres. El inexplicado 58,5% restante del efecto del género en la productividad se atribuye a factores inobservables. Por otra parte, no se encontró evidencia de que la relación entre estos canales y el género haya sido influenciada por restricciones de género en el acceso al crédito. Es importante mencionar que las relaciones encontradas entre las variables mediadoras, el género y la productividad agrícola no son causales sino correlaciones entre dichas variables; esto llevaría a afirmar que en efecto hay una correlación negativa entre el género y la productividad agrícola, pero no es posible afirmar que el hecho de ser mujer causa sistemáticamente una disminución de la productividad, ni sería correcto afirmar que el hecho de ser mujer implica necesariamente menores niveles de comercialización, uso de fertilizantes y/o maquinaria agrícola, sin embargo sí es posible afirmar que hay alta correlación entre el género y estas variables mediadoras.

Pocos son los estudios encaminados a observar y explicar las diferencias de género en la productividad agrícola en Colombia; no obstante, en un país en el que alrededor del 26% de su población habita en zonas rurales, y donde el sector agrícola no es lo suficientemente competitivo a pesar de su potencial, es necesario llevar a cabo políticas enfocadas a impulsar la productividad de acuerdo a las necesidades específicas de cada grupo poblacional y encaminadas a mitigar todo tipo de desigualdades.

Aunque el acceso al crédito en el campo colombiano es bajo, se demostró que las restricciones de crédito no influyen en las decisiones de comercialización, uso de fertilizantes o adopción de maquinaria agrícola, lo que lleva a pensar que las mujeres en el campo emplean técnicas o toman decisiones no muy eficientes en términos productivos, guiadas tal vez por la baja capacitación que han recibido, la escasa inversión en capital humano del sector y el poco acceso a mejores prácticas. La educación y la formación son componentes esenciales de cualquier estrategia para impulsar la productividad agrícola, el crecimiento del sector y la erradicación de la pobreza y el hambre. Aprender acerca de mejores prácticas, nuevos métodos de producción, desarrollar competencias específicas y capacitarse, es muy importante para las mujeres rurales, quienes por lo general se han visto excluidas de estos programas debido a que el papel que desempeñan en la agricultura de subsistencia ha sido entendido como doméstico, más no productivo.

A pesar de que la muestra es representativa de cuatro subregiones de Colombia, se ha caracterizado una parte importante de la realidad rural en el país. Es por eso que en términos de política pública se recomendaría adecuar los instrumentos actuales de política

rural y agropecuaria teniendo en cuenta las necesidades que enfrentan las mujeres rurales, específicamente sería necesario:

1. Reconocer el trabajo que desempeñan las mujeres rurales en las pequeñas unidades agrícolas como trabajo productivo, lo cual permitirá que las mujeres que trabajan en estas unidades puedan ser consideradas como parte de la PEA. Con esto se incentivará el reconocimiento del trabajo femenino en el campo y será sin duda el primer paso para la inclusión de las mujeres en los programas y capacitaciones destinadas a los productores agrícolas.
2. Asegurar la participación de las mujeres rurales en proyectos que les permitan aumentar su productividad, comercializar sus productos, aumentar sus ingresos y con ello combatir las difíciles condiciones a las que se ven expuestas.
3. Es necesario que el Estado provea a sus habitantes rurales, y en especial a las mujeres, acceso igualitario a la asistencia técnica, capacitaciones agrícolas, uso de fertilizantes y nuevas tecnologías, pues se ha evidenciado el efecto positivo que tienen sobre la productividad agrícola.
4. Mejorar el nivel educativo en áreas rurales y garantizar el acceso a la educación de hombres y mujeres por igual.
5. El Estado debe garantizar un espacio estable y seguro en el que los productos agrícolas puedan ser comercializados tanto por hombres como por mujeres y suministrarles el respaldo necesario para que puedan verse beneficiados de dicha actividad.

La inversión en capital humano y asistencia técnica, el uso de fertilizantes y nuevas tecnologías, son sin duda una herramienta clave para mejorar tanto las condiciones de vida de las personas que habitan en el campo como para impulsar la competitividad y la productividad del sector. Sin embargo, iniciativas encaminadas a impulsar el desarrollo que no reconozcan el papel productivo de las mujeres en las pequeñas unidades agrícolas, que ignoren sus limitaciones, sus dinámicas, y que no garanticen el acceso igualitario a insumos, servicios y activos productivos, alimentan la desigualdad del sector rural y se encuentran lejos de garantizar un desarrollo sostenible.

Referencias

Arias, M. A.; Caro, A.; Farah, M.; Ibáñez, A. M.; Muños, J. S.; Peña, X. (2013). "Las mujeres jóvenes rurales en Colombia", Documento CEDE, 011457, Universidad de los Andes.

Barenberg, A.; Gĩthĩnji, M.; Konstantinidis, C. (2014). "Small and Productive: Kenyan Women and Crop Choice", *Feminist Economics,* vol. 20, núm. 1, pp. 101-129.

Baron, R. M.; Kenny, D. A. (1986). "The moderator-mediator distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations", *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 51, núm. 6, pp. 1173-1182.

Battese, G. E. (1992). "Frontier production functions and technical efficiency: A survey of empirical applications in agricultural economics", *Agricultural Economics*, vol. 7, núms. 3-4, pp. 185-208.

Beasley, T. M. (2008). "Seemingly unrelated regression (SUR) models as a solution to path analytic models with correlated errors", *Multiple linear regression viewpoints,* vol. 34, núm. 1, pp. 1-7.

Crece (2007). "Pobreza rural: evaluación y diagnóstico de las políticas nacionales", Departamento Nacional de Planeación, Bogotá.

Chiappe, M. B. (2005). "La situación de las mujeres rurales en la agricultura familiar de cinco países de América Latina", Informe de la Asociación Latinoamericana de Organizaciones de Promoción, Montevideo.

Deere, C. D.; León, M. (2003). "The gender asset gap: Land in Latin America", *World Development*, núm. 31, pp. 925-947.

Doss, C. R. (2002). Men's crops? Women's crops? The gender patterns of cropping in Ghana, *World Development*, vol. 30, núm. 11, pp. 1987-2000.

FAO (1996). "Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial y Plan de Acción de la Cumbre Mundial", Documento técnico de referencia, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma.

FAO (2011). "Women in agriculture: closing the gender gap for development", *The state of food and agriculture 2010-2011,* Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma.

Fletschner, D. (2008). "Women's Access to Credit: Does It Matter for Household Efficiency?", *American Journal of Agricultural Economics,* vol. 90, núm. 3, pp. 669-683.

Gebreselassie, S.; Kay, S. (2008). "Commercialisation of Smallholder Agriculture in Selected Tef-growing Areas of Ethiopia", Future Agricultures Consortium.

Gilbert, R.; Sakala, W. D.; Benson, T. D. (2002). "Gender Analysis of a Nationwide Cropping System Trial Survey in Malawi", *African Studies Quarterly,* vol. 6, núms. 1-2, pp. 223-243.

Goldstein, M.; Croppenstedt, A.; Rosas, N. (2013). "Gender and agriculture: inefficiencies, segregation, and low productivity traps", *World Bank Research Observer,* vol. 28, núm. 1, pp. 79-109.

Goldstein, M.; Udry, C. (2008). "The Profits of Power: Land Rights and Agricultural Investment in Ghana", *Journal of Political Economy,* vol. 116, núm. 6, pp. 981-1022.

Govereh, J.; Jayne, T. S. (1999). "Pathways of Cash Crop Production on Food Crop Productivity in Zimbabwe: Synergies or Trade-Offs?", MSU International Development Working Paper, núm.74, Michigan State University.

Hill, R. V.; Vigneri, M. (2014). "Mainstreaming gender sensitivity in cash crop market supply chains", en *Gender in Agriculture* (pp. 315-341), Netherlands: Springer.

Horrell, S.; Krishnan, P. (2007). "Poverty and Productivity in Female-Headed Households in Zimbabwe", *Journal of Development Studies,* vol. 43, núm. 8, pp. 1351-1380.

IICA, GDRU (2001). *Memoria del primer seminario nacional. Nueva ruralidad: modernización agrícola e impacto en las mujeres*, La Paz: Editorial Offset Boliviana.

Lautaro, J.; Bernal, M. (2013). "Políticas y experiencias territoriales relevantes para el empoderamiento de las mujeres rurales en Colombia", Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural RISMP.

Leibovich, J.; Estrada, L. (2008). "Diagnóstico y recomendaciones de política para mejorar la competitividad del sector agropecuario colombiano", Informe final.

Martey, E.; Al-hassan, R. M.; Kuwornu, J. K. M. (2012). "Commercialisation of smallholder agriculture in Ghana: A Tobit regression analysis", *African Journal of Agricultural Research*, vol. 7, núm. 14, pp. 2131-2141.

Moti, J.; Gebremedhin, B.; Hoeskstra, D. (2009). "Smallholder commercialization: Processes, determinants and impact", Discussion Paper, núm. 18. Improving Productivity and Market Success (IPMS) of Ethiopian Farmers Project, ILRI (International Livestock Research Institute), Nairobi, Kenya, 55.

Muller, D.; Judd, C. M.; Zerbyt, V. Y. (2005). "When moderation is mediated and mediation is moderated", *Journal of Personality and Social Psychology,* núm. 89, pp. 852-863.

Núñez, J.; Sánchez, F. (2000). "La geografía y el desarrollo económico en Colombia: una aproximación municipal", *Desarrollo y Sociedad,* núm. 46, Universidad de los Andes, CEDE, Bogotá.

Owens, T.; Hoddinott, J.; Kinsey, B. (2003). "The impact of agricultural extension on farm production in resettlement areas of Zimbabwe", *Economic Development and Cultural Change,* vol. 51, núm. 2, pp. 337-357.

Parra-Peña, R. I.; Ordóñez, L. A.; Acosta, C. A. (2013). "Pobreza, brechas y ruralidad en Colombia", *Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social,* vol. 43, núm. 1, pp. 15-36.

Peña, X.; Uribe, C. (2013). "Economía del cuidado: valoración y visibilización del trabajo no remunerado", Documento CEDE, núm. 011456, Universidad de los Andes.

Perfetti, J.J.; Balcázar, A.; Hernández, A.; Leibovich, J. (2013). *Políticas para el desarrollo de la agricultura en Colombia*, Bogotá: Fedesarrollo.

Peterman, A.; Quisumbing, A.; Behrman, J.; Nkonya, E. (2010). "Understanding gender differences in agricultural productivity in Uganda and Nigeria", IFPRI Discussion Paper, núm. 1003, International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington.

Pingali, P. (1997). "From Subsistence to Commercial Production Systems: The Transformation of Asian Agriculture", *American Journal of Agricultural Economics*, núm. 79, pp. 628-634.

Preacher, K. J., Rucker, D. D., Hayes, A. F. (2007). "Addressing moderated mediation hypotheses: Theory, methods, and prescriptions," *Multivariate behavioral research*, vol. 42, núm. 1, pp. 185-227.

Preacher, K.; Hayes, A. (2008). "Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models", *Behavior Research Methods,* vol. 40, núm. 3, pp. 879-891.

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2011a). "Colombia rural, razones para la esperanza", en *Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011*, Bogotá: PNUD.

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2011b). "Desplazamiento forzado, tierras y territorios. Agendas pendientes: la estabilización y la reparación", en *Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011*, Bogotá: PNUD.

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2011c). "Mujeres rurales. Gestoras de esperanza", en *Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011*, Bogotá: PNUD.

Quisumbing, A. R. (1995). "Gender differences in Agricultural Productivity: A Survey of empirical evidence", *Food consumption and nutrition division discussion paper 5*, IFPRI, Washington.

Quisumbing, A. R.; Meinzen-Dick, R.; Raney, T. L.; Croppenstedt, A.; Behrman, J. A.; Peterman, A. (2014). *Gender in Agriculture: Closing the Knowledge Gap*, Netherlands: Springer Science & Business.

Ramírez, J.; Jarvis, A.; Salazar, M.; Zapata, E. (2009). "Documento de discusión nacional acerca de los asuntos claves en el análisis del sector agricultura (mitigación)", United Nations Development Program Climate Community (UNDPCC), International Center for Tropical Agriculture (CIAT).

Ríos, A. R.; Masters, W. A.; Shively, G. E. (2008). "Linkages between market participation and productivity: Results from a multi-country farm household sample", American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Orlando, Florida, USA.

Ruiz, L. E. (2006). "Género, grupos domésticos y derechos de propiedad a la tierra", *El Cotidiano*, núm. 139, pp. 7-19, Universidad Autónoma Metropolitana, México.

Saito, K.; Mekonnen, H.; Spurling, D. (1994). "Raising the Productivity of Women Farmers in Sub-Saharan Africa", World Bank Discussion Papers, Africa Technical Department Series núm. 230, Washington.

Sánchez, F.; Velasco, T. (2014). "Do Loans for Higher Education Lead to Better Salaries? Evidence from a Regression Discontinuity Approach for Colombia. Evidence from a Regression Discontinuity Approach for Colombia", Documento CEDE (2014-41), Universidad de los Andes.

Strasberg, P. J.; Jayne, T. S.; Yamano, T.; Nyoro, J.; Karanja, D.; Strauss, J. (1999). "Effects of agricultural commercialization on food crop input use and productivity in Kenya", Michigan State University International Development Working Papers, núm. 71, Michigan, USA.

Timmer, C. P. (1997). "Farmers and Markets: The Political Economy of New Paradigms", *American Journal of Agricultural Economics*, núm. 79, pp. 621-627, mayo.

Tiruneh, A.; Tesfaye, T.; Mwangi, W.; Verkuijl, H. (2001). "Gender Differentials in Agricultural Production and Decision-Making Among Smallholders in Ada, Lume, and Gimbichu Woredas of the Central Highlands of Ethiopia", International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT) and Ethiopian Research Organization (EARO), México, D. F.

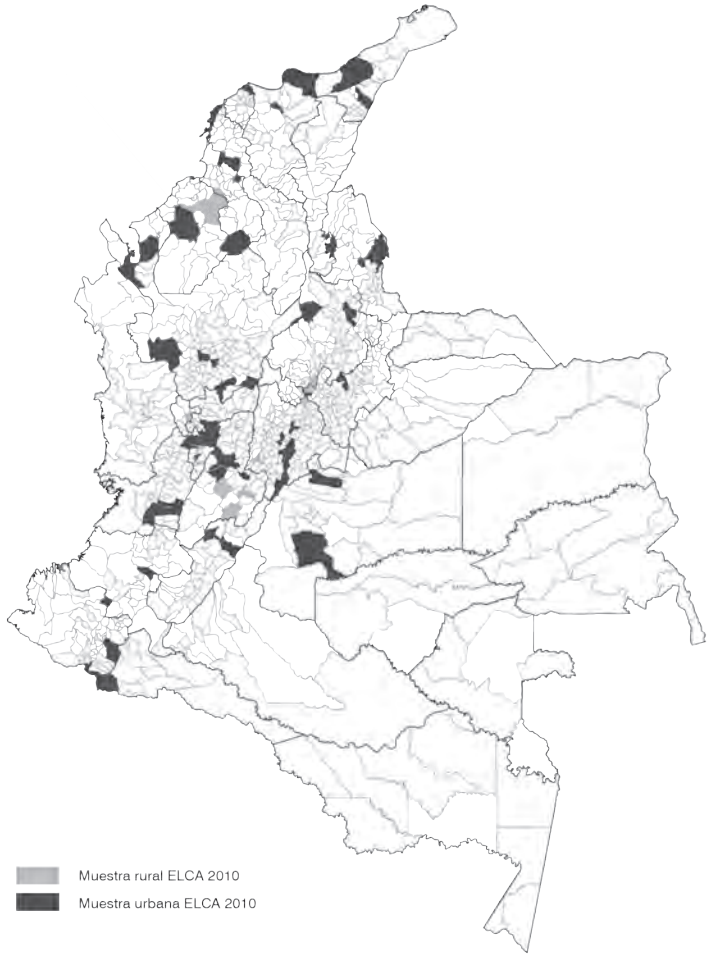
Udry, C. (1996). "Gender, Agricultural Production, and the Theory of the Household", *Journal of Political Economy,* vol. 104, núm. 5, pp. 1010-1046.

Universidad de los Andes, Facultad de Economía, Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (CEDE) (2010, 2013). "Encuesta Longitudinal Colombiana de la Universidad de los Andes (ELCA)", Bogotá.

Zellner, A. (1962). "An efficient method of estimating seemingly unrelated regressions and tests for aggregation bias", *Journal of the American Statistical Association,* vol. 57, núm. 298, pp. 348-368.

Anexo

Mapa 1
Distribución geográfica de los municipios encuestados en la ELCA



Fuente: Encuesta Longitudinal Colombiana de la Universidad de los Andes (ELCA).

Cuadro A.1
Composición de variables utilizadas en regresiones MCO

Variable	Descripción
Género femenino	El género de la persona que toma las decisiones productivas y de uso del suelo en el hogar es femenino (= 1).
Tierra cultivada	Total de hectáreas cultivadas en el hogar.
Educación Secundaria	La persona que toma las decisiones productivas en el hogar tiene educación secundaria (= 1).
Educación primaria	La persona que toma las decisiones productivas en el hogar tiene educación primaria (= 1).
Edad	Edad de la persona que toma las decisiones productivas en el hogar (años).
Fuerza de trabajo	Cantidad de personas en edad de trabajar que habitan en el hogar.
Niños en el hogar	Cantidad de niños que forman parte del hogar (menores de 10 años).
Vive cónyuge	La persona que toma las decisiones productivas en el hogar vive con el/la cónyuge (= 1).
Cantidad de terrenos	Número de terrenos en los que trabaja el hogar.
Atlántica Media	El hogar pertenece a la región Atlántica Media (= 1).
Cundiboyacense	El hogar pertenece a la región Cundiboyacense (= 1).
Eje Cafetero	El hogar pertenece a la región Eje Cafetero (= 1).
Caballo de trabajo	El hogar posee caballos o mulas para trabajar (= 1).
Camión	El hogar posee camión (= 1).
Problema precios	La comunidad a la que pertenece el hogar enfrenta precios de los productos muy bajos en la producción y comercialización de sus productos agropecuarios (= 1).
Problema costos	La comunidad a la que pertenece el hogar enfrenta costos de los insumos muy altos para la producción y comercialización de sus productos agropecuarios (= 1).
Minutos cabecera	Tiempo que se gasta en ir desde la vereda en la que habita el hogar hasta la cabecera municipal (minutos).
Campaña de capacitación agrícola	Durante los últimos doce meses en la vereda que habita el hogar se han realizado campañas de capacitación técnica agrícola (= 1).
Fertilidad de la tierra	Índice de fertilidad de la tierra por municipio.

Cuadro A.2
Composición de la variable fertilidad de la tierra

Se empleó el índice de fertilidad de la tierra a nivel municipal obtenido con datos del IGAC 1998 y calculado en Núñez y Sánchez (2000). El proceso para obtener el índice de fertilidad de la tierra utilizando los ejercicios econométricos fue el siguiente:

a) Se digitalizaron los mapas de suelos.

b) Se calculó el área total de cada tipo de suelos en cada municipio colombiano. Se usaron clasificaciones por aptitud del suelo, zonas agroecológicas y grado de erosión de los suelos. Esta información se encuentra en los mapas de tierra del Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

c) Se estimó un índice de suelos para cada municipio y cada clasificación de suelos. Con el fin de calcular dicho índice, se ordenaron los suelos de acuerdo con su calidad y fertilidad, y luego se calculó un promedio ponderado de tal ordenamiento. La ponderación que se utilizó fue la proporción de cada tipo de tierra en cada municipio.

Fuente: Núñez y Sánchez (2000).

Cuadro A.3
Estimaciones MCO con efectos fijos de municipio

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Variable dependiente productividad (Log)			
Género femenino (= 1)	-0,286***	-0,274***	-0,264***
	(0,08720)	(0,09000)	(0,08970)
Tierra cultivada (Log)	-0,586***	-0,585***	-0,591***
	(0,01770)	(0,01840)	(0,01840)
Educación secundaria (= 1)	0,281**	0,322***	0,329***
	(0,11000)	(0,11300)	(0,11300)
Educación primaria (= 1)	0,03450	0,04570	0,03330
	(0,08340)	(0,08680)	(0,08660)
Edad	-0,00256	-0,00283	-0,00246
	(0,00212)	(0,00220)	(0,00220)
Fuerza de trabajo	0,125***	0,142***	0,140***
	(0,03230)	(0,03320)	(0,03310)
Niños en el hogar	-0,02440	-0,03600	-0,03600
	(0,02850)	(0,02990)	(0,02980)
Vive cónyuge	-0,04560	-0,06830	-0,07540
	(0,08710)	(0,08970)	(0,08940)
Cantidad de terrenos	0,142***	0,141***	0,143***
	(0,04880)	(0,05020)	(0,05000)
Caballo de trabajo (= 1)	0,187**	0,217**	0,185**
	(0,08720)	(0,09120)	(0,09110)
Camión (= 1)	0,724***	0,849***	0,846***
	(0,22100)	(0,23000)	(0,22900)
Problema precios (= 1)		-0,05970	-0,09910
		(0,18900)	(0,18900)
Problema costos (= 1)		-0,03130	-0,05880
		(0,16100)	(0,16000)
Minutos cabecera			0,00403***
			(0,00101)
Campaña capacitación agrícola (= 1)			0,181**
			(0,07860)
Fertilidad de la tierra			
Constante	13,24***	13,33***	13,12***
	(0,15500)	(0,25600)	(0,26000)
Municipios	17	17	17
Observaciones	2.474	2.321	2.321
R-cuadrado	0,319	0,317	0,322

Notas: categoría de educación excluida: educación (ninguna). Variables como fertilidad de la tierra son omitidas de las regresiones porque se controla por los efectos fijos a nivel de municipio.
Errores estándar en paréntesis. *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$

Cuadro A.4
Estimaciones MCO con efectos fijos de vereda

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Variable dependiente productividad (Log)			
Género femenino (= 1)	-0,296***	-0,276***	-0,276***
	(0,08820)	(0,09090)	(0,09090)
Tierra cultivada (Log)	-0,613***	-0,607***	-0,607***
	(0,01870)	(0,01930)	(0,01930)
Educación secundaria (= 1)	0,288**	0,314***	0,314***
	(0,11300)	(0,11600)	(0,11600)
Educación primaria (= 1)	-0,03410	-0,02370	-0,02370
	(0,08520)	(0,08850)	(0,08850)
Edad	-0,00115	-0,00156	-0,00156
	(0,00217)	(0,00224)	(0,00224)
Fuerza de trabajo	0,123***	0,143***	0,143***
	(0,03290)	(0,03380)	(0,03380)
Niños en el hogar	-0,03010	-0,03620	-0,03620
	(0,02900)	(0,03030)	(0,03030)
Vive cónyuge	-0,04150	-0,06290	-0,06290
	(0,08890)	(0,09160)	(0,09160)
Cantidad de terrenos	0,131***	0,129**	0,129**
	(0,05040)	(0,05180)	(0,05180)
Caballo de trabajo (= 1)	0,181*	0,198**	0,198**
	(0,09320)	(0,09770)	(0,09770)
Camión (= 1)	0,662***	0,780***	0,780***
	(0,22300)	(0,23100)	(0,23100)
Problema precios (= 1)			
Problema costos (= 1)			
Minutos cabecera			
Campaña capacitación agrícola (= 1)			
Fertilidad de la tierra			
Constante	13,21***	13,22***	13,22***
	(0,15600)	(0,16000)	(0,16000)
Veredas	224	204	204
Observaciones	2.474	2.321	2.321
R cuadrado	0,335	0,331	0,331

Notas: categoría de educación excluida: Educación (Ninguna). Variables como: problema precios, problema costos, minutos cabecera, campaña capacitación agrícola y fertilidad de la tierra son omitidas de las regresiones porque se controla por los efectos fijos a nivel de vereda.
Errores estándar en paréntesis. *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Cuadro A.5
Características de los hogares por género del agricultor principal (variables mediadoras)

	Total	Masculino	Femenino	Diferencia
Comercialización	0,455	0,471	0,393	0,0799***
	(0,414)	(0,412)	(0,416)	(0,0195)
Asistencia técnica	0,0626	0,0685	0,0407	0,0279*
	(0,242)	(0,253)	(0,198)	(0,0114)
Fertilizantes	0,585	0,604	0,515	0,0894***
	(0,493)	(0,489)	(0,500)	(0,0233)
Maquinaria	0,413	0,432	0,340	0,0930
	(0,492)	(0,496)	(0,474)	(0,0232)

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$, desviación y errores estándar en paréntesis.

Cuadro A.6
Descripción de variables adicionales utilizadas en regresiones SUR

Variable	Descripción
Maquinaria agrícola	El hogar posee bomba de agua y/o fumigadora (= 1).
Fertilizantes	El hogar compró fertilizantes y/o pesticidas para la producción agrícola (= 1).
Asistencia técnica	El hogar pagó por asistencia técnica para la producción agrícola (= 1).
Comercialización	Nivel de comercialización del hogar (índice de 0 a 100).
Crédito	El hogar tiene crédito (= 1).

Cuadro A.7
Análisis de mediación: impacto del género en la productividad agrícola (SUR)

	Comercialización	Asistencia técnica	Fertilizantes	Maquinaria	Productividad
Ecuación	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Comercialización					0,750***
					(0,0803)
Asistencia técnica					0,518***
					(0,132)
Fertilizantes					0,898***
					(0,0658)
Maquinaria					0,441***
					(0,0677)
Género femenino (=1)	-0,0618***	-0,00328	-0,0567**	-0,0594**	-0,176**
	(0,0219)	(0,0133)	(0,0273)	(0,0260)	(0,0833)
Tierra cultivada (Log)	0,0690***	0,0148***	0,0476***	0,0583***	-0,737***
	(0,00439)	(0,00267)	(0,00547)	(0,00521)	(0,0179)
Educación secundaria (=1)	0,0455*	-0,00343	0,0567*	0,103***	0,163
	(0,0275)	(0,0167)	(0,0342)	(0,0326)	(0,104)
Educación primaria (=1)	0,0356*	-0,0201	0,0216	0,0138	0,00628
	(0,0211)	(0,0128)	(0,0262)	(0,0250)	(0,0800)
Edad	-0,000904*	0,000189	-0,000501	0,000333	-0,000587
	(0,000531)	(0,000324)	(0,000662)	(0,000630)	(0,00202)
Fuerza de trabajo	0,0170**	-0,00878*	0,0281***	0,0177*	0,0807***
	(0,00802)	(0,00488)	(0,00999)	(0,00952)	(0,0305)
Niños en el hogar	0,00462	-0,00407	0,00380	-0,0203**	-0,0445
	(0,00721)	(0,00439)	(0,00897)	(0,00855)	(0,0274)
Vive cónyuge	0,00849	0,0210	0,0145	0,00557	-0,0981
	(0,0219)	(0,0133)	(0,0272)	(0,0260)	(0,0830)
Cantidad de terrenos	0,00792	0,0188***	0,0438***	0,0303**	0,157***
	(0,0119)	(0,00725)	(0,0148)	(0,0141)	(0,0453)
Cundiboyacense (=1)	0,150***	-0,153***	0,0983**	0,272***	-1,145***
	(0,0353)	(0,0215)	(0,0439)	(0,0418)	(0,137)
Eje Cafetero (=1)	0,241***	-0,174***	-0,0240	0,314***	-0,652***
	(0,0395)	(0,0241)	(0,0492)	(0,0469)	(0,154)
Centro Oriente (=1)	0,212***	-0,159***	-0,126***	-0,0374	-0,676***
	(0,0292)	(0,0178)	(0,0363)	(0,0346)	(0,114)
Caballo de trabajo (=1)	-0,0501**	-0,0142	0,00768	0,159***	0,162*
	(0,0217)	(0,0132)	(0,0270)	(0,0257)	(0,0830)

Cuadro A.7 (continuación)
Análisis de mediación: impacto del género en la productividad agrícola (SUR)

	Comercialización	Asistencia técnica	Fertilizantes	Maquinaria	Productividad
Ecuación	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Camión (=1)	0,0417	0,0216	0,171**	0,261***	0,621***
	(0,0557)	(0,0339)	(0,0694)	(0,0661)	(0,212)
Problema precios (=1)	0,0411	-0,00627	-0,144***	0,0860	-0,348**
	(0,0447)	(0,0272)	(0,0557)	(0,0530)	(0,170)
Problema costos (=1)	0,0117	-0,00283	0,0124	0,000920	-0,250*
	(0,0381)	(0,0232)	(0,0474)	(0,0451)	(0,144)
Minutos cabecera	-0,000275	-0,000232*	0,00130***	0,000777***	0,00143*
	(0,000215)	(0,000131)	(0,000268)	(0,000256)	(0,000824)
Campaña capacitación agrícola (=1)	0,0107	-0,0197*	-0,0310	0,0530**	0,0622
	(0,0182)	(0,0111)	(0,0227)	(0,0216)	(0,0692)
Fertilidad de la tierra	0,0112	-0,0133	0,0244	0,0563***	-0,00386
	(0,0141)	(0,00856)	(0,0175)	(0,0167)	(0,0535)
Constante	0,291***	0,257***	0,515***	-0,124	13,16***
	(0,0894)	(0,0544)	(0,111)	(0,106)	(0,343)
Observaciones	2.317	2.317	2.317	2.317	2.317
R-cuadrado	0,176	0,092	0,101	0,188	0,472

Errores estándar en paréntesis. *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0$.

Cuadro A.8
Características del crédito por género del agricultor principal

	Total	Masculino	Femenino	Diferencia
Crédito	0,369	0,380	0,329	0,0515*
	(0,483)	(0,486)	(0,47)	(0,0228)

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$, desviación y errores estándar en paréntesis.

Análisis de mediación moderado

Siguiendo el proceso del análisis de mediación explicado anteriormente se procede a realizar un análisis de mediación moderado; la diferencia entre ambos modelos es que se incluye una variable adicional (crédito) que funciona como variable moderadora, y una interacción de la variable moderadora con la independiente. El modelo de mediación moderado por el crédito puede ser representado mediante la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} logY_i = {} & \mathrm{h} + \theta_1 X_i + \theta_2 W_i + \theta_3 X_i W_i + \gamma_1 M_{1i} + \gamma_2 M_{2i} + \gamma_3 M_{3i} + \gamma_4 M_{4i} \\ & + \pi \log L_i + \tau \mathrm{H}_i + \varepsilon_i \end{aligned} \tag{A.1}$$

Donde la variable dependiente es la productividad agrícola (*Y*), la variable independiente es el género de la persona que toma las decisiones productivas en el hogar (*X*), el crédito (*W*) actúa como la variable moderadora, mientras que el nivel de comercialización, fertilizantes, asistencia técnica y maquinaria actúan como las variables mediadoras (M_1, M_2, M_3 y M_4, respectivamente). La variable (*XW*) es la interacción entre el género y el crédito.

$$M_{1i} = g_1 + a_1 X_i + b_1 W_i + c_1 W_i X_i + \Omega_1 \log L_i + l_1 H_i + v_{1i} \tag{A.2}$$

$$M_{2i} = g_2 + a_2 X_i + b_2 W_i + c_2 W_i X_i + \Omega_2 \log L_i + l_2 H_i + v_{2i} \tag{A.3}$$

$$M_{3i} = g_3 + a_3 X_i + b_3 W_i + c_3 W_i X_i + \Omega_3 \log L_i + l_3 H_i + v_{3i} \tag{A.4}$$

$$M_{4i} = g_4 + a_4 X_i + b_4 W_i + c_4 W_i X_i + \Omega_4 \log L_i + l_4 H_i + v_{1i} \tag{A.5}$$

Reemplazando (9), (10), (11) y (12) en (8), se obtiene:

$$\begin{aligned} logY_i = {} & \kappa + [(\theta_1 + \theta_3 W_i) + \gamma_1 (a_1 + c_1 W_i) + \gamma_2 (a_2 + c_2 W_i) + \gamma_3 (a_3 + c_3 W_i) \\ & + \gamma_4 (a_4 + c_4 W_i)] * X_i + [\theta_2 + (\gamma_1 b_1) + (\gamma_2 b_2) + (\gamma_3 b_2) + (b_2 \gamma_4)] * W_i \\ & + \pi \log L_i + \tau \mathrm{H}_i + \varpi_i \end{aligned} \tag{A.6}$$

Donde $\gamma_1 (a_1 + c_1 W_i)$, $\gamma_2 (a_2 + c_2 W_i)$, $\gamma_3 (a_3 + c_3 W_i)$ y $\gamma_4 (a_4 + c_4 W_i)$ miden los efectos condicionados[11] indirectos que tiene el género en la productividad agrícola a través de las variables mediadoras comercialización, fertilizantes, asistencia técnica y maquinaria agrícola, respectivamente, y $(\theta_1 + \theta_3 W_i)$ mide el efecto condicionado directo que tiene el género en la productividad agrícola.

[11] Condicionados por la variable moderadora (crédito).

Cuadro A.9
Análisis de mediación moderada: impacto del género en la productividad agrícola, SUR

	Comercialización	Asistencia técnica	Fertilizantes	Maquinaria	Productividad
Ecuación	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Comercialización					0,743***
					(0,0803)
Asistencia técnica					0,516***
					(0,132)
Fertilizantes					0,894***
					(0,0659)
Maquinaria					0,431***
					(0,0678)
Crédito	0,0528***	0,00958	0,0533**	0,0800***	0,139*
	(0,0188)	(0,0115)	(0,0234)	(0,0222)	(0,0717)
Genero*Crédito	-0,024	-0,000767	0,065	0,0552	-0,0749
	(0,0409)	(0,0249)	(0,0508)	(0,0483)	(0,155)
Género femenino (= 1)	-0,0529**	-0,00286	-0,0773**	-0,0763**	-0,15
	(0,0258)	(0,0157)	(0,0321)	(0,0305)	(0,0982)
Tierra cultivada (Log)	0,0674***	0,0145***	0,0452***	0,0550***	-0,740***
	(0,00443)	(0,0027)	(0,00551)	(0,00523)	(0,018)
Cantidad de terrenos	0,00676	0,0186**	0,0427***	0,0286**	0,154***
	(0,0119)	(0,00726)	(0,0148)	(0,0141)	(0,0453)
Educación secundaria (=1)	0,0379	-0,00483	0,0482	0,0903***	0,145
	(0,0275)	(0,0168)	(0,0343)	(0,0326)	(0,105)
Educación primaria (=1)	0,0331	-0,0205	0,0212	0,0122	-0,000293
	(0,0211)	(0,0129)	(0,0262)	(0,0249)	(0,0802)
Edad	-0,000801	0,000208	-0,000365	0,000522	-0,000328
	(0,000532)	(0,000324)	(0,000661)	(0,000629)	(0,00202)
Fuerza de trabajo	0,0161**	-0,00892*	0,0274***	0,0166*	0,0789***
	(0,00801)	(0,00489)	(0,00997)	(0,00948)	(0,0305)
Niños en el hogar	0,00439	-0,00412	0,00336	-0,0208**	-0,0453*
	(0,00719)	(0,00439)	(0,00895)	(0,00851)	(0,0274)
Vive cónyuge	0,00562	0,0204	0,00945	-0,00103	-0,105
	(0,0219)	(0,0133)	(0,0272)	(0,0259)	(0,0831)
Cundiboyacense (=1)	0,140***	-0,155***	0,0834*	0,252***	-1,167***
	(0,0354)	(0,0216)	(0,0441)	(0,0419)	(0,138)
Eje cafetero (=1)	0,236***	-0,175***	-0,0324	0,303***	-0,662***
	(0,0395)	(0,0241)	(0,0492)	(0,0467)	(0,154)

Cuadro A.9 (continuación)
Análisis de mediación moderada: impacto del género en la productividad agrícola, SUR

	Comercialización	Asistencia técnica	Fertilizantes	Maquinaria	Productividad
Ecuación	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Centro Oriente (=1)	0,211***	-0,159***	-0,129***	-0,0409	-0,677***
	(0,0291)	(0,0178)	(0,0362)	(0,0344)	(0,114)
Caballo de trabajo (=1)	-0,0521**	-0,0145	0,00715	0,158***	0,158*
	(0,0216)	(0,0132)	(0,0269)	(0,0256)	(0,083)
Camión (=1)	0,0328	0,02	0,162**	0,247***	0,601***
	(0,0557)	(0,034)	(0,0693)	(0,0659)	(0,212)
Problema precios (=1)	0,0347	-0,00752	-0,152***	0,0743	-0,364**
	(0,0447)	(0,0272)	(0,0556)	(0,0528)	(0,17)
Problema costos (=1)	0,0114	-0,00284	0,013	0,00145	-0,251*
	(0,038)	(0,0232)	(0,0473)	(0,0449)	(0,144)
Minutos cabecera	-0,000292	-0,000235*	0,00127***	0,000734***	0,00140*
	(0,000215)	(0,000131)	(0,000268)	(0,000255)	(0,000824)
Campaña capacitación agrícola (=1)	0,00872	-0,0200*	-0,0334	0,0497**	0,0574
	(0,0182)	(0,0111)	(0,0226)	(0,0215)	(0,0692)
Fertilidad de la tierra	0,0113	-0,0133	0,0238	0,0557***	-0,00282
	(0,014)	(0,00856)	(0,0175)	(0,0166)	(0,0535)
Constante	0,285***	0,256***	0,514***	-0,128	13,15***
	(0,0893)	(0,0545)	(0,111)	(0,106)	(0,342)
Observaciones	2.317	2.317	2.317	2.317	2.317
R-cuadrado	0,179	0,092	0,105	0,195	0,473

Errores estándar en paréntesis. *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1.

9. El papel de la infraestructura rural en el desarrollo agrícola en Colombia

Ignacio Lozano
Juan Camilo Restrepo*

La agricultura ha sido históricamente una actividad prioritaria en la economía colombiana. Aunque su contribución al producto nacional ha disminuido en la medida en que el país viene logrando mayores niveles de ingreso per cápita, el progreso agrícola seguirá siendo esencial para el crecimiento económico, la generación de empleo, el desarrollo rural y, especialmente, para la mitigación de la pobreza. Los avances tecnológicos en la producción de cultivos han ayudado a la seguridad alimentaria y serán cruciales para el desarrollo sostenible a largo plazo. Desde el punto de vista del posconflicto, las políticas públicas relacionadas con el agro serán primordiales en el proceso de reinserción que surja de los acuerdos de La Habana.

El bienestar de la población vinculada a la agricultura dependerá primordialmente de las mejoras en la productividad del sector, a su vez, esta se encuentra estrechamente relacionada con factores como la infraestructura, el acceso a la tierra, el buen funcionamiento de los mercados, la calidad de las instituciones, el acceso apropiado a la tecnología y al crédito. La experiencia internacional ofrece amplia evidencia sobre el papel que desempeña cada uno de ellos; sin embargo entre los factores que impulsan la productividad y el rendimiento de los cultivos, la infraestructura ejerce una función central[1].

En efecto, las deficiencias en la infraestructura para el agro, que en principio se deben subsanar con apoyo del Estado pues se trata de bienes públicos de uso colectivo, no solo menoscaban la productividad y el rendimiento de los cultivos sino que, además,

* Los autores son, en su orden: investigador principal del Banco de la República y consultor independiente.
Los autores agradecen a Lina María Ramírez por su excelente labor de asistencia y a Laura Ardila por el manejo y procesamiento de las bases de datos. También desean expresar sus agradecimientos a un evaluador anónimo, a Felipe Fonseca, director de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA); a Dairo Estrada, ex asesor del Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (Finagro), y a Adelaida Cano, por la información suministrada.
Las opiniones expresadas en este capítulo son responsabilidad de los autores y no comprometen a la institución a la cual están vinculados, ni al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

[1] Ver, por ejemplo: Fan, Zhang y Rao (2004) y Pinstrup-Andersen y Shimokawa (2006).

entorpecen el funcionamiento de los mercados y limitan su integración espacial y temporal. Estas deficiencias también desincentivan la inversión en nuevos proyectos agrícolas y reducen, por consiguiente, la competitividad de la producción nacional en los mercados internacionales. El efecto sobre la estabilidad de precios no es menos importante, ya que la carencia de bienes públicos en el campo se traduce en mayores costos de transacción, lo cual dificulta el suministro adecuado de alimentos.

Los bienes públicos que requiere la agricultura son de diversa índole; los principales tienen que ver con la adecuación de tierras mediante sistemas de irrigación y drenaje, las vías y sistemas de transporte, los centros de acopio y comercialización, el suministro de energía, y las telecomunicaciones. Como se ilustrará más adelante, es evidente la deficiencia que enfrentan las distintas regiones del país en la mayoría de estos servicios; los primeros resultados del Censo Nacional Agropecuario (CNA, 2014) ofrecen evidencia sobre esta materia. A la anterior lista se deben adicionar los servicios de asistencia técnica y acceso preferencial tanto al crédito como al sistema asegurador, a fin de remover los fallos de mercado y crear las condiciones que requiere la agricultura moderna.

Para facilitar el análisis, en este trabajo se clasifican los bienes públicos de infraestructura en dos categorías: la primera, conformada por los distritos de riego y drenaje; la segunda, por el resto de bienes, entre los que seleccionamos las carreteras, los centros de acopio para la comercialización y la energía rural. La clasificación se debe a que su importancia en el desempeño agrícola es diferente, pues mientras los primeros afectan de manera directa el rendimiento de los cultivos y, por supuesto, la productividad factorial, el impacto de los segundos es indirecto y sus beneficios recaen, no solo sobre las fincas agrícolas, sino en general sobre toda la comunidad campesina.

El Estado colombiano ha venido asignando importantes recursos para ampliar y mejorar la provisión de bienes públicos en el campo. No obstante, es preciso subrayar que en los años recientes han aumentado las ayudas directas a ciertos grupos de productores que han mostrado capacidad de *lobby*, en desmedro de los fondos para fortalecer la infraestructura. Por supuesto, esta práctica va en contra del principio de eficiencia que debe guiar la asignación de los recursos públicos, ya que al tener garantizadas sus rentas, los beneficiarios de dichas ayudas tienen pocos incentivos para mejorar sus procesos de producción y hacerse más competitivos. En términos de equidad, la distribución de estos recursos es regresiva, por la estructura de tenencia de la tierra dedicada a la caficultura. Además, con los subsidios directos el gobierno genera señales equívocas (incentivos perversos) al resto de agricultores, quienes al invocar los derechos de igualdad y universalidad querrán que el Estado también les transfiera recursos a fin de proteger sus rentas.

En adición a las asignaciones para infraestructura rural y los subsidios directos, el gobierno ha destinado fondos para los programas de adjudicación de tierras y baldíos a las comunidades más vulnerables, la construcción de vivienda rural de interés social —con saneamiento básico, en especial agua potable— y la provisión de los servicios de salud mediante el régimen subsidiado. Con estas ayudas se ha buscado aliviar la pobreza de la población rural y brindarle mayor capacitación y oportunidades para desarrollar mejor sus labores agrícolas, todo ello bajo el concepto de la "nueva ruralidad"[2]. Aunque

[2] Ver los alcances de este concepto en Restrepo (2014).

los programas descritos podrían no tener una relación directa con el rendimiento de los cultivos agrícolas, contribuirán a formar el "capital básico" para el campo (Hernández y Becerra, 2014) y a cerrar las brechas entre la población rural y la urbana.

Este trabajo tiene como objetivo central analizar las coberturas de los principales bienes de infraestructura en el agro colombiano y evaluar sus posibles efectos sobre el rendimiento y las áreas sembradas de los principales cultivos cosechados en las diversas regiones del país. Puesto que la provisión de infraestructura está asociada al monto y distribución del presupuesto, con base en los resultados del estudio se recomienda una reorientación de la política agrícola hacia el suministro de los bienes públicos 'jalonadores' de la productividad.

El capítulo tiene cuatro secciones, aparte de esta introducción. En la sección 1 se hacen unas breves reflexiones sobre la importancia de los bienes públicos en las actividades del campo y se describen las asignaciones presupuestales de la nación al sector agropecuario. En la sección 2 se calculan las coberturas de los principales bienes públicos para el agro y se analizan interregionalmente teniendo en cuenta la vocación y el uso del suelo. En la sección 3 se estiman modelos de emparejamiento PSM (*Propensity Score Matching*) al valorar los efectos de los principales bienes de infraestructura sobre el rendimiento de los principales cultivos y sobre las áreas sembradas. Los parámetros obtenidos con esta técnica determinan la incidencia de cada uno de los bienes públicos en el rendimiento y las áreas sembradas de cada cultivo cosechado en regiones (municipios) equiparables; los ejercicios controlan por otros factores relevantes que podrían influir en el resultado. Del diagnóstico y la evaluación empírica surgirán las conclusiones y recomendaciones de política que se consignan en la sección 4.

Desde el punto de vista de los datos, se acude a información del Presupuesto General de la Nación proveniente del Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP) y del Departamento Nacional de Planeación (DNP). Estos datos se complementan con la información financiera georreferenciada para el sector agropecuario del Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (Finagro). La información, también georreferenciada, sobre la producción y rendimiento de los cultivos, infraestructura rural, usos y vocación del suelo, entre otros, proviene de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). Los datos que se toman para estimar la cobertura de los bienes públicos para el agro tienen que ver con los distritos de riego y drenaje, los tiempos de desplazamiento de las áreas rurales a las ciudades capitales de departamentos y a los centros de acopio y comercialización (las isócronas), la red vial nacional —clasificadas las carreteras en seis tipos— y el sistema de energía eléctrica que llega tanto a las cabeceras municipales como a las áreas rurales.

1. Los bienes públicos para el agro y su financiamiento

1.1 Importancia de los bienes públicos

Los fallos del mercado se presentan en muchos procesos de producción y ocurren tanto por la naturaleza de los bienes y servicios como por la información sobre los agentes participantes. En el primer caso conviene precisar que los llamados bienes públicos para la agricultura (los sistemas de riego y drenaje, las carreteras rurales, los centros de acopio,

etc.), al ser no rivales en su uso y, además, al no excluir de sus servicios a ninguno de sus potenciales beneficiarios, deben ser provistos por el Estado, pues los particulares no tienen suficientes incentivos para ofrecerlos de manera eficiente. La razón es que por su naturaleza estos bienes generan externalidades, lo cual implica que su beneficio social excede el privado. La valoración de los beneficios de una carretera rural, por ejemplo, debe contemplar no solo los menores costos de transacción por la entrada de insumos o la salida del producto de la finca del agricultor, sino también los que obtiene la comunidad campesina por su uso, cuya valoración no es trivial. En la práctica, los particulares no obtienen el retorno esperado de sus inversiones para sustituir al Estado en esta labor de provisión, aunque, en ciertos casos, el gobierno podría convocar al sector privado a que participe en la financiación de proyectos públicos mediante algún esquema de garantías de retorno mínimo.

La segunda consideración tiene que ver con la información que manejan los participantes de los mercados agrícolas. Por los riesgos que enfrentan los productores, especialmente ante los cambios climáticos, desastres naturales y alta volatilidad de los precios de los alimentos y materias primas, dependientes cada vez en mayor grado de los mercados globalizados, la información pertinente para la agricultura suele ser incompleta y su manejo asimétrico entre los agentes. Estos hechos crean importantes restricciones para el buen funcionamiento del mercado del crédito y de los seguros, que deben ser corregidas por el Estado.

En efecto, por problemas de información, ni los bancos privados ni las compañías aseguradoras ofrecen suficientes líneas de préstamos ni coberturas ante las principales contingencias, en los términos que requiere la actividad. Por consiguiente, son los gobiernos los que terminan promoviendo los sistemas de información y otorgando, mediante sus agencias, créditos y seguros subsidiados. El diseño de estas ayudas financieras a los productores debe evitar los problemas de riesgo moral y selección adversa, que son comunes en los mercados financieros. La remoción de los fallos asociados con la información y los mercados incompletos es primordial para los empresarios del campo.

Las actividades de investigación y desarrollo (I+D) en el agro para innovar o mejorar los procesos de producción, tienen la característica de no rivalidad de un bien público. Si bien su aplicación y extensión masiva a un costo razonable es lo deseado, en la práctica se encuentran serias restricciones porque el conocimiento científico y las nuevas tecnologías del sector se protegen mediante patentes y otros contratos que fijan derechos de propiedad intelectual onerosos (especialmente para los países de menor desarrollo, que usualmente copian y/o adaptan las innovaciones). Estas circunstancias llevan a que las actividades de I+D en el mejoramiento y variedad de semillas, uso de fertilizantes, innovación en equipos y maquinaria, y el desarrollo de procesos productivos más eficientes y compatibles con el desarrollo sostenible, tengan las propiedades de un bien público. La evidencia indica que la aplicación exitosa de las actividades de I+D está asociada con los bienes de infraestructura del sector.[3]

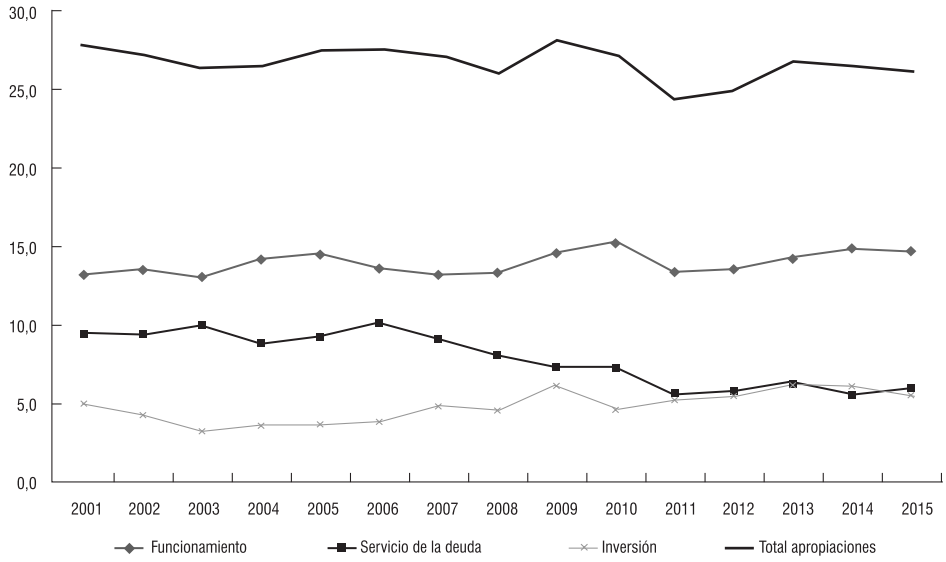
[3] Thirtle, Lin y Piesse (2003) ofrecen evidencia de 44 países en desarrollo (de África, Asia y América Latina) sobre el papel de la infraestructura en la aplicación exitosa de las actividades de I+D.

1.2 Distribución de los recursos públicos de inversión

Las ayudas del gobierno para la provisión de los bienes públicos al agro, bajo las modalidades de infraestructura, I+D, asistencia técnica y acceso preferencial a los créditos y seguros, por mencionar los más importantes, se asignan en la práctica mediante el presupuesto de inversión que anualmente aprueba el Congreso. Además de la inversión, el gobierno presupuesta los gastos de funcionamiento y el servicio de la deuda, sobre los que tiene menos discreción en la reasignación y/o recorte.

El Gráfico 1 muestra el presupuesto de gastos de la nación (o la llamada Ley de Apropiaciones) desde el año 2001. El gasto total ha oscilado entre 25% y 28% del PIB (26,7% en la media) y más de la mitad de los recursos (52,5%) se han destinado, en promedio, al funcionamiento del Estado, 30% al servicio de la deuda y menos de una quinta parte (18%) a la inversión. El cambio más notorio tiene que ver con el descenso paulatino en el servicio de la deuda (de 10% a 5,9% del PIB entre 2006 y 2015), lo que le ha permitido a la inversión ganar espacio. Durante 2013 y 2014 el presupuesto de inversión representó algo más del 6% del PIB, mientras que diez años atrás solo representaba la mitad (3,3%).

Gráfico 1
Presupuesto de apropiaciones de la nación: 2001-2015
(porcentajes del PIB)

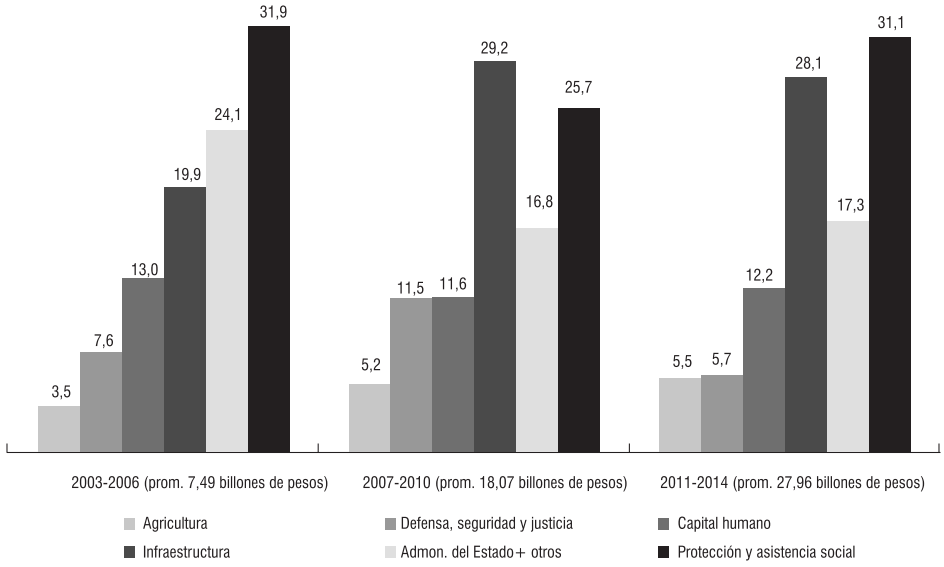


Fuente: cálculos de los autores con información del MHCP.

Debido al extenso número de proyectos que se financian con estos recursos, la distribución sectorial del presupuesto de inversión no es sencilla. Para tener una idea sobre

su destino hemos reagrupado las partidas del presupuesto publicadas por el DNP en siete grandes sectores, de acuerdo con el nombre del proyecto y la unidad ejecutora. Los siete sectores son: agropecuario, infraestructura (que incluye los presupuestos para minas y energía, transporte y comunicaciones), capital humano (educación, salud, cultura y formación para el trabajo —SENA—), protección y asistencia social (en el que se incorporan principalmente el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar —ICBF—, el régimen subsidiado de salud y los programas de inclusión y prosperidad social), la administración del Estado y otros (que incluyen el medio ambiente, comercio, vivienda, ciencia y tecnología, entre otros).

Gráfico 2
Distribución del presupuesto de inversión: 2003-2014
(porcentaje)



Infraestructura: minas y energía, transporte y comunicaciones.
Capital humano: educación, cultura, salud y formación para el trabajo (SENA).
Protección y asistencia social: régimen subsidiado, ICBF, inclusión y prosperidad social.
Otros: medio ambiente, comercio, vivienda, ciencia y tecnología.
Fuente: cálculos de los autores con información del DNP.

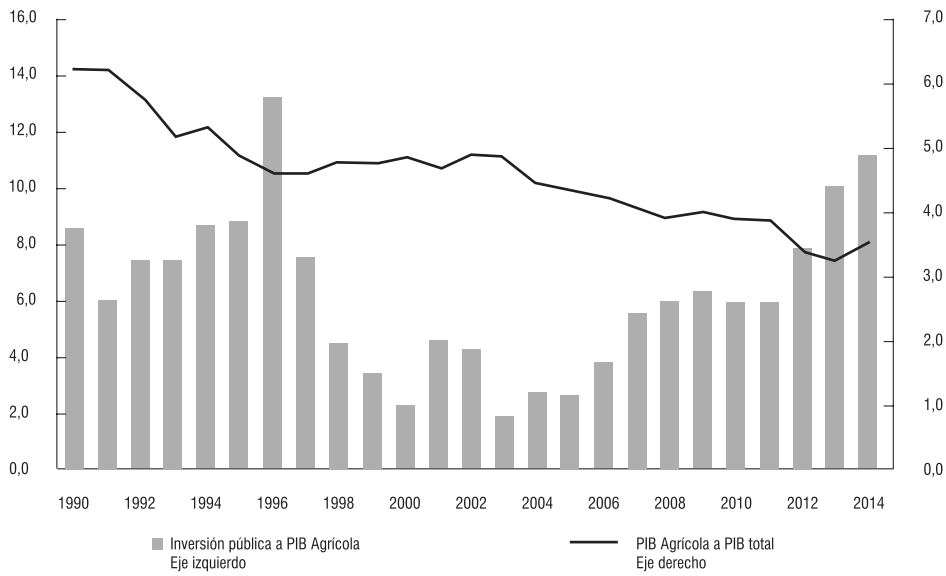
El Gráfico 2 muestra los resultados. El presupuesto de inversión ascendió a $7,5 billones por año, en promedio, durante el cuatrienio 2003-2006 y se incrementó a $18,1 billones y $28,7 billones en los últimos dos cuatrienios. Cerca de una tercera parte se ha destinado a los programas de protección y asistencia social, entre los que sobresale el presupuesto para el ICBF, el régimen subsidiado de salud, Familias en Acción y Jóvenes en Acción. Dos hechos adicionales llaman la atención:

El primero es el incremento sustancial de los recursos públicos para la infraestructura, pues en los últimos ocho años ha participado con cerca del 30% del total; alguna fracción de esos recursos han beneficiado las áreas rurales del país (por ejemplo, vías terciarias).

El segundo es la menor participación en el sector de defensa, seguridad y justicia; mientras que en la segunda fase de la política de seguridad democrática (2007-2010) dicho sector alcanzó 11,5% de participación, en el siguiente se redujo a 5,9%. Claro está que la mayor parte de los recursos para la Fuerza Pública se asignan a través del presupuesto de funcionamiento, como también ocurre con la financiación del sector educativo, donde los recursos destinados a la construcción y ampliación de aulas y equipos se agrupan en el sector capital humano (participan con cerca del 13%).

Al margen de describir en detalle toda la sectorización de los recursos públicos, el punto a resaltar es la participación marginal que históricamente ha tenido el sector agropecuario. El Gráfico 2 muestra que la inversión ejecutada a través del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) solo representó 3,5% del total entre 2003 y 2006, luego se incrementó marginalmente a 5,2% y 5,5% en los últimos dos cuatrienios; en una retrospectiva más amplia, esta representó 8% del producto agropecuario en la primera parte de los noventa, cuando el sector tuvo compensaciones importantes por la apertura comercial de la economía (Gráfico 3); sin embargo, la inversión se redujo sustancialmente con la crisis de finales de la década de 2010, al caer hasta el 2% del PIB del sector en el año 2003.

Gráfico 3
Inversión pública y PIB agropecuario
(porcentaje)



Fuente: cálculos de los autores con información del DNP y el DANE.

Con la recuperación de la economía a partir de 2004 y el mejoramiento de las finanzas del Estado por el auge del precio de los *commodities*, se restauró la inversión pública en el agro (representó en promedio 6% del PIB agropecuario entre 2007-2011). Nótese que en los últimos tres años la inversión en el agro se recupera a los niveles observados veinte años atrás. En 2013 y 2014 la inversión se incrementó en algo más de tres puntos porcentuales del PIB agropecuario (pasó de 8% a 11,3%), especialmente por las ayudas directas al sector cafetero.

Aunque los pronósticos de inversión a corto y mediano plazo no se incluyen en el Gráfico 2, todo parece indicar que el presupuesto de inversión del sector sufrirá un recorte importante en 2016 como consecuencia del entorno externo y la desaceleración de la economía, que endurece la restricción presupuestal del gobierno. Con los mayores recursos de inversión registrados entre 2011 y 2014 se fortalecieron algunos programas del sector agropecuario y se ha aliviado la pobreza en las zonas campesinas del país. Como se muestra en la siguiente sección, la mayor parte de los recursos públicos se transfirieron como ayudas directas a los productores, especialmente en 2013, con efectos inciertos sobre el desempeño del sector.

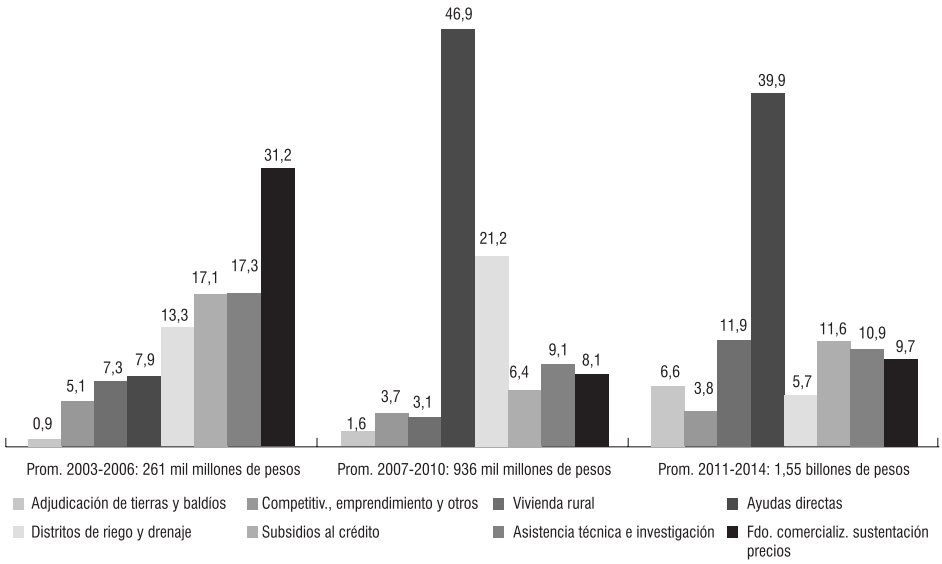
1.3 Principales programas del sector agropecuario

Para identificar la financiación de los principales programas de la política agropecuaria, agrupamos las ejecuciones del presupuesto de inversión del MADR en ocho grandes categorías: i) adquisición y adjudicación de tierras y baldíos a las comunidades más vulnerables, ii) competitividad y emprendimiento de las familias campesinas, iii) asistencia técnica, iv) sustentación de precios, v) sistemas de riego y drenaje, vi) subsidios otorgados a través del crédito, vii) vivienda rural, y viii) ayudas directas discrecionales a los productores. El Gráfico 4 muestra los resultados.

En promedio, el presupuesto de inversión del sector pasó de $261 mil millones anuales en el período 2003-2006 a $936 mil millones y $1,55 billones en los siguientes dos cuatrienios, respectivamente. Los programas que han demandado más recursos a su vez han cambiado de prioridad en los últimos planes de desarrollo y, con ello, variado los instrumentos para impulsar el desarrollo rural. En efecto, en el Plan Nacional de Desarrollo "Hacia un Estado Comunitario: 2002-2006" la política agrícola orientó los recursos especialmente a fondear los esquemas de sustentación de precios, los subsidios a través del crédito y la asistencia técnica. A esos tres programas se destinaron dos terceras partes del presupuesto del sector, en promedio.

En el Plan "Estado Comunitario: Desarrollo para Todos, 2006-2010" el énfasis de la política del sector cambió de manera sustancial. Las ayudas directas a los productores mediante el programa Agro Ingreso Seguro (AIS) se constituyeron en el mecanismo prioritario de apoyo al sector, al punto de absorber casi la mitad de los recursos. También se apoyaron los sistemas de irrigación (riego y drenaje), programa que absorbió una quinta parte del presupuesto. El programa AIS buscaba, en principio, proteger el ingreso de los productores nacionales y prepararlos frente a la competencia que generaría el acuerdo de libre comercio (TLC) con los Estados Unidos. Debido a los problemas que fueron de conocimiento público, el AIS se transformó, en la siguiente administración, en el programa Desarrollo Rural con Equidad (DRE).

Gráfico 4
Distribución de la inversión en el sector agropecuario: 2003-2014 (porcentaje)



Fuente: cálculos de los autores con información del DNP.

En el último plan de desarrollo, "Prosperidad para Todos, 2010-2014", los recursos del presupuesto de inversión se han venido destinando primordialmente a la adquisición y adjudicación de tierras y baldíos, a subsidiar la vivienda rural y a apoyar la asistencia técnica. A varios programas de infraestructura se les asignaron recursos, pero marginalmente. Los recursos más cuantiosos del presupuesto de 2013 se destinaron a otorgar ayudas directas a los productores cafeteros ($922 mil millones, mediante el programa PIC), con las deficiencias ya descritas.

Desde el punto de vista institucional, el cambio más importante se registró en 2003, cuando se liquidaron cuatro entidades (Incora, DRI, INPA e INAT), y se fusionaron en el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (Incoder); desde entonces, la ejecución de los programas orientados a reformar el sector, promover su desarrollo integral, adecuar las tierras y manejar la pesca quedaron bajo esta nueva entidad.

2. Coberturas de la infraestructura para el agro

2.1 Los distritos de riego y drenaje

La construcción de los distritos de riego y drenaje ha sido concebida históricamente como el mecanismo idóneo de regulación hídrica que permite extender el uso del suelo para la producción agrícola, aumentar su rendimiento, facilitar la aplicación de nuevas tecnologías y

mejorar la competitividad de muchos cultivos. Otras virtudes han sido atribuidas a este tipo de infraestructura: en materia de empleo, por ejemplo, las oportunidades laborales podrían aumentar una vez se implementen los sistemas de riego, puesto que se requiere más mano de obra para la siembra y cosecha de nuevas tierras incorporadas a la producción y/o para las industrias que suministran insumos; por otra parte, la seguridad alimentaria se beneficia de los sistemas de irrigación por sus efectos positivos tanto en los volúmenes como en la calidad de los productos (FAO, 1996).

La evidencia internacional sobre algunos de estos atributos es concluyente: 40% de los alimentos que se producen a nivel mundial provienen de tierras que cuentan con regadío y solo utilizan 17% del suelo cultivable (Schoengold y Zilberman, 2007). Esto indica que el rendimiento por hectárea (ha) de los alimentos que se benefician de los sistemas de irrigación excede con creces a aquellos que no cuentan con dichos sistemas. Las diferencias en el rendimiento se ven reflejadas en el valor de la producción y en la productividad total de los factores (PTF).

Utilizando información de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) a nivel internacional, Dregne y Chou (1992) estiman el valor de la producción de los cultivos procedentes de tierras con sistemas de irrigación en US$625/ha/año, en contraste con US$95/ha/año para la de cultivos sin regadío y US$17,5/ha/año para las tierras usadas en pastoreo. Con datos de producción en el período 1956-1987, Evenson, Pray y Rosegrant (1999) encontraron que en la India el riego incide positivamente en la PTF agrícola, en un valor que excede ampliamente los costos totales de uso del agua provista a través de sistemas de irrigación. Para un período más reciente (1974-1991) y con metodologías alternativas, Shenggen y Zhang (2004) confirmaron el efecto positivo de los sistemas de irrigación sobre la FPT en la India, y Mendes, Texeira y Salvato (2009) dan evidencia en la misma dirección para Brasil.

Los beneficios registrados en los sistemas de irrigación llevaron a su ampliación en el transcurso del siglo XX. A nivel global, las tierras beneficiadas con los sistemas de riego pasaron de 50 millones de hectáreas (mha) en 1900 a 262 millones en 1995. Por regiones, Asia cuenta actualmente con el mayor número de hectáreas beneficiadas (181 mha), seguida de Norte y Centroamérica (30 mha), Europa (26 mha), África (12 mha) y Suramérica (10 mha). Entre los países con sistemas de irrigación que más benefician sus áreas cultivables se encuentran China (50 mha), India (53 mha) y Estados Unidos (21 mha); en los dos primeros la cobertura de tierras con servicios hídricos asciende a 37% y 31%, respectivamente (Gleick, 2000).

En Colombia los primeros distritos de riego se fundaron en la primera parte del siglo xx: Prado-Sevilla en los años veinte; Alto Chicamocha, Firavitoba y Samacá en los treinta; Coello-Saldaña a finales de los cuarenta; pero solo fue a partir de los años sesenta cuando se expandieron estas obras de infraestructura (Incoder, 2012). Con corte en 2007, el país contaba con 512 distritos: 14 de escala grande, 9 mediana y 489 pequeña. De estos últimos, estaban en funcionamiento solo 65% de ellos. La cobertura de las tierras que accede a sistemas de irrigación es muy baja, en especial cuando se compara con la internacional, y existen grandes discrepancias regionales en esta materia, aunque en la agenda del sector se mencione que sigue siendo el programa más importante de adecuación de tierras.

El Cuadro 1 registra la información más relevante sobre los distritos de riego y drenaje en Colombia. En él se adiciona información sobre la vocación y uso de los suelos en la agricultura. En la parte superior se totalizan las variables a nivel nacional y en la inferior se muestran por regiones. Los 512 distritos benefician a cerca de 46 mil usuarios en todo el país y cubren con regadío algo más de 233 mil ha; de acuerdo con la información del Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial (Sigot) sobre los suelos potenciales para distritos de riego con moderadas limitaciones biofísicas (que ascienden a 3,08 millones de ha), se obtiene una cobertura de 7,6%. Si alternativamente se tienen en cuenta los suelos con moderadas y bajas limitaciones biofísicas (que suman 4,2 millones de ha), la cobertura de los distritos de riego en Colombia se reduce a 5,6%.

Las coberturas descritas para el país son realmente reducidas, no solo con respecto a los países asiáticos, líderes en este tipo de infraestructura (India y China con tasas superiores al 30%), sino también frente a los países de la región cuyos suelos tienen alto uso agrícola: México 66,1% en 2009; Chile 44,3% en 2003; Perú 40% en 2012; Brasil 18,4% en 2010; Argentina 14,7% en 2011.[4]

Las diferencias entre las regiones del país con relación al acceso de sus tierras a los distritos de riego y drenaje son evidentes. Tomando como referencia los suelos con moderadas y bajas limitaciones biofísicas (indicador 2 de cobertura), Tolima (39%), Boyacá (25%) y Córdoba (25%) registran las mayores tasas de cobertura; según información de la UPRA, los suelos de estos tres departamentos registran alta vocación agrícola (las tierras de Córdoba son las que menos se usan para ese propósito, 29%). En cobertura de riego se sitúan luego Risaralda (18%), Atlántico (16,2%) y Bolívar (11,3%), con tasas de cobertura de nivel intermedio y, finalmente, el resto de las regiones, con tasas de cobertura por debajo del 10%.

Al examinar en detalle las coberturas de riego y drenaje frente a la vocación y uso de los suelos en la agricultura, sorprende que los municipios del Valle del Cauca, Sucre, Quindío y Casanare, cuyas tierras tienen alto porcentaje de vocación (por encima del 60%), prácticamente no tienen acceso a los sistema de riego y drenaje (coberturas por debajo de 1%). Quizás sea esta una de las restricciones que enfrentan los productores, quienes al no contar con este tipo de infraestructura no se ven motivados a ampliar la frontera de los cultivos. Esta hipótesis es preliminarmente verificada por medio de la correlación positiva y significativa entre el área sembrada de los 218 municipios que se benefician con los sistemas de irrigación y el área regada con los distritos (Gráfico 5). Conviene anotar que los distritos son de distinta escala y hay varianza entre las áreas beneficiadas de los municipios. De la nube de puntos se deduce que 50% de los municipios tienen menos de 130 ha regadas por los distritos y el 90% menos de 1.000 has.

Además de la baja cobertura de los sistemas de riego y drenaje en Colombia, lo cual de por sí constituye un obstáculo para ampliar la franja agrícola en muchas regiones del país, el elevado porcentaje de los distritos de escala pequeña que actualmente no funcionan (35%) podría revelar problemas de diseño y/o gestión. Hay casos llamativos, como

[4] Estas coberturas corresponden al potencial de tierras equipadas con sistemas de irrigación, publicadas por Aquastat (FAO).

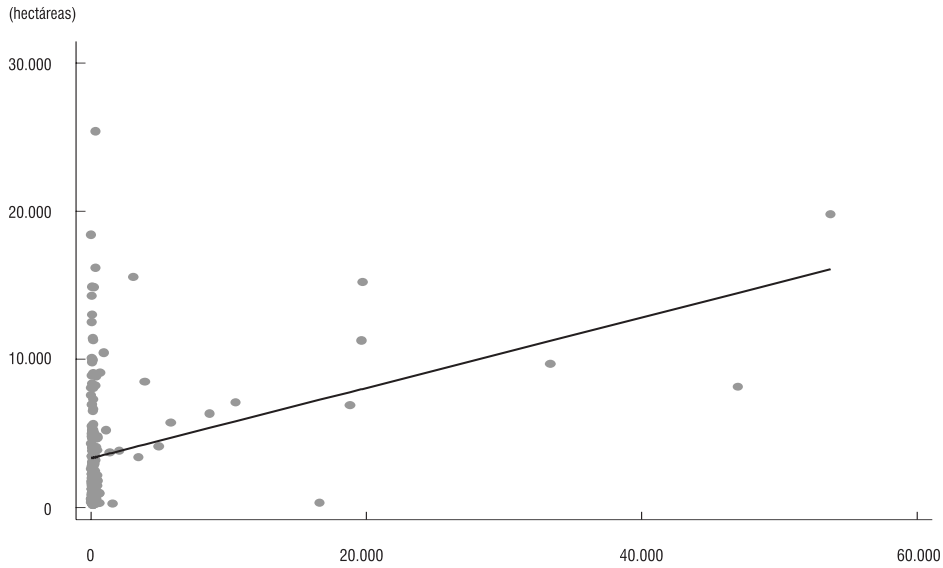
el de La Guajira, donde ninguno de los 13 distritos funciona actualmente; en Bolívar, de 16 distritos solo funciona 1; en Sucre, de 45 distritos apenas funcionan 19. La política agrícola de adecuación de tierras debe retomar la inactividad de 169 distritos para identificar sus impedimentos y buscarle salidas concertadas con las comunidades. En materia de gestión, la mayoría de los distritos de escala pequeña (398) ya fueron entregados por el Incoder a comunidades de usuarios para su administración.

Cuadro 1
Distritos de riego, vocación y uso de las tierras en la agricultura

	Número distrito	Función (porcentaje)	Número de usuarios	Área regada (ha)	Área benefic. (ha)	Cobertura de área regada (porcentaje) (1)	(2)	Suelos de vocación agrícola	Suelos de uso agrícola
	Total nacional, por escala del distrito							(porcentaje)[a]	
Total	512		45.708	233.407	151.372	7,6	5,6	46,0	33,7
Pequeña	489	65,0	25.022	48.382	30.643				
Mediana	9	100,0	4.788	21.030	17.673				
Grande	14	100,0	15.898	163.995	103.056				
	Por departamentos								
Antioquia	38	87,0	2.309	4.111	3.198	4,3	2,9	83,0	52,1
Atlántico	30	23,0	792	4.339	4.085	16,2	16,2	76,4	51,4
Bolívar	17	6,0	1.853	20.245	5.679	74,2	11,3	60,6	43,5
Boyacá	38	79,0	6.615	9.286	8.813	n. d.	25,1	56,7	47,4
Caldas	3	100,0	185	347	348	1,3	0,7	70,5	43,6
Casanare	8	63,0	310	881	1.156	n. d.	n. d.	13,7	7,3
Cauca	29	83,0	1.711	2.074	1.680	5,7	4,0	40,7	70,3
Cesar	4	75,0	319	465	137	0,4	0,1	59,3	31,6
Córdoba	1	100,0	4.650	47.000	47.000	30,0	25,1	63,6	29,0
C/marca	22	73,0	2.318	3.146	2.783	5,9	1,6	56,1	55,5
Guajira	13	0,0	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	45,5	31,5
Huila	59	73,0	2.695	9.850	8.832	11,7	8,0	61,7	51,7
Magdalena	14	43,0	2.099	30.770	30.370	10,4	9,0	83,2	27,5
Meta	14	71,0	377	829	539	0,2	0,2	39,2	19,3
Nariño	45	89,0	3.803	4.340	3.575	6,6	3,9	53,2	73,0
Nort. Sant.	56	75,0	4.672	21.485	20.159	n. d.	n. d.	62,3	65,9
Putumayo	1	100,0	3.001	8.300	8.300	n. d.	n. d.	12,0	60,9
Quindío	1	100,0	41	250	38	0,9	0,8	91,8	79,2
Risaralda	6	83,0	257	628	389	18,2	18,2	59,3	68,4
Santander	34	79,0	1.974	2.839	3.580	7,2	4,8	47,6	50,3
Sucre	26	46,0	690	532	n. d.	0,8	0,4	64,1	28,1
Tolima	45	58,0	4.760	61.055	214	83,5	38,9	73,0	52,5
Valle Cauca	8	88,0	277	635	497	2,0	0,5	63,1	62,4

Nota: la información sobre distritos es para 2007; la de vocación y uso del suelo, para 2014.
n. d.: no disponible.
(1) Cobertura calculada sobre área potencial para riego con moderadas limitaciones biofísicas.
(2) Cobertura calculada sobre el área potencial para riego con moderadas y bajas limitaciones biofísicas.
a/ Porcentaje de suelo con vocación y uso agrícola: excluye los suelos no clasificados y los cuerpos de agua. El uso de la tierra es también llamado cobertura por la UPRA.
Fuentes: Sigot, UPRA y cálculos de los autores.

Gráfico 5
Área sembrada (eje vertical) vs. Cobertura de distritos de riego (eje horizontal)
Muestra: 218 municipios



Fuente: cálculos de los autores con base en información de la UPRA.

Como lineamientos generales, la política de adecuación de tierras le debería dar mayor prioridad al análisis costo-beneficio en los nuevos proyectos de irrigación y vigilar que sus diseños sean adecuados y su ubicación pertinente; además, promover esquemas institucionales apropiados (alianzas público-privadas) para su manejo, de manera que se garantice el buen funcionamiento a través del tiempo; finalmente, establecer mecanismos dirigidos a fijar el precio del agua con criterios de eficiencia, de forma que los usuarios tengan incentivos para su uso y, a la vez, se cubra el costo marginal de extracción, operación y mantenimiento de los nuevos distritos y, si da lugar, los costos ambientales.[5]

2.2 La red de carreteras

La construcción de vías es crucial para ampliar la frontera agrícola y, en general, para el desarrollo de la comunidad rural. Una red de carreteras con amplia cobertura y buena calidad, esto es, afirmadas y que permanezcan en buen estado tanto en las temporadas secas

[5] La adecuación de tierras con sistemas de irrigación ha tomado mayor importancia en los últimos tiempos ante los fenómenos cada vez más recurrentes de El Niño y La Niña (prolongadas sequías e intensos inviernos), que han terminado por afectar no solo el rendimiento de los cultivos, sino el presupuesto público, al tener que afrontar el gobierno las pérdidas por los desastres naturales.

como en las de lluvias, incentiva la siembra de cultivos al facilitar el ingreso de insumos y de asistencia técnica a las fincas productoras, y permite la salida de los bienes hacia los centros de abasto y de comercialización con los mercados locales y externos. Un sistema eficiente de vías se traduce asimismo en menores costos de transacción para la producción agrícola, debido a menos tiempo de desplazamiento y mayores opciones de transporte de carga y movilización de maquinaria, equipos y mano de obra.

Colombia presenta rezagos muy importantes en la infraestructura de carreteras, sobre todo respecto a los países emergentes y de mayor desarrollo. Otras opciones de transporte de carga como las vías férreas y fluviales son realmente marginales dentro del total de la carga movilizada en el país (15% y 4% respectivamente, según Calderón y Servén (2010)). El retraso tanto en cobertura como en calidad de las carreteras sitúa al país en el rango más alto de costos de tonelada transportada por kilómetro (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos - OECD, 2015). Las fuertes restricciones que tienen los productores para transportar sus insumos y cosechas se presentan por deficiencias tanto en la red vial que conecta las veredas con las cabeceras municipales (red terciaria) como en las que conducen a los centros de abastos y hacia los puertos (redes secundaria y primaria).

El Cuadro 2 muestra la cobertura de la red vial a nivel nacional y por regiones, definida como la longitud de carreteras por cada 100 km^2. La información proviene del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) para el 2012, y es categorizada por la UPRA en seis tipos de carreteras. El tipo 1 corresponde a las carreteras pavimentada de dos o más carriles; de acuerdo con los parámetros del Ministerio de Transporte este tipo se podría asimilar a la red primaria. El tipo 2 relaciona las vías sin pavimentar de dos o más carriles y la tipo 3 es pavimentada, angosta y transitable todo el año; asimilamos estas dos categorías a la red secundaria en la medida en que conectan las cabeceras municipales. Finalmente están las carreteras tipo 4, 5 y 6, que respectivamente corresponden a: sin pavimentar, angosta y transitable todo el año; sin pavimentar y transitable en tiempo seco; sin afirmado y transitable en tiempo seco; categorías que se podrían asimilan a la red terciaria aunque en rigor no deberían incluir las vías sin afirmado.

Teniendo en cuenta las seis categorías, la red vial cuenta con 294 mil km de carreteras, lo cual arroja una cobertura de 41,2 km por cada 100 km^2. Sin embargo, para hacer comparables las cifras con las divulgadas por el Ministerio del Transporte y los estándares internacionales es necesario sustraer las carreteras de categoría 6 en razón a que son vías angostas sin afirmar (trochas) y solo transitables en tiempo seco. Así las cosas, la red vial se reduce a 147 mil km, lo cual implica una tasa de cobertura de 22,9 km por cada 100 km^2. Este indicador nos revela los grandes retrasos tanto en cobertura como en calidad. Nótese que dentro del total de la red vial, solo 12,7% de las carreteras son pavimentadas (suma de las vías tipo 1 y 3), lo que es realmente bajo comparado con el porcentaje de vías pavimentadas en México (36%), Chile (23%) y Argentina (23%). La cobertura de carreteras pavimentadas en Colombia es comparable con la de Perú (13%) y Brasil (13%)[6].

La baja cobertura de la red terciaria y su deficiente estado (más de la mitad son carreteras sin afirmado) afecta principalmente a las economías campesinas, cuyos ingresos

[6] Cálculos de los autores con información proveniente de *The World Factbook.*

dependen de los excedentes que usualmente comercializan en las cabeceras municipales. Por su parte, las deficiencias en la red primaria y secundaria perjudican además la competitividad de la agricultura comercial. De acuerdo con el Banco Mundial, el costo del transporte terrestre de los productos comerciales a los puertos colombianos fue, en promedio, de US$1.500 por conteiner en el 2013, incluido el envío, cifra que representa el doble del promedio registrado para los países de América del Sur y tres veces el de los países de la OECD (OECD, 2015).

El Cuadro 2 también evidencia las altas discrepancias regionales en materia de cobertura y calidad de la red de carreteras, especialmente entre las regiones cuyos suelos tienen vocación agrícola dominante, es decir, por encima del 50%. Así, los departamentos con mayor cobertura en carreteras de la costa Caribe son Atlántico (98 km/100 km^2) y Sucre (70 km), mientras que en el interior son Cundinamarca (82 km) y Boyacá (72 km). En la zona occidental sobresalen Quindío (72 km) y Caldas (66 km). La mayor cobertura de la red vial en estas regiones es explicada por las carreteras rurales tipo 6. Los departamentos con vocación agrícola dominante, pero que registran coberturas críticas en su malla vial, son Nariño (24 km/100 km^2), Bolívar (36 km), Valle del Cauca (47 km), Cesar (48 km), Córdoba (53 km) y Tolima (54 km). En estos departamentos la ausencia de vías o su mal estado constituyen una restricción importante para ampliar su frontera agrícola.

El balance de las carreteras a nivel regional es más crítico cuando se tiene en cuenta solo la malla vial pavimentada. Por ejemplo, 83% de los suelos del Magdalena tiene vocación agrícola, aunque solo se usen para esa finalidad 27,5% (especialmente en plantaciones de banano). Ese departamento cuenta con apenas 3,2 km de vías pavimentadas por cada 100 km^2. Algo similar ocurre en Sucre, cuya vocación agrícola asciende a 63% y solo se usa 28% de las tierras, sobre todo en cultivo de maíz y yuca; este departamento cuenta con 3,4 km de vías pavimentadas por cada 100 km^2.

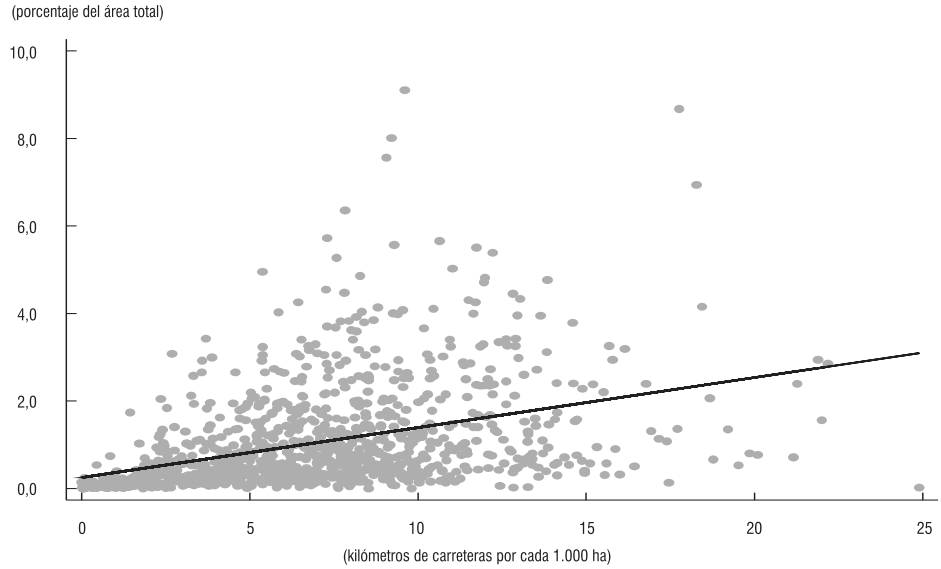
El bajo uso del suelo en la agricultura y su baja competitividad en muchos municipios del país podría estar asociado a las altas deficiencias en malla vial. En el Gráfico 6 se muestra la correlación entre el área cultivada (como porcentaje del área total) de 1.081 municipios del país con respecto a la cobertura total de la malla vial (medida en kilómetros de carreteras por cada 1.000 ha). El coeficiente es positivo —asciende a 0,11— y es estadísticamente significativo. Este hallazgo preliminar es relevante para las políticas públicas en el agro, ya que a mayor infraestructura en carreteras, tanto en extensión como en calidad, mayor uso del suelo para cultivos y mayores beneficios en términos de costos de transacción. Las carreteras categoría 6 deberían estar por lo menos afirmadas para que sean transitables en tiempo seco y de lluvias. La correlación descrita y la posible causalidad serán analizadas con más detalle en la sección 4; en el Anexo 1 se insinúan algunos resultados.

Cuadro 2
Cobertura de la red vial nacional, 2012
(kilómetros de carreteras por cada 100 km²)

	Vías primarias	Vías secundarias		Vías terciarias			Total	Suelos de vocación agrícola	Suelos de uso agrícola
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		(porcentaje)[a]	
Total nacional	4,38	0,58	1,85	7,88	12,28	21,34	48,31	46,0	33,7
Participación porcentual	9,1	1,2	3,8	16,3	25,4	44,2	100,0		
Departamentos									
Antioquia	4,50	0,59	0,88	9,71	8,66	19,74	44,09	83,0	52,1
Atlántico	15,69	0,79	8,09	8,07	19,97	45,53	98,14	76,4	51,4
Bolívar	1,93	0,13	1,22	4,23	7,58	20,94	36,02	60,6	43,5
Boyacá	5,13	0,50	1,58	10,82	22,99	30,44	71,47	56,7	47,4
Caldas	9,49	0,76	2,25	18,48	18,23	16,59	65,80	70,5	43,6
Caquetá	0,32	0,00	0,01	0,97	2,10	7,30	10,70	21,6	21,6
Cauca	1,96	1,13	0,27	7,24	9,94	17,60	38,14	40,7	70,3
Cesar	3,41	0,67	1,10	3,57	14,04	25,83	48,62	59,3	31,6
Córdoba	2,79	0,43	0,93	6,40	17,06	26,26	53,87	63,6	29,0
C/marca	10,15	2,73	4,10	17,75	23,47	24,22	82,42	56,1	55,5
Chocó	0,22	0,04	0,08	0,90	0,48	0,96	2,67	31,8	68,5
Huila	4,65	0,32	0,66	9,38	16,26	27,86	59,13	61,7	51,7
La Guajira	2,38	0,38	0,86	3,28	6,91	48,29	62,09	45,5	31,5
Magdalena	2,25	0,56	0,93	4,77	11,09	41,16	60,76	83,2	27,5
Meta	0,95	0,27	0,12	1,72	7,58	17,61	28,25	39,2	19,3
Nariño	1,97	0,39	0,59	4,82	6,80	9,12	23,70	53,2	73,0
N. Santander	4,03	1,15	0,56	7,18	9,78	21,42	44,12	62,3	65,9
Quindío	13,30	0,00	12,37	16,22	24,24	6,16	72,29	91,8	79,2
Risaralda	6,48	0,45	5,38	19,34	12,42	9,52	53,58	59,3	68,4
Santander	3,42	1,01	1,17	13,46	14,49	27,38	60,92	47,6	50,3
Sucre	3,36	0,40	1,99	6,33	17,70	39,79	69,59	64,1	28,1
Tolima	4,51	1,63	1,22	7,96	16,50	21,95	53,77	73,0	52,5
Valle Cauca	7,64	0,34	1,32	15,02	12,97	9,73	47,03	63,1	62,4
Arauca	2,02	0,28	0,07	3,37	6,76	17,50	30,00	0,7	4,9
Casanare	1,31	0,25	0,29	3,37	9,99	19,14	34,35	13,7	7,3
Resto[b]	0,07	0,00	0,04	0,40	1,29	2,73	4,53	29,9	11,9

Notas: vías clasificadas según el criterio de la UPRA.
a/ Porcentaje de suelo con vocación y uso agrícola: excluye los suelos no clasificados y los cuerpos de agua. El uso de la tierra es también llamado cobertura por la UPRA.
b/ Incluye a Putumayo, Amazonas, Guainía, Guaviare, Vaupés y Vichada.
Fuente: cálculos de los autores con información de la UPRA.

Gráfico 6
Área sembrada (eje vertical) vs. Cobertura en malla vial (eje horizontal)



Fuente: cálculos de los autores con base en información de la UPRA.

2.3 Los centros minoristas y mayoristas de comercialización: tiempos de acceso desde las áreas rurales

La malla vial más extensa del país está conformada por carreteras tipo 6 que son angostas, sin afirmar y que se transitan solo en las temporadas secas (147 mil km). Ese tipo de carreteras explica casi la mitad de la cobertura total del país (18 de 41 km por cada 100 km^2), y son las vías que habitualmente conectan las veredas con las cabeceras municipales. La deficiente cobertura y la baja calidad de este tipo de vías genera sobrecostos a los agricultores que ya tienen establecida su actividad y, además, desincentiva la apertura de nuevos negocios en el sector. Esto último, debido a que el tiempo de desplazamiento para el transporte de insumos o llevar sus cosechas de las fincas a las cabeceras municipales o a los centros minoristas y/o mayoristas de comercialización, es muy extenso.

A fin de ilustrar esa problemática utilizamos la información de la UPRA sobre las llamadas "isócronas". Las isócronas para las cabeceras municipales nos indican las hectáreas de un municipio que se encuentran a cierto número de horas de comunicación terrestre de sus cabeceras. En el cálculo de los tiempos de desplazamiento se tiene en cuenta el tipo de vías con que cuenta cada municipio y la correspondiente velocidad media, que es dada por el Ministerio de Transporte. Originalmente se tiene información sobre diez opciones de tiempos de desplazamiento: a menos de una hora, entre una y dos horas, y así sucesivamente, hasta superiores a once horas; de allí surge la isócrona dominante, la cual indica el rango de tiempo que tiene el mayor número de hectáreas. Para facilitar su

lectura, en este trabajo se agrupan todas esas opciones en tres: a menos de una hora, entre una y tres horas, y más de tres horas de desplazamiento.

El Cuadro 3 muestra los resultados. Del total de área rural del país 65,3 millones de ha (56%) se encuentran a más de tres horas de desplazamiento terrestre de sus cabeceras municipales y 28,2 millones de ha (25%) a menos de una hora. Dicha distribución implica que el tiempo promedio de desplazamiento de cualquier finca situada en las zonas rurales del país a su respectiva cabecera municipal sea de 5,37 h; esta cifra hay que tomarla con precaución, pues está bastante influenciada por extensas regiones de baja vocación y uso agrícolas, como Caquetá, Chocó y los departamentos de la Orinoquia y Amazonia, agrupadas en el rubro "Resto", cuyos tiempos de desplazamiento promedio son, incluso, superiores a ocho horas. La información de estos departamentos podría ser relevante para la explotación forestal ubicada en esas regiones, porque con claridad el transporte terrestre de sus productos es desventajoso en términos de costos.

Entre los municipios con mayor vocación y uso del suelo para la agricultura (esto es, con más del 50%), pero que a su vez se encuentran más desfavorecidos en tiempos de desplazamiento de las fincas rurales hacia sus cabeceras, están los de Meta (4,8 h en promedio), Nariño (3,7 h), Cauca (2,5 h) y el Valle del Cauca (2,4 h). Los productores de estas regiones podrían ser más competitivos si contaran con una malla vial hacia sus zonas rurales más extensa y en mejor estado, de manera que redujeran los tiempos de desplazamiento y, con ello, sus costos de transacción. En este sentido, tendrían condiciones más igualitarias de acceso y transporte frente a otras regiones, como las del Eje Cafetero, cuyos tiempos de desplazamiento oscilan entre 0,6 y 0,8 h en promedio, Cundinamarca (0,7 h) y Atlántico (0,5 h).

El indicador de los tiempos de desplazamiento que podría resultar más interesante para el transporte de las cosechas aparece registrado en la sección B del Cuadro 3 (isócronas de los mercados minoristas y mayoristas); este relaciona las hectáreas de un municipio que se encuentran a cierto número de horas de comunicación terrestre del centro de abasto minorista o mayorista más cercano, no necesariamente ubicado en su cabecera municipal. Su relevancia obedece a que se aproxima de mejor forma a los tiempos que utilizan los agricultores para comercializar sus cosechas; nótese que en el total nacional —95,7 millones de ha, es decir 84% del área total— estos se encuentran a más de tres horas del centro de abasto más cercano; para ser más precisos, en promedio se encuentran a ocho horas de comunicación terrestre, solo 2,9% de las áreas rurales se hallan a menos de una hora del centro de abasto más cercano.

Como en el caso anterior, las diferencias de este indicador entre las regiones son amplias y prácticamente todas las áreas rurales del país están a más de una hora de algún centro de abasto. Los municipios del Eje Cafetero (Quindío, Caldas y Risaralda), Cundinamarca y Atlántico, con vocaciones agrícolas dominantes, presentan las mejores condiciones de acceso a los centros de abasto, con tiempos de desplazamiento que toman menos de dos horas; entre dos y cinco horas están las zonas rurales de Antioquia, Boyacá, los departamentos de Santander, Cesar, Magdalena, Huila, Tolima y Valle del Cauca, que se distinguen por ser regiones con alta participación en la oferta agrícola del país y que podrían tener centros de abastos más cercanos y/o tener una malla vial de mayor cobertura y calidad para acortar esos tiempos.

Sin embargo, hay regiones con alta vocación que podrían darle un uso mayor al suelo en la producción de cultivos, cuyos productores enfrentan mayores restricciones de acceso a los centros de abasto para la comercialización de sus cosechas: Cauca, Nariño, Sucre, Bolívar, Córdoba y Meta, entre los más afectados. A las fincas rurales de estas regiones les toma, en promedio, más de cinco horas de viaje para llegar al centro minorista y/o mayorista más cercano, por lo que claramente requieren más infraestructura de este tipo, una mayor red de centros de comercialización distribuida estratégicamente en la geografía nacional y/o un mejoramiento de la malla vial a fin de brindarle a los productores mayores facilidades para comercializar sus cosechas.

Cuadro 3
Tiempos de desplazamiento de las áreas rurales a:

Departamento	A. Cabeceras municipales					B. Centros minoristas y mayoristas				
	Hectáreas rurales de los municipios (en miles)			Isócrona dominante (h: horas)	Tiempo promedio en horas	Hectáreas rurales de los municipios (en miles)			Isócrona dominante (h: horas)	Tiempo promedio en horas
	A menos de una hora	Entre una y tres horas	Más de tres horas			Menos de una hora	Entre una y tres horas	Más de tres horas		
Total Nacional	28.245	22.322	63.493	Más de 3 h	5,37	3.212	15.153	95.705	Más de 3 h	7,90
Antioquia	3.241	2.000	1.055	Menos de 1 h	1,73	487	2.179	3.630	Más de 3 h	4,16
Atlántico	328	3	0	Menos de 1 h	0,51	167	163	0	Menos de 1 h	1,01
Bolívar	1.246	885	534	Menos de 1 h	1,94	1	450	2.214	Más de 3 h	6,48
Boyacá	1.598	550	170	Menos de 1 h	1,12	0	880	1.437	Más de 3 h	3,85
Caldas	629	115	0	Menos de 1 h	0,66	104	524	115	Entre 1 y 3 h	1,99
Caquetá	642	1.309	7.060	Más de 3 h	8,00	0	42	8.969	Más de 3 h	9,76
Cauca	1.244	937	944	Menos de 1 h	2,45	85	668	2.372	Más de 3 h	5,95
Cesar	1.227	940	89	Menos de 1 h	1,16	0	261	1.995	Más de 3 h	4,74
Córdoba	1.508	608	384	Menos de 1 h	1,66	0	0	2.500	Más de 3 h	6,57
C/marca	1.977	394	28	Menos de 1 h	0,73	598	1.576	225	Entre 1 y 3 h	1,67
Chocó	313	992	3.518	Más de 3 h	6,09	0	105	4.720	Más de 3 h	9,18
Huila	1.115	571	128	Menos de 1 h	1,14	258	993	562	Entre 1 y 3 h	2,58
La Guajira	747	595	719	Menos de 1 h	3,31	0	8	2.053	Más de 3 h	7,15
Magdalena	1.187	849	278	Menos de 1 h	1,48	21	557	1.736	Más de 3 h	4,45
Meta	1.053	2.222	5.280	Más de 3 h	4,82	188	1.180	7.187	Más de 3 h	7,55
Nariño	895	767	1.486	Más de 3 h	3,76	0	0	3.150	Más de 3 h	8,80
N. Santander	1.143	731	308	Menos de 1 h	1,53	260	1.004	919	Entre 1 y 3 h	3,16
Quindío	173	20	0	Menos de 1 h	0,60	148	45	0	Menos de 1	0,74
Risaralda	260	95	1	Menos de 1 h	0,83	137	180	39	Entre 1 y 3 h	1,55
Santander	1.978	1.004	73	Menos de 1 h	0,98	244	1.625	1.185	Más de 3 h	2,79
Sucre	683	338	51	Menos de 1 h	1,08	0	33	1.039	Más de 3 h	5,99
Tolima	1.592	661	162	Menos de 1 h	1,09	44	1.605	766	Entre 1 y 3 h	2,88
Valle Cauca	1.237	380	460	Menos de 1 h	2,36	468	932	677	Entre 1 y 3 h	3,40
Arauca	620	840	923	Más de 3 h	2,78	0	0	2.383	Más de 3 h	8,68
Casanare	942	2.039	1.453	Entre 1 y 3 h	2,58	0	143	4.292	Más de 3 h	7,41
Resto[a]	668	2.478	38.388	Más de 3 h	8,71	0	0	41.539	Más de 3 h	10,77

a/ Resto incluye a Putumayo, Amazonas, Guainía, Guaviare, Vaupés y Vichada.
Fuente: cálculo de los autores con base en información de la UPRA.

2.4 La electrificación rural

El suministro de energía eléctrica es vital, no solo para apoyar la agricultura, sino, desde una perspectiva más amplia, para el desarrollo de las comunidades rurales del país. En el caso particular del agro, la provisión de energía eléctrica se constituye en insumo esencial para la producción, almacenaje, procesamiento y comercialización de muchos productos. Sin este servicio sería muy difícil la aplicación de muchas innovaciones de I+D en el desarrollo de nuevos procedimientos agroindustriales.

Para solo mencionar algunos usos, la mayor parte de los sistemas de bombeo de agua en regadío o drenaje a diferentes escalas utilizan la energía eléctrica; en ausencia de esta fuente de energía, muchos cultivos ubicados en zonas distantes y sin acceso a dicho servicio utilizan motores diésel o a gasolina, cuya operación resulta más costosa y contaminante. Por otra parte, los procesos de almacenaje de muchos cultivos frágiles, por ejemplo flores, frutas y verduras, y el empaque necesario para su comercialización, requieren los servicios de la energía eléctrica. A lo anterior se suman los procesos de refrigeración a que deben estar sometidos algunos productos para su preservación, solo posible gracias a la energía eléctrica.

En materia de cobertura la electrificación rural en Colombia ha registrado avances importantes. La Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), del Ministerio de Minas y Energía, calcula los índices de cobertura teniendo en cuenta el número de usuarios y de viviendas conectadas al sistema eléctrico nacional, tanto para las cabeceras municipales como para el resto del territorio nacional. El llamado "Resto" puede ser asociado con las coberturas registradas en las zonas rurales. En la primera parte del Cuadro 4 se registran dichos índices correspondientes al 2012. Los índices elaborados a partir de la población y las viviendas atendidas para el nivel nacional y cada uno de los departamentos son relativamente altos. Con excepción de Cauca, Chocó, La Guajira y Casanare, las coberturas totales de las otras regiones del país están por encima del 90%; dichos departamentos, a los cuales habría que adicionar Magdalena, registran a su vez las coberturas más bajas de electrificación rural (por debajo del 60%).

Las coberturas con base en la población y viviendas atendidas no son del todo ilustrativas para los propósitos de este trabajo; además de esos criterios, es necesario conocer si las redes eléctricas cubren todas aquellas áreas rurales que, aunque con baja densidad poblacional, son territorios de explotación —potencial— agrícola. Una manera de aproximarnos mejor a este asunto es construyendo un indicador alternativo de cobertura de electrificación rural a partir de los índices de la UPME, pero ponderándolos con el área de cada municipio. A partir de allí se hallan los promedios departamentales, como se muestra en la columna 5 del Cuadro 4. Para el total nacional el índice de cobertura rural se reduce de 85% (fuente UPME) a 59% cuando se tiene en cuenta la extensión de los municipios.

Cuadro 4
Coberturas en electrificación rural, 2012
(porcentaje)

Departamento	UPME, Ministerio de Minas y Energía			Medición alternativa cobertura rural[a]	Suelos de vocación agrícola	Suelos de uso agrícola
	Cabeceras	Resto (rural)	Total			
Total Nacional	99,6	84,8	96,1	58,6	46,0	33,7
Antioquia	100,0	91,6	98,1	78,9	83,0	52,1
Atlántico	100,0	86,5	99,4	86,9	76,4	51,4
Bolívar	99,5	75,7	94,4	51,4	60,6	43,5
Boyacá	99,6	92,8	96,4	76,6	56,7	47,4
Caldas	100,0	97,6	99,3	96,3	70,5	43,6
Caquetá	98,0	73,9	90,1	62,1	21,6	21,6
Cauca	99,5	78,3	86,8	77,7	40,7	70,3
Cesar	100,0	76,4	94,9	76,0	59,3	31,6
Córdoba	100,0	80,4	91,0	72,0	63,6	29,0
C/marca	99,8	98,3	99,3	98,2	56,1	55,5
Chocó	92,1	68,1	80,9	68,9	31,8	68,5
Huila	100,0	91,1	96,6	79,2	61,7	51,7
La Guajira	100,0	45,1	77,8	46,4	45,5	31,5
Magdalena	100,0	58,1	91,2	61,6	83,2	27,5
Meta	99,4	72,6	93,9	65,8	39,2	19,3
Nariño	98,3	94,0	96,0	91,4	53,2	73,0
N. Santander	99,8	83,9	96,5	80,8	62,3	65,9
Quindío	100,0	98,3	99,8	96,3	91,8	79,2
Risaralda	100,0	96,5	99,3	91,9	59,3	68,4
Santander	99,7	87,6	96,3	86,2	47,6	50,3
Sucre	100,0	93,6	97,9	90,9	64,1	28,1
Tolima	100,0	84,9	95,6	77,9	73,0	52,5
Valle Cauca	99,6	94,9	99,0	95,8	63,1	62,4
Arauca	100,0	79,4	93,6	59,8	0,7	4,9
Casanare	90,7	50,4	79,8	47,2	13,7	7,3
Resto[b]	n. d.	n. d.	n. d.	35,8	44,8	8,1

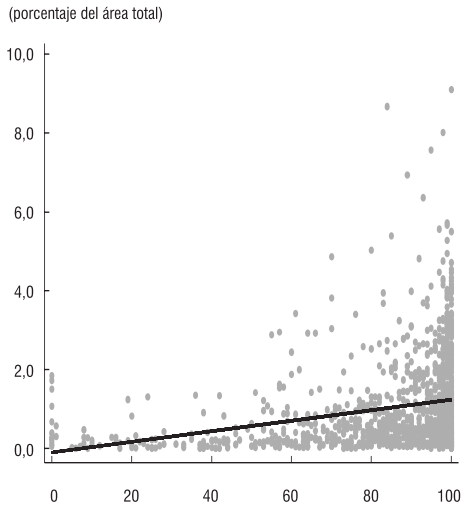
n. d.: no disponible.
a/ La medición alternativa de la cobertura de electrificación rural en los departamentos se hace utilizando la extensión de cada municipio como ponderador.
b/ incluye Putumayo, San Andrés, Amazonas, Guainía, Guaviare, Vaupés y Vichada.
Fuente: Ministerio de Minas y Energía y cálculo de los autores con base en la información de la UPME y la UPRA.

A la información de electrificación rural le hemos adicionado una vez más la vocación y el uso del suelo en actividades agrícolas, con propósitos comparativos. Los departamentos del Eje Cafetero, con clara vocación y uso del suelo para el agro, registran los mayores índices de electrificación rural (superiores al 90%); en este mismo nivel se encuentran Cundinamarca y Valle del Cauca. Por su parte, regiones con vocación agrícola dominante como Bolívar, Boyacá, Cesar, Córdoba, Magdalena, Tolima y Meta, entre otras, tienen niveles de coberturas en electrificación rural que no superan el 75%.

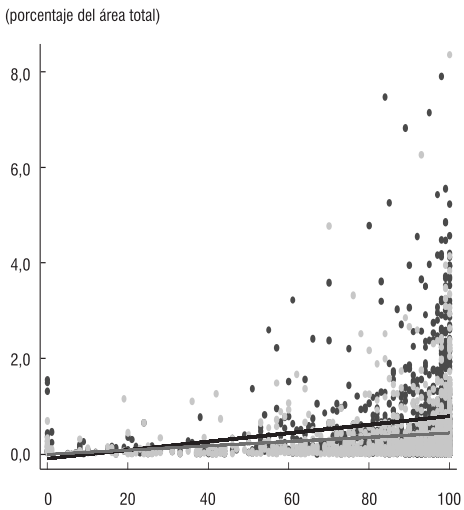
La ampliación de las redes de energía eléctrica a las áreas rurales del país que aún registran coberturas bajas, y las facilidades de acceso a los productores del campo, constituirían un apoyo directo del Estado al agro y posiblemente tendrían efectos positivos sobre la ampliación de la frontera productiva. En efecto, en el Gráfico 7 se muestran las correlaciones entre las áreas cultivadas (como porcentaje del área total) de 1.100 municipios del país con respecto al índice de su cobertura en electrificación rural. En el panel (a) se muestra el ejercicio para el total de cultivos y en el (b) se desagregan los suelos para los cultivos transitorios y permanentes. En ambos casos se obtienen coeficientes de correlación positivos y estadísticamente significativos.

Gráfico 7
Área sembrada (eje vertical) vs. Cobertura energía rural (eje horizontal)
Muestra: 1.081 municipios

A. Total cultivos



B. Cultivos transitorios (gris oscuro) y permanentes (gris claro)



Fuente: cálculos de los autores con base en información de la UPRA.

3. Papel de la infraestructura en el rendimiento y las áreas sembradas de los principales cultivos

La incidencia de los bienes públicos de infraestructura sobre el rendimiento y las áreas sembradas de los principales cultivos de los municipios Colombianos se estima utilizando las técnicas de emparejamiento. La infraestructura incluida en los ejercicios incorpora los distritos de riego y drenaje, considerado como el bien público que afecta de manera directa el rendimiento de las cosechas (producción por hectárea). También se incluyen el sistema de carreteras terciarias y los centros minoristas y mayoristas de acopio y comercialización,

cuyos impactos se capturan mejor sobre las áreas sembradas. Se asume, por consiguiente, que el acceso a carreteras y las mayores facilidades para la comercialización de las cosechas se verán reflejados en menores costos de transacción, lo cual podría incentivar a los productores a ampliar su frontera agrícola. La electrificación rural, por su parte, se tiene en cuenta en los ejercicios como una variable de control. La técnica de emparejamiento (*Propensity Score Matching*, PSM) en cortes transversales, fue inicialmente propuesta por Rosenbaum y Rubin (1983) y, posteriormente, aplicada sobre todo en el campo laboral por Heckman, Ichimura y Todd (1998), y Peikes, Moreno y Orzol (2008).

3.1 Emparejamiento mediante el método PS (*Propensity Score*)

La información sobre los bienes de infraestructura, el rendimiento de los cultivos y las áreas sembradas, cubre prácticamente todas las áreas rurales del país. Es preciso reconocer que los municipios en Colombia registran grandes diferencias entre ellos, no solo en cuanto a la cobertura de los bienes públicos para el agro, sino en otros aspectos básicos, físicos y socioeconómicos, que podrían influir en el desempeño de las cosechas: altitud, humedad, extensión, vocación y fertilidad del suelo, grado de ruralidad, población, ingreso, acceso al crédito, asistencia técnica, etc.

A diferencia de las técnicas tradicionales de regresión, la de emparejamiento parece apropiada en este caso, pues inicialmente se escoge una muestra por medio de la selección de unidades —municipios— cercanas en las características básicas observables. Definida la muestra de unidades equiparables, el método permite valorar el efecto (en diferencias entre las unidades comparadas) sobre la *variable de resultado* (en este caso el rendimiento y el área sembrada de un cultivo particular) causado exclusivamente por la variable explicativa, llamada *tratamiento activo* (el bien público de interés). De esta manera se garantiza que los parámetros estimados capturen el efecto aislado de la variable de tratamiento sobre la llamada variable resultado, y no el efecto de las diferencias preexistentes. En otras palabras, en cada ejercicio de estimación se controla por las características básicas de las unidades de análisis y por los tratamientos que no ingresen como activos (*tratamientos de control*), según corresponda.

Existen dos problemas que eventualmente debe enfrentar esta metodología: uno se refiere a la selección de las características sobre las cuales se lleva a cabo el emparejamiento, y el otro, al tamaño de la muestra. El primer caso ocurre porque los efectos estimados pueden ser sensibles a las variables seleccionadas para el emparejamiento, de modo que es primordial escoger las características que tengan algún soporte teórico y/o empírico; el segundo, porque entre mayor sea el número de características escogidas para emparejar y entre más heterogénea sea la distribución de características (en los controles pero también en los tratamientos), es más probable que no se encuentren unidades equiparables para efectuar la comparación, obstaculizándose la estimación.

Puesto que emparejar observaciones para cada una de las características es una tarea compleja, en este trabajo acudimos a la técnica de *puntajes de balance*, los cuales son unos valores que se obtienen a partir de las características identificadas, de manera que aquellas unidades con características similares obtienen puntajes similares. En la medida en que los puntajes de balance tengan menor dimensión con respecto al total de

las características, el proceso de emparejamiento resulta más sencillo. Ahora bien, una de las medidas de balance más usadas es la llamada "propensión de participación, PS" (*Propensity Score*), que mide la probabilidad de que una unidad participe en el tratamiento dadas sus características. Para computar el PS se estima un modelo de respuesta binaria de las características contra el hecho de haber sido o no tratado.

Con el fin de entender la naturaleza de esta técnica seguimos la notación propuesta por Rubin (1973). Así, para la unidad *i* ($i = 1,... N$), los dos resultados potenciales de los tratamientos de control y del tratamiento activo vienen dados por $Y_i(0)$ y $Y_i(1)$, respectivamente. Por su parte, la variable W_i indicará el tratamiento recibido, donde $W_i \in \{0,1\}$. En resumen, para la unidad *i* se observará W_i, y el resultado de ese tratamiento estará dado por:

$$Yi = \begin{cases} Yi(0), \text{ si } Wi = 0, \\ \\ Yi(1), \text{ si } Wi = 1 \end{cases}$$

En esta representación también se considera un vector de variables predeterminadas (características) notadas por *Xi*.

Finalmente, conviene mencionar que el emparejamiento por PS busca balancear la muestra, lo cual significa que las observaciones tratadas y las no tratadas de cada estimación tengan unidades que, en el promedio, presenten características similares. El modelo usual de respuesta binaria empleado para calcular el PS es el de máxima verosimilitud, pero esa técnica presenta inconvenientes de desbalance en los coeficientes (Rosenbaum y Rubin, 1983). Como alternativa que enfrenta satisfactoriamente ese problema, en este trabajo se emplea una función de algoritmos genéticos para calcular el PS, función que maximiza el balance de la muestra mediante la escogencia de los ponderadores adecuados (Diamond y Sekhon, 2013).

3.2 Datos y resultados

Las estimaciones de PSM emplean las variables descritas en el Cuadro 5. Como variables de resultado (endógenas) se utilizan el rendimiento y el área sembrada de dieciséis cultivos, que fueron seleccionados por ser beneficiarios de los principales bienes de infraestructura —distritos de riego, principalmente— y producidos en el mayor número de municipios. En el caso del rendimiento, estimado como la producción física en toneladas por hectárea, las estimaciones determinarán el posible efecto de los bienes de infraestructura sobre la productividad de los factores básicos que participan en las cosechas (tierra, trabajo, capital y tecnología).

Con relación a las variables de tratamiento (explicativas), se incluyen los principales bienes públicos para el agro, esto es, los sistemas de irrigación, carreteras terciarias y centros minoristas y mayoristas de acopio, cuya disponibilidad se aproxima mediante los tiempos de desplazamiento hacia ellos (isócronas). La electrificación rural, que corresponde a una variable de infraestructura del sector, se usa como tratamiento de control, al igual que las otras características físicas y socioeconómicas que sirven para realizar el emparejamiento entre los municipios: población rural, vocación agrícola (característica

que pondera la aptitud del suelo), índice de ruralidad, asistencia técnica y grado de capitalización (medido a través del acceso al incentivo a la capitalización rural, ICR).

Cuadro 5
Variables usadas en las estimaciones PSM

Variables resultado (rendimiento y área sembrada)		Variables de tratamiento	Variables de control
Arroz	Lulo	Distritos de riego (variables dicótomas)	Índice de energía rural
		1 si tiene distritos	
Arveja	Maíz	0 si no tiene distritos	Vocación agrícola
Banano	Palma de aceite	Vías terciarias (cobertura por km2)	Asistencia técnica
Café	Papa	1 si está por encima de la mediana	Índice de ruralidad
Cebolla	Plátano	0 de lo contrario	Población rural
Cítricos	Tomate	Isócronas a centros de acopio (área a menos de dos horas de desplazamiento)	Incentivo a la capitalización rural (ICR)
Fríjol	Trigo	1 si está por encima de la mediana	
Hortalizas	Yuca	0 de lo contrario	

En el Cuadro 6 se presenta un resumen de los modelos estimados por PSM y se identifican entre ellos los casos exitosos, correspondientes a las estimaciones que reflejan un efecto positivo y significativo de la infraestructura sobre el rendimiento y las áreas sembradas de los cultivos. En total —últimas dos columnas— se estimaron 443 modelos para los dieciséis cultivos y las tres variables de tratamiento, y se obtuvieron 71 estimaciones exitosas. El número de modelos estimado es relativamente bajo porque se evaluó el rendimiento y las áreas por disponibilidad de los datos (2008, 2012 y 2013) y se usaron los controles de manera combinada. Nótese que la red terciaria de carreteras registra el mayor porcentaje relativo de éxitos —22 de 64— y los distritos de riego en menor número (34 modelos de 315).

En el Cuadro 6 se cita el número de estimaciones exitosas frente al total, por cada variable de resultado y tratamiento. Así por ejemplo, el arroz aparece como el cultivo más beneficiado por los distritos de riego en términos de su rendimiento, pues se obtienen quince modelos exitosos de los veintiún estimados. Luego aparecen los cultivos de papa y trigo (ocho de veintiuno en cada caso), aceite de palma y fríjol. En principio sorprende que el rendimiento de muchos cultivos con acceso a este bien de infraestructura no se beneficien de él (arveja, banano, café, cebolla en rama, cítricos, maíz, plátano, tomate y yuca); no obstante, al examinar los resultados del CNA se encuentra que solo 0,1% de las unidades de producción agropecuaria (UPA) usan como fuente de agua la proveniente de los distritos de riego (CNA, 2014). En este sentido, nuestros resultados son coherentes con ese hallazgo.

Cuadro 6
Resumen de los modelos estimados por PSM (número de modelos exitosos y totales)[a]

	Distritos de riego		Isócronas centro de acopio		Vías terciarias		Total	
	Éxitos	Total	Éxitos	Total	Éxitos	Total	Éxitos	Total
Arroz	15	21	4	4	2	4	21	29
Arveja	0	21	0	4	2	4	2	29
Banano	0	18	0	4	0	4	0	26
Café	0	18	4	4	0	4	4	26
Cebolla de rama	0	21	0	4	1	4	1	29
Cítricos	0	18	3	4	0	4	3	26
Fríjol	1	21	0	4	0	4	1	29
Hortalizas varias	0	21	0	4	0	4	0	29
Lulo	0	18	0	4	1	4	1	26
Maíz	0	21	0	4	0	4	0	29
Palma de aceite	2	18	2	4	4	4	8	26
Papa	8	21	0	4	4	4	12	29
Plátano	0	18	2	4	0	4	2	26
Tomate	0	21	0	4	4	4	4	29
Trigo	8	21	0	4	0	4	8	29
Yuca	0	18	0	4	4	4	4	26
Total	34	315	15	64	22	64	71	443

a/ Éxitos al $p < 0,05$.
Fuente: cálculos de los autores.

Al valorar el efecto del acceso a los centros de acopio y distribución sobre las áreas sembradas, las estimaciones para el arroz y el café confirman lo esperado en todos los modelos (100% de casos exitosos); le siguen los cítricos, la palma de aceite y el plátano, con éxitos por encima del 50%. Finalmente, de acuerdo con nuestros ejercicios, el sistema vial de carreteras terciarias parece tener mayor influencia en las áreas sembradas (palma de aceite, papa, tomate, yuca, etc.), aun si este tipo de malla vial está constituido por carreteras sin afirmar y solo transitables en épocas de tiempo seco.

Ahora bien, para mostrar en detalle e interpretar los resultados de algunos modelos estimados que fueron exitosos según el efecto esperado, en el Cuadro 7 seleccionamos, a manera de ejemplo, cinco cultivos afectados positivamente por los distritos de riego (parte superior), los centros de acopio (parte intermedia) y las vías terciarias (parte inferior). En cada caso, en la primera línea de cada cultivo —modelo— se muestra el parámetro que captura el impacto (Efecto Promedio Total, EPT) y su nivel de significancia estadística. Luego se describe el número de municipios seleccionados en la muestra, tanto los llamados tratados (con variable dicótoma 1) como los controles (variable dicótoma 0); posteriormente se incluyen las pruebas de balance para cada una de las variables que se usaron para filtrar los municipios de la muestra y que dan soporte sobre la "convergencia" antes y después del proceso de emparejamiento (se espera que esos valores se reduzcan en ese proceso); en la última línea se adiciona el año para el cual se hizo cada estimación.

Los resultados son llamativos. En el caso de los distritos de riego, por ejemplo, la diferencia en rendimiento del arroz cosechado entre áreas municipales favorecidas y no favorecidas con este bien de infraestructura es en promedio de 4,1 toneladas al año (4,16 t). Este resultado es estadísticamente significativo al 0,01 y tiene cuenta la producción de 273 municipios (59 tratados y 214 controles) en el 2008. De acuerdo con las estadísticas descriptivas de este modelo en particular, el rendimiento promedio de los municipios tratados —beneficiarios— es de 11,6 t por ha/año, mientras que el correspondiente a los municipios controles —no beneficiarios— es de 6,6 t (Anexo 2). Junto al arroz, el rendimiento del tomate registra los mayores efectos positivos de los distritos de riego y, en menor grado, se registran en la arveja (1,3 t), el trigo (0,62 t) y la palma de aceite (0,32 t).

La influencia de mayores facilidades de acceso a los centros de acopio sobre el área sembrada no son menos importantes; los parámetros más elevados se registran en los cultivos de fríjol, cítricos, arroz, y los efectos sobre la papa y el maíz son de menor cuantía, pero todos registran un alto nivel de significancia estadística. Cabe resaltar que el mayor número de municipios de los que se tomó la información se relaciona con estos últimos modelos (más de 600 municipios para el fríjol y de 700 para el maíz). Al final, los beneficios resultantes de una mejor malla vial de carreteras terciarias en el área sembrada de cítricos y fríjol son de mayor magnitud; las áreas sembradas de papa, arveja y frutales como el lulo, también se han beneficiado de esta infraestructura.

En síntesis, los resultados que se registran en el Cuadro 7, así como los obtenidos para el resto de las estimaciones exitosas y que están disponibles para consulta, confirman la conjetura trazada al comienzo del trabajo y, a su vez, motivan las recomendaciones de política. Para impulsar el desarrollo agrario en Colombia se requiere reorientar el presupuesto del sector a la provisión de bienes de infraestructura. Sus impactos positivos sobre el rendimiento y sobre las áreas sembradas de los cultivos analizados son evidentes y, con ello, los mayores beneficios de las familias campesinas. De acuerdo con el censo 2014, 2 millones 100 mil trabajadores de las UPA son miembros de los hogares productores, por lo tanto una política que eleve su ingreso mediante su mayor productividad no solo es eficiente, sino que ayudaría a cerrar las brechas entre la ciudad y el campo. Aunque los ejercicios desarrollados en esta sección son susceptibles de refinar, en la medida en que se cuente con más información, sus resultados constituyen un primer paso para sustentar cambios en la política agraria.

4. Reflexiones finales

En los últimos tiempos ha aumentado el consenso en torno a la tesis de que el suministro de bienes públicos por parte del Estado —por oposición a la entrega directa de subsidios— es una condición indispensable para mejorar la productividad de la agricultura en Colombia. Esas ideas han sido presentadas en informes oficiales de organismos internacionales, misiones técnicas y discursos pronunciados por los especialistas en foros de diversa naturaleza. Si bien parece sensata la orientación de política que se desprende de esta premisa, se requiere con urgencia darle sustento empírico; ese es el principal objetivo de este capítulo.

Cuadro 7
Resultados de algunos modelos estimados por PSM

		Arroz		Arveja		Palma de Aceite		Tomate		Trigo	
EPT		4,1688***		1,2953***		0,3287***		15,1741**		0,6271**	
		TR	C	TR	C	TR	C	TR	C	TR	C
Muestra		59	214	85	189	18	62	114	251	30	64
		Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
Prueba de balance	Población	2,74	-31,22	26,88	4,64	11,88	-7,52	20,16	10,27	1,83	-5,74
	Energía	51,58	32,67	-28,88	0,78	53,31	27,60	-23,73	1,82	-19,94	4,75
	Ruralidad	-70,17	-5,58	36,16	6,07	-55,01	-16,40	28,02	4,67	31,12	1,90
	Vocación	74,70	19,68	-25,61	-2,58	30,46	-5,65	-17,14	-0,90	-49,22	0,65
	ICR	43,22	4,16	31,51	7,52	-2,23	-11,99	24,69	1,12	-6,47	-2,29
	AT	-22,96	-10,14	11,15	0,95	15,86	-3,54	0,39	-3,98	3,93	-2,23
Año de estimación		2008		2012		2008		2011		2008	
Acceso a centro de acopio y comercialización (efectos sobre el área sembrada)											
		Arroz		Fríjol		Papa		Cítricos		Maíz	
EPT		0,0175**		0,0286***		0,0060**		0,0212**		0,0062**	
		TR	C	TR	C	TR	C	TR	C	TR	C
Muestra		103	179	305	305	107	109	55	69	362	362
		Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
Prueba de balance	Población	-49,85	-20,70	-19,34	-8,44	-19,52	-6,33	1,17	1,41	6,94	-19,89
	Energía	52,14	5,24	51,93	0,90	60,43	-1,43	25,76	3,78	40,45	21,61
	Ruralidad	45,92	-0,33	-51,76	-9,14	-35,72	-3,11	-11,91	-0,55	8,91	5,03
	Vocación	-67,96	-24,92	-55,63	-4,93	-74,09	-8,25	-63,30	-3,89	-75,81	-8,95
	ICR	-45,47	-17,83	13,28	0,78	-56,25	-24,90	-4,42	-4,44	-94,62	-12,86
	AT	97,09	32,17	19,16	-7,88	28,74	13,10	-1,42	-7,45	36,37	3,23
Año de estimación		2012		2012		2013		2013		2013	
Vías terciarias (efectos sobre el área sembrada)											
		Arveja		Lulo		Cítricos		Fríjol		Papa	
EPT		0,0142**		0,0025***		0,0422***		0,0329***		0,0014**	
		TR	C	TR	C	TR	C	TR	C	TR	C
Muestra		135	135	60	61	62	62	134	134	210	210
		Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
Prueba de balance	Población	2,22	-1,59	-24,07	-23,68	-3,28	-4,20	-29,09	-10,50	-28,16	-3,90
	Energía	38,94	-3,90	97,52	20,08	45,56	-1,84	86,58	0,96	53,59	6,53
	Ruralidad	-2,94	-2,19	-102,13	-20,07	-27,48	-7,29	2,30	1,61	-58,45	-4,33
	Vocación	-89,98	-4,20	-115,75	-15,08	-67,35	-3,77	-99,89	-42,06	-55,46	-5,37
	ICR	-20,16	-25,22	-49,14	-35,12	-11,74	-3,15	-39,08	-16,56	-10,61	-3,81
	AT	9,96	-2,04	57,29	22,41	8,81	-5,63	46,83	10,12	27,45	-2,02
Año de estimación		2013		2012		2013		2012		2013	

Notas: EPT: efecto promedio total; TR: tratados (número de municipios); C: controles (número de municipios), antes y después del emparejamiento.
Niveles de significancia estadística: *** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$.
Fuente: cálculos de los autores.

El trabajo inicialmente reconoce la importancia de los bienes públicos para el agro y describe la distribución de los recursos públicos en el sector; luego, estima las coberturas de los principales bienes públicos de infraestructura y contrasta sus logros entre las regiones teniendo en cuenta la vocación y el uso del suelo. Los bienes de infraestructura considerados fueron los distritos de riego y drenaje, el sistema vial de carreteras terciarias, los tiempos de acceso a los centros minoristas y mayoristas de acopio y comercialización, y la electrificación rural. Las coberturas que registra el país en estas áreas presentan un retraso importante, no solo con respecto a países de otras latitudes, sino también de sus pares en la región.

A fines de valorar los efectos de los bienes públicos en el desempeño de la agricultura se estimaron modelos de emparejamiento de corte transversal para los principales cultivos cosechados en la mayor parte de los municipios del país (incluyendo, entre otros, café, cereales, tubérculos, legumbres, cítricos y hortalizas). La estrategia de estimación implicó controlar por otros factores relevantes que podrían influir en el rendimiento y en las áreas sembradas de los cultivos y cuya información estaba disponible a nivel municipal. Al analizar algunos casos concretos, por ejemplo el efecto de los distritos de riego y drenaje en el desempeño del arroz, el tomate, el trigo y la palma de aceite, se obtuvieron resultados robustos que respaldan la premisa de que la mejoría de la productividad del sector rural pasa por el meridiano de la provisión de bienes públicos de este tipo.

Este trabajo también ofrece resultados interesantes sobre los efectos positivos derivados de una mejor malla de carreteras terciarias y mejor acceso a los centros de acopio y comercialización. Es preciso reconocer que, a nuestro entender, este tipo de ejercicios no se había realizado antes y son indispensables en la aplicación práctica de las políticas públicas.

Algunas estadísticas internacionales son útiles: el 40% de los alimentos que se producen a nivel mundial provienen de tierras que cuentan con sistemas de regadío y solo utilizan el 17% del suelo cultivable; Colombia no es una excepción a esta situación. A fin de regular el uso del agua y extender sus beneficios, se impone en primer lugar rehabilitar muchos de los distritos de riego pequeños construidos pero que, por diversas razones, no están en funcionamiento; además, se debe tener mucho cuidado respecto de la ubicación espacial de los nuevos emprendimientos de riego y drenaje, de manera que sean acordes con la vocación agrícola de la región donde se construyan. Además, se deben promover esquemas institucionales apropiados para su manejo, de manera que se garantice su buen funcionamiento en el transcurso del tiempo.

Algo similar puede concluirse de la evidencia estadística que se ofrece en cuanto a la red de carreteras terciarias y el acceso a los centros de abasto, claves para la ampliación de la frontera agrícola y el mejoramiento de la productividad agropecuaria del país: el 82% de las áreas rurales donde se cosechan los cultivos están en promedio a más de tres horas de desplazamiento de un centro de abasto, al paso que solo 2,9% está a menos de una hora de un centro de acopio. Naturalmente, entre los departamentos se presentan diferencias considerables, como se ilustra en los cuadros pertinentes.

Referencias

Calderón, C.; Servén, L. (2010). "Infrastructure in Latin America", *Policy Research Working Paper,* núm. 5317, Banco Mundial, Washington, D. C.

Censo Nacional Agropecuario (2014). "Avance de resultados, agosto de 2015".

Diamond, A.; Sekhon, J. S. (2013). "Genetic matching for estimating causal effects: A general multivariate matching method for achieving balance in observational studies", *Review of Economics and Statistics*, vol. 95, núm. 3, pp. 932-945.

Dregne, H. E.; Chou, N. T. (1992). "Global Desertification Dimensions and Costs", en *Degradation and restoration of arid lands*, Lubbock: Texas Tech. University, pp. 73-92.

Evenson, R. E.; Pray, C.; Rosegrant, M. W. (1999). "Agricultural research and productivity growth in India", International Food Policy Research Institute, Research Report 109, Washington, D. C.

Fan, S.; Zhang, X.; Rao, N. (2004). "Public expenditure, growth, and poverty reduction in rural Uganda", DSGD Discussion Paper, núm. 4, International Food Policy Research Institute, Washington, D. C.

FAO (1996). *Agriculture and Food Security. World Food Summit,* Roma: Food and Agricultural Organization of the United Nations.

Gleick, P. H. (2000). "A look at twenty-first century water resources development", *Water International*, vol. 25, núm. 1, pp. 127-138.

Heckman, J. J.; Ichimura, H.; Todd, P. (1998). "Matching as an econometric evaluation estimator", *The Review of Economic Studies*, vol. 65, núm. 2, pp. 261-294.

Hernández, A.; Becerra, A. (2014). *Capital básico para la agricultura en Colombia, Misión Rural*, cap. 3, Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.

Incoder (2012). "La adecuación de tierras en Colombia: antecedentes, estado actual y prospectiva", mimeo.

Mendes, S. M.; Teixeira, E. C.; Salvato, M. A. (2009). "Investimentos em infra-estrutura e produtividade total dos fatores na agricultura brasileira: 1985-2004", *Revista Brasileira de Economia*, vol. 63, núm. 2, pp. 91-102.

OECD (2015). "Colombia. Policy Priorities for Inclusive Development", *Better Policies Series*, enero.

Peikes, D. N.; Moreno, L.; Orzol, S. M. (2008). "Propensity score matching", *The American Statistician*, vol. 62, núm. 3.

Pinstrup-Andersen, P.; Shimokawa, S. (2006). "Rural infrastructure and agricultural development", documento presentado en la Conferencia Anual del Banco Mundial sobre Desarrollo Económico, Tokio, Japón, mayo 29-30, Banco Mundial.

Restrepo, J. C. (2014). *La cuestión agraria, tierra y posconflicto en Colombia*, cap. 4, Bogotá: Penguin Random House.

Rosenbaum, P. R.; Rubin, D. B. (1983). "The central role of the propensity score in observational studies for causal effects", *Biometrika*, vol. 70, núm. 1, pp. 41-55.

Rubin, D. B. (1973). "The use of matched sampling and regression adjustment to remove bias in observational studies", *Biometrics*, vol. 29, núm. 1, pp. 185-203.

Schoengold, K.; Zilberman, D. (2007). "The economics of water, irrigation, and development", en R. Everson y P. Pingali (eds.), *Handbook of agricultural economics*, vol. 3, núm. 1, pp. 2933-2977, Elsevier.

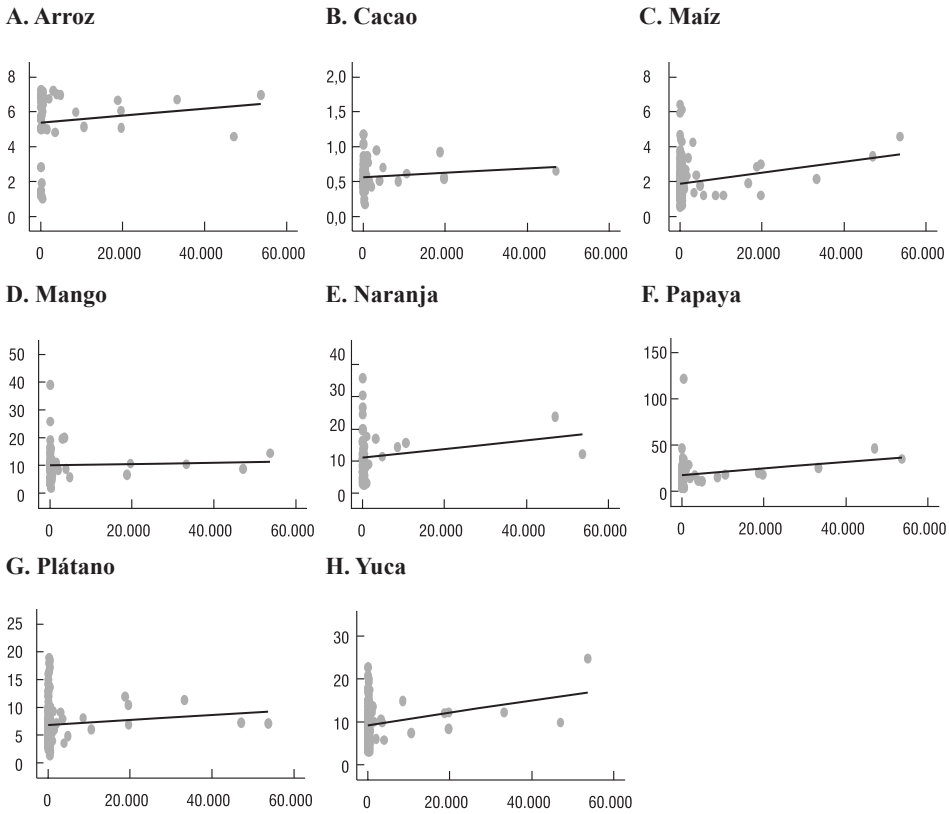
Shenggen, F. A. N.; Zhang, X. (2004). "Infrastructure and regional economic development in rural China", *China economic review*, vol. 15, núm. 2, pp. 203-214.

Thirtle, C.; Lin, L.; Piesse, J. (2003). "The impact of research-led agricultural productivity growth on poverty reduction in Africa, Asia and Latin America", *World Development*, vol. 31, núm. 12, pp. 1959-1975.

Anexo 1

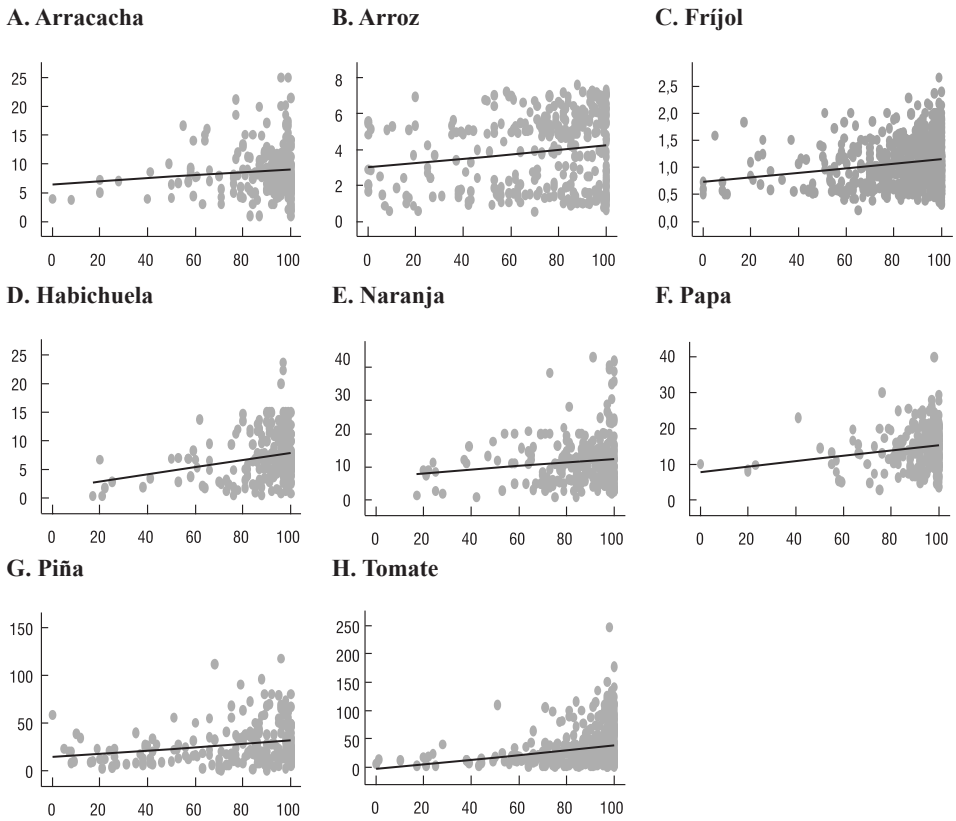
Correlaciones entre las coberturas de los bienes de infraestructura y el rendimiento de algunos cultivos

Gráfico A1.1
Área regada por distritos de riego y rendimiento agrícola (ha)



Fuente: cálculo de los autores con información de la UPRA.

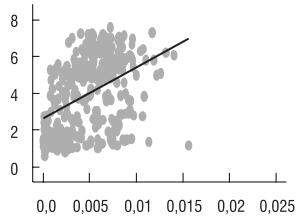
Gráfico A1.2
Índice de energía rural y rendimiento agrícola



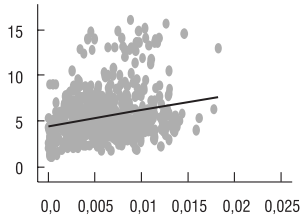
Fuente: cálculo de los autores con información de la UPRA.

Gráfico A1.3
Densidad de vías terciarias y rendimiento agrícola

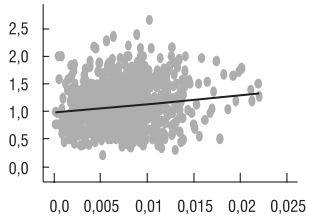
A. Arroz



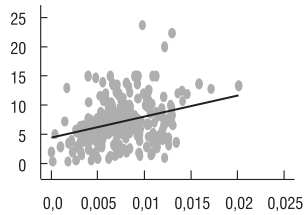
B. Caña de Azúcar



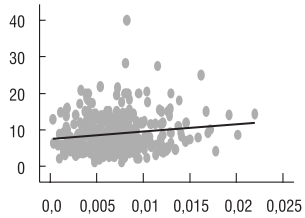
C. Fríjol



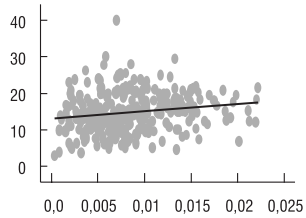
D. Habichuela



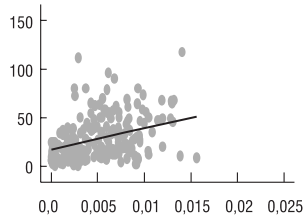
E. Lulo



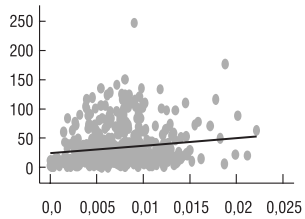
F. Papa



G. Piña



H. Tomate



Fuente: cálculo de los autores con información de la UPRA.

Anexo 2

Estadísticas descriptivas de algunos modelos del Cuadro 7 (Promedio municipal por año)

Arroz (2008) - Distritos de riego				Tomate (2011) - Distritos de riego			
	Tratados	Controles	Promedio total		Tratados	Controles	Promedio total
Rendimiento (t/ha)	11,58	6,65	7,71	Rendimiento (t/ha)	56,4	54,62	55,15
Número distritos de riego	1,95	0,00	0,42	Número distritos de riego	2,13	0,00	0,63
Índice de energía rural	81,90	72,50	74,53	Índice de energía rural	87,63	90,05	89,34
ICR (pesos)	546.208.432	257.121.646	319.598.278	ICR (pesos)	498.504.064	364.381.289	404.016.516
Índice de ruralidad	47,10	52,34	51,21	Índice de ruralidad	43,39	42,17	42,53
AT (pesos)	40.474.775	62.784.022	57.962.610	AT (pesos)	80.880.209	68.448.346	72.122.142
Vocación agrícola (porcentaje)	0,69	0,51	0,55	Vocación agrícola (porcentaje)	0,60	0,61	0,61
Población rural (2007)	13.721	13.285	13.380	Población rural (2007)	12.162	10.049	10.674
< 2 h al centro de acopio	0,41	0,15	0,21	Vías terciarias por hectárea	0,01	0,01	0,01
Fríjol (2012) Centros de acopio				Cítricos (2013) - Vías terciarias			
	Tratados	Controles	Promedio total		Tratados	Controles	Promedio total
Área sembrada (porcentaje)	0,0072	0,0065	0,0068	Área sembrada (porcentaje)	0,0135	0,0045	0,0090
< 2 h al centro de acopio	0,82	0,02	0,41	Vías terciarias por ha	0,0075	0,0036	0,0055
Índice de energía rural	91,38	83,37	87,37	Índice de energía rural	89,77	83,76	86,75
ICR (pesos)	281.663.731	403.694.741	342.776.549	ICR (pesos)	412.803.278	429.868.822	421.376.490
Índice de ruralidad	41.29	48.02	44.66	Índice de ruralidad	40,89	48,93	44,93
AT (pesos)	59.241.485	115.437.794	87.384.453	AT (pesos)	58.258.263	80.465.322	69.414.416
Vocación agrícola (porcentaje)	0,66	0,57	0,61	Vocación agrícola (porcentaje)	0,63	0,59	0,61
Población rural (2007)	9.353	11.131	10.243	Población rural (2007)	10.690	10.473	10.581
Número distritos de riego	0,61	0,59	0,60	Número distritos de riego	0,46	0,37	0,41

Fuente: cálculo de los autores con información de la UPRA, Finagro y DANE.

10. Impactos de los fenómenos climáticos sobre el precio de los alimentos en Colombia

Davinson Stev Abril Salcedo
Luis Fernando Melo Velandia
Daniel Parra Amado*

El clima es una variable que ha afectado de diversas formas la historia de la humanidad. Los cambios climáticos han generado efectos en ámbitos sociales y económicos, en la producción y en la salud pública, sobre todo ante la presencia de eventos adversos. Existen muchos fenómenos climáticos que pueden afectar diversos aspectos de la sociedad en un momento determinado; en este trabajo se abordan en particular los fenómenos de El Niño y La Niña, de los cuales el primero es el que concentra la mayor atención de la literatura académica. Ambos son eventos de naturaleza oceánica y atmosférica que afectan principalmente la región del océano Pacífico ecuatorial, cuyas manifestaciones surgen a través de variaciones anómalas de la presión atmosférica —oscilación del sur— y de la temperatura en la superficie del mar —El Niño en la fase cálida o La Niña en la fase fría— en el océano Pacífico. En general, este fenómeno es conocido como El Niño oscilación del sur (ENSO, por su sigla en inglés).

Para el seguimiento periódico del ENSO se utilizan usualmente indicadores como el índice de oscilación del sur (SOI, por la sigla de The Southern Oscillation Index) y el índice de temperatura superficial del mar (SST, por la sigla de Sea Surface Temperature Index)[1], los cuales se describirán brevemente en la siguiente sección. Durante un episodio de El Niño la contracorriente ecuatorial se acentúa y ocasiona que la temperatura máxima superficial del mar que había en la zona occidental del Pacífico se desplace gradualmente hacia el este y, alrededor de seis meses después, alcance la costa de América del Sur. Se

* Los autores son, en su orden: estudiante de Maestría en Estadística, de la Universidad Nacional; econometrista principal, de la Unidad de Econometría, y profesional experto del Departamento de Programación e Inflación, del Banco de la República. Los autores agradecen los comentarios y sugerencias de Carlos Gustavo Cano, Edgar Caicedo y dos evaluadores anónimos, al igual que la colaboración de Santiago Aldana.
Las opiniones expresadas en este capítulo son responsabilidad de los autores y no comprometen a las instituciones a las cuales están vinculados, ni al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

[1] Un caso particular de la familia de indicadores SST es el índice oceánico El Niño (The Oceanic Niño Index, ONI).

pueden monitorear los indicadores mencionados, con la salvedad de que no existe una única medida oficial para identificar el ciclo del ENSO en un momento determinado.

Cuando las anomalías son extremas, se pueden provocar alteraciones en la circulación marina y atmosférica a escala global que intensifican el desarrollo de precipitaciones torrenciales. Esto a su vez conlleva inundaciones, avalanchas, tormentas y ciclones tropicales, como también sequías que terminan afectando a más de la mitad del planeta (Wang, 2002). Así, estos fenómenos generan alteraciones significativas en diversos tipos de ecosistemas, tanto terrestres como marinos. En el caso de El Niño, de acuerdo con instituciones internacionales como la NOAA[2], se estima que su duración promedio es de doce meses, con eventos desde siete hasta más de treinta meses. Aunque el calentamiento del mar por dicho fenómeno es recurrente, no es periódico y, en términos generales, se presenta cada dos a siete años (Gráfico A1 y Cuadro A1 del Anexo A).

Davis (2002) analiza algunos de dichos eventos extremos, los cuales provocaron intensas sequías globales entre los años 1876-1888, 1888-1891 y 1896-1902, relacionadas con el fenómeno climático de El Niño. Su estudio precisa que las consecuencias del colonialismo y la introducción del capitalismo junto con las condiciones climáticas en India, China, Brasil, Etiopía, Corea y Vietnam contribuyeron a incrementar la pobreza del campesinado en dichos periodos, que a su vez generaron hambrunas y la muerte de millones de personas[3]. Algo similar se aprecia en la recopilación de estudios de Grove y Chappell (2000), quienes describen una cronología de eventos climáticos de El Niño y estudian sus consecuencias sobre la salud pública y las secuelas epidemiológicas en algunos países del este asiático, sequías y hambrunas en Nueva Guinea —1997-1998— e impactos en la productividad agrícola en la India, entre otros.

En Colombia dichos fenómenos también afectan significativamente el medio ambiente y el ciclo hidrológico (Restrepo y Kjerfve, 2000). En particular, El Niño de 1997-1998 ocasionó condiciones de sequía que dominaron en cerca del 90% del territorio colombiano, y numerosos ríos presentaron disminución de los caudales en relación con los promedios mensuales multianuales, con récord histórico de los últimos cincuenta años (CAF, 2000). En el caso colombiano el análisis del ENSO se complica, ya que su impacto no es fácil de predecir por diversas razones: i) los efectos climáticos dependen principalmente de la extensión, intensidad y duración de las anomalías en el océano y la atmósfera (las cuales varían para cada evento del ENSO), y ii) los planes de contingencia del gobierno para moderar los efectos socioeconómicos en una región particular.

Puertas y Carvajal (2008) encuentran que, para el caso colombiano, El Niño se caracteriza por el incremento del SST y reducción del SOI; también, que en el centro, norte y occidente del país este fenómeno ocasiona menor precipitación e incrementa la temperatura del aire. Durante La Niña ocurre lo contrario. Asimismo, la evidencia estadística del estudio sugiere que el ENSO tiene mayor incidencia en la variabilidad intra-anual de

[2] The National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

[3] Davis estima que la cifra de muertos por hambre durante el periodo de veintiséis años de estudio fue entre treinta y sesenta millones de personas.

la precipitación y la temperatura media del aire, sobre todo en el trimestre diciembre-enero-febrero[4].

Los efectos de dichos fenómenos climáticos además resultan perjudiciales a nivel macroeconómico, ya sea a través de su repercusión en los precios o en la actividad económica. Desde el punto de vista de la inflación, objeto del presente estudio, las menores precipitaciones producidas por El Niño generan reducción de la oferta agrícola, que a su vez lleva al aumento transitorio de los precios de los alimentos; esto ocurre principalmente cuando la incidencia de El Niño es fuerte, ya que su efecto es limitado en eventos moderados o débiles del fenómeno.

Por otra parte, aunque este estudio se concentra únicamente en los efectos sobre la inflación, también existen otros impactos sobre la actividad económica; por ejemplo, una caída en los niveles de los embalses y las represas disminuye la generación de energía eléctrica e incrementa las tarifas, y en un entorno de condiciones climáticas desfavorables se reducen los volúmenes de pesca marítima y de transporte de carga por los ríos. En general, los efectos climáticos recaen especialmente sobre el sector agrícola, ya que lo anterior se refleja en menor productividad de las tierras.

De acuerdo con el Ministerio de Agricultura (2006), se estima que ante la presencia del fenómeno de El Niño el rendimiento agrícola se reduce alrededor del 5% y durante él los cultivos permanentes son más afectados (5,5%) que los transitorios (4,4%). Caicedo (2007) analiza las series históricas de los precios y encuentra que El Niño genera aumentos significativos en los precios de los alimentos, sobre todo de los perecederos, e informa que en presencia de El Niño los alimentos explicaron en promedio el 30,6% de la inflación total en dichos años y que los mayores precios tienden a concentrarse esencialmente en la primera mitad del año.

El interés en medir la incidencia de dicho fenómeno sobre variables económicas ha crecido a nivel internacional en la última década. Brunner (2002) examina el efecto del ENSO sobre los precios y la actividad global, concentrándose en el crecimiento conjunto de la inflación y el PIB de los países del G7 y en los precios mundiales de bienes básicos (*commodities*). Entre los resultados más sobresalientes, el autor refiere que ante un choque positivo de una desviación estándar en el ENSO, medido a través del indicador SOI, se genera un incremento en la inflación real de los bienes básicos entre 3,5% y 4%, lo que a su vez explica alrededor del 20% de los movimientos de dichos precios durante el periodo de estudio. En términos de la inflación y crecimiento de PIB, la evidencia estadística sugiere que el ENSO explica aproximadamente entre el 10% y el 20% de la variabilidad de dichas series para los países del G7.

A diferencia de Brunner (2002), que examina un agregado de las tasas de crecimiento y la inflación de los países desarrollados del G7, Laosuthi y Selover (2007) estudian los efectos de El Niño en varios países, especialmente en desarrollo y más vulnerables al fenómeno. Entre los resultados más sobresalientes del trabajo se encuentra que: i) los

[4] En Colombia la precipitación intra-anual presenta dos regímenes: i) bimodal en la zona andina, cuyos trimestres diciembre-enero-febrero y junio-julio-agosto son de baja pluviosidad, frente a marzo-abril-mayo y septiembre-octubre-noviembre, que son de alta pluviosidad, y ii) unimodal en la parte oriental. En la región andina se presentan diversos pisos térmicos y en promedio por cada 100 m s. n. m. disminuye la temperatura en 0,625° C, mientras que en el resto del país la temperatura promedio oscila entre 24° C y 30° C. (Pabón *et al*., 2001).

efectos de los episodios de El Niño pueden ser relativamente pequeños de acuerdo al tamaño de las economías[5], y ii) el conocimiento del fenómeno ha permitido a los países prepararse y responder de mejor manera a sus efectos negativos[6]. Otros estudios que se destacan son los de Berry y Okulicz-Kozaryn (2008) y Chimeli *et al*. (2008); los primeros, en evaluar la coordinación de los ciclos climáticos y las variables macroeconómicas (inflación y PIB), encontraron que no hay prociclicidad para el caso de los Estados Unidos, por tanto dichos autores concluyen que a pesar de poder existir efectos locales, estos desaparecen con la persistencia de las tendencias macroeconómicas de una economía tan grande y compleja como la de Estados Unidos[7]; los segundos investigan la relación entre las anomalías del clima y la actividad agrícola del maíz en Brasil y hallan correlación negativa del ENSO con la producción de maíz y positiva con los precios.

Los estudios mencionados utilizaban modelos lineales para las estimaciones que no tenían en cuenta que el efecto de las anomalías climáticas también varía en el tiempo debido al cambio climático; por consiguiente, surgió una literatura que trata de incorporar este aspecto en el análisis con el modelamiento de no linealidades y asimetrías. Hall, Skalin y Teräsvirta (2001) muestran cómo un modelo autorregresivo de transición suave logístico se ajusta mejor que un modelo autorregresivo lineal para describir los periodos de turbulencia climática observados en indicadores como el SOI, al demostrar la existencia de una dinámica no lineal. Ubilava (2012b) investiga la dinámica potencialmente no lineal de la relación entre el precio de la soya y el maíz aplicando modelos de transición suave (Smooth Transition AutoRegression, STAR) sobre los precios de derivados financieros de dichos bienes. El modelo estimado evidencia la existencia de una dinámica no lineal que ocasiona asimetrías en el ajuste al equilibrio a largo plazo de la relación del precio de la soya y el maíz.

Ubilava (2012a), utilizando la misma familia de modelos STAR, incorporó al análisis el modelo multivariado (Smooth Transition Vector Error Correction, STVEC) para modelar un sistema de cuatro precios de variedad de café y su interrelación con el ENSO. El estudio muestra que existen asimetrías generadas por el ENSO que se transmiten a los precios del café y que debido a las diferencias existentes en la geografía de los países donde se producen las variedades de este producto los eventos del ENSO tienden a afectar de manera diferente a los precios; por ejemplo, un choque positivo del ENSO —fenómeno de El Niño— tiene un impacto positivo en los precios de la variedad Robusta, pero negativo en la variedad Arábica. Además, los efectos de El Niño y La Niña no son simétricos y la relevancia final de dichas asimetrías depende del régimen específico en el que se encuentre el ENSO.

[5] Cuando la participación de los sectores agrícola y de pesca en la economía es bajo dichos países son menos vulnerables a las fluctuaciones climáticas.

[6] Con el creciente conocimiento de la existencia del ENSO y los avances tecnológicos que permiten ampliar la capacidad de medir y predecir El Niño, algunos de los efectos negativos del ENSO podrían ser contrarrestados mediante respuestas de política apropiadas para el sector agrícola a través de la mejora de estrategias de riego, almacenamiento de agua, construcción y preparación de mecanismos de defensa frente a posibles incendios forestales, entre otros.

[7] Estos autores argumentan que los efectos negativos del clima sobre algunas actividades es contrarrestado por otras actividades como la industria manufacturera y los servicios financieros, entre otros; así, a nivel agregado los choques del clima no son significativos para el PIB total o la inflación total nacional.

Algo similar se aprecia en el trabajo de Ubilava y Holt (2013), quienes demuestran no linealidades entre los precios del aceite vegetal y el ENSO; en este caso los efectos sobre la dinámica del ENSO tienen impactos diferenciados sobre los precios del aceite vegetal según el régimen en el que se encuentre el ENSO. En general, dichos autores encuentran que las desviaciones positivas del ENSO —El Niño— derivan en el aumento del precio del aceite vegetal, mientras que las desviaciones negativas —La Niña— dan como resultado la disminución del precio.

Este trabajo realiza un aporte a la literatura colombiana al cuantificar los impactos del clima en la inflación de alimentos, lo que podría ser de utilidad para el Banco Central en la toma de decisiones de política. El estudio encontró que después de presentarse una gran alteración del clima (El Niño o La Niña), el crecimiento de la inflación de los alimentos reacciona significativamente, en mayor medida entre cuatro y cinco meses después, y su respuesta es asimétrica dependiendo del signo y tamaño del choque. Las estimaciones sugieren que los impactos de El Niño sobre la inflación de alimentos dependen de si ocurre una fase fuerte —aproximadamente 100 puntos básicos (p.b.) en los primeros cuatro meses— o moderada — 65 p.b.— en el quinto mes. Por su parte, en el caso de La Niña su efecto se sitúa entre –80 y –55 p.b.

El presente capítulo se divide en cuatro secciones: la primera describe la información utilizada para las estimaciones, la segunda enuncia la metodología propuesta para estimar los efectos de los fenómenos climáticos en los precios de los alimentos en Colombia, la tercera muestra los resultados encontrados y la cuarta presenta las principales conclusiones.

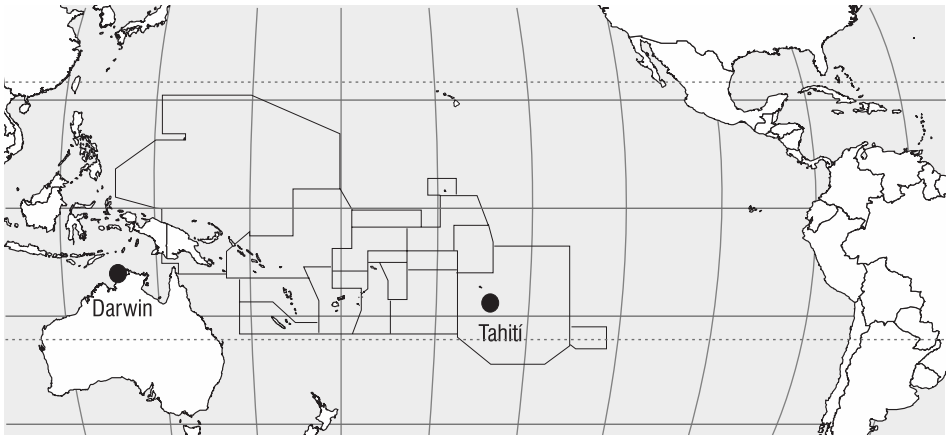
1. Descripción de los fenómenos climáticos y su medición

Los fenómenos climáticos de El Niño y La Niña se dan como resultado de fluctuaciones periódicas de la presión del aire en la atmósfera y de la temperatura superficial del mar; para medir la primera se utiliza el índice de oscilación del sur (SOI), mientras que para la segunda se recurre al índice de temperatura superficial del mar (SST).

1.1 El índice de oscilación del sur

Los cambios en la circulación de los vientos alisios debidos a perturbaciones de la dinámica atmosférica relacionados con cambios en los sistemas de presión a nivel del mar, se conoce como oscilación sur. El SOI es un índice estandarizado con base en las diferencias observadas en la presión a nivel del mar entre Tahití (Polinesia Francesa) y Darwin (norte de Australia) (Mapa 1).

Mapa 1
Estaciones para medir el SOI



Fuente: NOAA.

En general, al suavizar con promedios móviles las series de tiempo del SOI se encuentra alta correspondencia con los cambios en la temperatura del océano en todo el Pacífico tropical oriental. La fase negativa del SOI ocurre cuando la presión de aire en Tahití está debajo de lo normal y por encima de lo usual en Darwin. Periodos prolongados de valores negativos (positivos) del indicador SOI coinciden con aguas anormalmente cálidas (frías) a lo largo del océano Pacífico tropical oriental, lo que es típico de un episodio de El Niño (La Niña)[8].

1.2 El índice de temperatura superficial del mar

Para el monitoreo de las condiciones del ENSO la mayoría de instituciones se centran principalmente en las anomalías de la temperatura superficial del mar, por lo tanto vigilan constantemente cuatro regiones geográficas[9] del Pacífico ecuatorial a través de observaciones satelitales. La medición se basa en la amplitud de las radiaciones con longitudes de onda en espectros infrarrojos y microondas que emite el océano, las cuales varían de acuerdo a su temperatura.

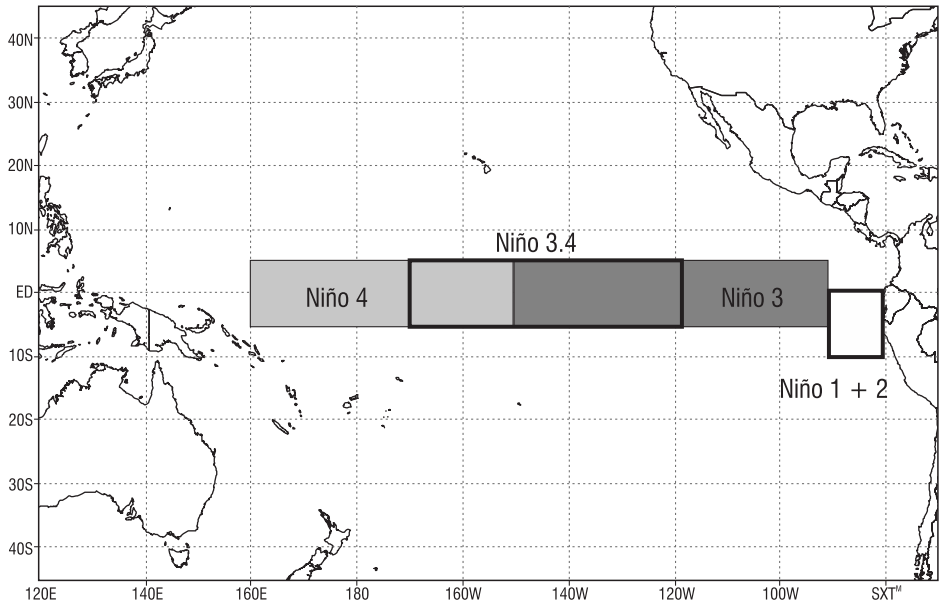
Un caso particular de esta familia de indicadores SST es el índice oceánico El Niño (ONI, The Oceanic Niño Index), que se calcula como la media de las anomalías en la temperatura superficial del mar durante tres meses consecutivos, establecidas por el sensor ERSST.v3 en la región 3,4 de El Niño (5˚N - 5˚S, 120˚-170˚W). Se consideran episodios

[8] A fin de conocer la metodología de cálculo se puede consultar https://www.ncdc.noaa.gov/teleconnections/enso/indicators/soi/

[9] Las estadísticas de los sensores disponibles para las cuatro regiones se pueden encontrar en http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/ersst3b.nino.mth.ascii

cálidos y fríos cuando las anomalías superan el umbral de ± 0,5° C. Cuando dicho umbral es cubierto en un mínimo de cinco meses consecutivos se definen como episodios de El Niño (+) o de La Niña (–). En el Mapa 2 se indican las diferentes zonas en recuadros (gris claro, gris oscuro y blanco).

Mapa 2
Distribución de ENSO según el índice SST



Notas:
Niño 1+2 (0°-10° S, 80°-90° W). Es la región que primero se calienta cuando comienza el fenómeno.
Niño 3 (5° S - 5° N; 150° W - 90° W). Es la región del Pacífico tropical que posee la más alta variabilidad en la SST sobre la escala de El Niño.
Niño 4 (5° S - 5° N; 160° E - 150° W). Región donde los cambios de la temperatura superficial del mar conducen a los valores totales alrededor de 27,5° C, que se cree es un umbral importante en la producción de lluvias.
Niño 3.4 (5° S - 5°N; 170° W - 120° W). Es una región que presenta gran variabilidad en las escalas de tiempo de El Niño, y que está más cerca (de Niño3) a la región donde los cambios en la temperatura superficial del mar local son importantes para el desplazamiento de la lluvia normalmente ubicada en el Pacífico occidental.
Fuente: NOAA.

2. Metodología

En esta sección se presenta la metodología econométrica utilizada para analizar las dinámicas no lineales entre el ENSO y el precio de los alimentos en Colombia. Siguiendo a Teräsvirta (1994), Teräsvirta (1998) y Hall *et al.* (2001), se utilizan los modelos de transición suave (Smooth Transition Regression models, STR). Un modelo regresivo con transición suave asume que existen estados de la economía o regímenes que influyen en el comportamiento de un determinado indicador económico. Estos estados de la economía

son descritos por el comportamiento de una variable que se denomina de transición. En este trabajo los modelos regresivos con transición suave pueden ser utilizados para estudiar la no linealidad del efecto del clima sobre los precios de los alimentos, ya que la respuesta de estos precios dependerá del estado del clima en el cual las temperaturas son frías o cálidas (fenómeno de El Niño y de La Niña). Adicionalmente, el hecho de encontrar asimetrías en los efectos del clima sobre el precio de los alimentos justifica la elección de dicha metodología.

2.1 Modelos de transición suave

Teräsvirta (1994) propone el siguiente modelo no lineal:

$$y_t = \phi'_1 \mathbf{x}_t \left[1 - G(s_t; \gamma, \mathrm{c})\right] + \phi'_2 \mathbf{x}_t G(s_t; \gamma, \mathrm{c}) + \varepsilon_t \qquad (1)$$

donde y_t es la variable dependiente de interés; $\mathbf{x}_t = (1, y_{t-1}, \ldots y_{t-p}, z_{1,t}, \ldots z_{m,t})'$ es un vector de variables explicativas compuesto por rezagos de la variable dependiente y de otras variables exógenas ($z_{j,t}$ para $j = 1,\ldots, m$), y ϕ_1 y ϕ_2 son vectores de parámetros a estimar de las variables contenidas en $\mathbf{x}_t$.

Adicionalmente, $G(s_t;\gamma,\mathbf{c})$ es la función de transición definida en el intervalo entre 0 y 1, que depende de la variable de transición (s_t) y los parámetros γ y **c**. La variable de transición se puede definir como rezago de la variable endógena (y_{t-d}), una función del tiempo (t)[10] o una variable exógena (z_s). El parámetro de suavizamiento γ indica la velocidad del ajuste, la cual determina qué tan rápido ocurre el cambio de un régimen a otro; y **c** es un conjunto de parámetros de localización o umbral asociado a la transición definida por la función G. Por último, $\varepsilon_t \sim iid(0,\sigma^2)$.

La expresión (1) puede ser notada como:

$$y_t = \varphi'_1 \mathbf{x}_t + \varphi'_2 \mathbf{x}_t G(s_t; \gamma, \mathbf{c}) + \varepsilon_t \qquad (2)$$

donde $\varphi_1 = \phi_1$ y $\varphi_2 = \phi_2 - \phi_1$

En la literatura se han planteado varias especificaciones para la función de transición (Teräsvirta (1994), Teräsvirta (1998) y Hall *et al*. (2001)); una de ellas es la función logística, que en términos generales puede ser escrita como:

$$G(s_t; \gamma, \mathbf{c}) = \left[1 + \exp\left(-\left(\frac{\gamma}{\sigma_{s_t}}\right)(s_t - \mathbf{c})\right)\right]^{-1}, \qquad (3)$$

con $\gamma > 0$, c es un parámetro de localización que corresponde al umbral y σ_{s_t} es la desviación estándar de la variable de transición. Cuando la ecuación (3) es combinada con (2), el modelo resultante es conocido como LSTR, usualmente utilizado en situaciones en las que existen asimetrías en las dinámicas de respuesta a $(s_t - c)$.

[10] Este tipo de especificación ha sido trabajada por Lin y Teräsvirta (1994).

Otra especificación importante de la función de transición es la representación exponencial, que se puede expresar como:

$$G(s_t; \gamma, \mathbf{c}) = 1 - \exp\left[\left(-\left(\frac{\gamma}{\sigma_{s_t}^2}\right)(s_t - \mathbf{c})^2\right)\right], \quad (4)$$

donde los parámetros y variables corresponden a los definidos anteriormente. Al reemplazar la ecuación (4) en (2) se obtiene la representación ESTR, la cual es útil para modelar las dinámicas asociadas con la magnitud del valor absoluto de la variable de transición.

2.2 Prueba para no linealidad (LM)

Como paso preliminar a la estimación de este tipo de modelos se debe verificar si el proceso generador de los datos es no lineal; y posteriormente, si es el caso, identificar la variable de transición. Teniendo en cuenta estos objetivos, Luukkonen, Saikkonen y Teräsvirta (1988) proponen una expansión de Taylor de tercer orden sobre la función de transición del modelo STR[11], de tal forma que se llegue a la siguiente regresión auxiliar:

$$y_t = \phi'_1 \mathbf{x}_t + \sum_{j=1}^{p} \phi'_{21j} \mathbf{x}_t s_t + \sum_{j=1}^{p} \phi'_{22j} \mathbf{x}_t s_t^2 + \sum_{j=1}^{p} \phi'_{23j} \mathbf{x}_t s_t^3 + \varepsilon_t \quad (5)$$

En este caso, la hipótesis nula de linealidad y la estadística de prueba están dadas por:

$$H_{01} : \phi'_{21j} = \phi'_{22j} = \phi'_{23j} = 0 \text{ para } j = 1, \ldots, p \quad (6)$$

$$LM = \frac{(SSR_0 - SSR_1)(k_1 - k_0)}{(SSR_0)(T - k_1)} \quad (7)$$

donde SRR_0 es la suma de residuales al cuadrado de la ecuación (5) bajo la hipótesis nula y SRR_1 expresa la suma de residuales al cuadrado de la regresión auxiliar completa. La prueba LM se distribuye F, bajo la hipótesis nula, con $k_1 - k_0$ y $T - k_1$ grados de libertad[12]. Como se muestra a continuación, esta prueba también permite seleccionar la función de transición más apropiada.

[11] La propuesta de Luukkonen *et al*. (1988) permite solucionar el problema planteado por Davies (1987), en el cual se tenía un problema de identificación debido a que este modelo se puede reducir a uno lineal en dos casos: cuando $\gamma = 0$, o al asumir que todos los coeficientes asociados a φ_2 son cero.

[12] k_0 y k_1 representan el número de variables regresoras bajo la hipótesis nula y la regresión auxiliar completa, respectivamente.

2.3 Elección de los modelos

Una vez se rechaza la hipótesis nula de linealidad mencionada anteriormente, se selecciona la variable de transición. El siguiente paso consiste en elegir el tipo función de transición de la familia de modelos (STR). Teräsvirta (1994) propone hacerlo a través de una secuencia de pruebas anidadas, así:

$$H_{04} : \phi'_{23j} = 0 \quad j = 1,\ldots, p$$
$$H_{03} : \phi'_{22j} = 0 | \phi'_{23j} = 0 \quad j = 1,\ldots, p$$
$$H_{02} : \phi'_{21j} = 0 | \phi'_{22j} = \phi'_{23j} = 0 \quad j = 1,\ldots, p$$

Si el *p*-value asociado a la hipótesis H_{03} es el más pequeño de las tres pruebas de hipótesis reseñadas (H_{02}, H_{03}, H_{04}), se selecciona el modelo ESTR; en otro caso, se escoge el modelo LSTR. Por otra parte, como lo señalan Van Dijk, Teräsvirta y Franses (2002), se pueden estimar ambas especificaciones (LSTR o ESTR) y elegir la más adecuada de acuerdo a los resultados de las pruebas de diagnóstico descritas en el Anexo E.

3. Estimación y resultados

En este documento la variable endógena a modelar es la inflación de alimentos, calculada como la variación anual porcentual del índice mensual de precios al consumidor (IPC) de la canasta de alimentos, divulgado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). El periodo de estudio está comprendido entre junio de 1955 y mayo de 2015. Por su parte, para incorporar en el análisis los impactos de los fenómenos climáticos (ENSO) sobre la inflación de alimentos se utilizaron las anomalías[13] del índice SST para la región 3.4 del Pacífico central, publicado por el Centro de Predicción Climática de la NOAA. Esta variable es tratada como exógena en la modelación y similar al IPC de alimentos, se cuenta con cifras mensuales para el mismo periodo (Gráfico 1).

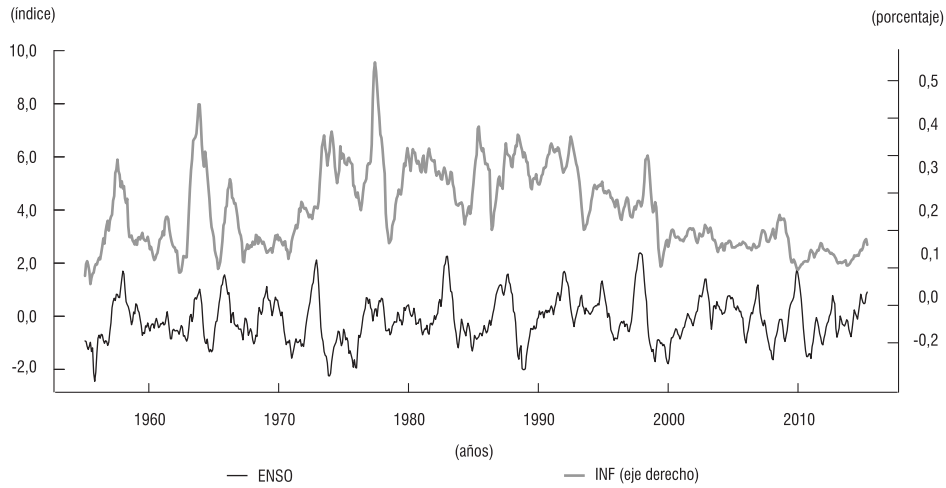
Inicialmente se realizan las pruebas de raíz unitaria propuestas por Enders y Ludlow (2002) para procesos no lineales, pues la metodología que se desarrolla a continuación requiere del supuesto de estacionariedad. El Cuadro 1 resume los estadísticos F y t de dichas pruebas[14], donde los valores entre paréntesis representan los respectivos valores críticos correspondientes a un nivel de significancia del 5%. Los resultados obtenidos muestran que la serie del ENSO es estacionaria, mientras que la inflación anual de alimentos (INF) presenta una raíz unitaria. Estos resultados son confirmados al utilizar las pruebas de raíz unitaria de Kapetanios, Shin y Snell (2003) y Sollis, Leybourne y Newbold (1999), tal como se muestra en el Cuadro 2. Por lo tanto, se utiliza la primera dife-

[13] Estas anomalías corresponden a las desviaciones mensuales de El Niño 3.4 respecto a su promedio histórico. De acuerdo con el Centro de Predicción Climática de la NOAA, la región SST v3.4 es la más frecuentemente utilizada para analizar los fenómenos climáticos de El Niño y La Niña. Al realizar cálculos de otras regiones se encontró que la mayor correlación con los precios de los alimentos en Colombia se encontraba con dicha variable.

[14] La descripción de esta prueba se encuentra en el Anexo D.

rencia de la inflación anual de alimentos (DINF), que corresponde al crecimiento de la inflación anual de alimentos.

Gráfico 1
ENSO e inflación de alimentos



Fuente: cálculos propios.

Cuadro 1
Prueba de raíz unitaria de Enders y Ludlow [2002]

	F_{all}	F_{trig}	c	cr
ENSO	35,01	19,75	-7,14	53,33
INF	6,1	8,04	-1,19	1,52
DINF	24,26	8,85	-7,23	53,01
Valores críticos al 5%	(7,12)	(8,03)	(-2.58)	(9,14)

Nota: la hipótesis nula indica la existencia de una raíz unitaria.
Fuente: cálculos propios

Cuadro 2
Otras pruebas de raíz unitaria

	Kapetanios *et al.* [2003]	Sollis *et al*. [1999]
ENSO	-7,858	-11,218
INF	-0,031	-1,880
DINF	-7,084	-6,335
Valores críticos al 5%	(-2,220)	(-4,996)

Nota: la hipótesis nula indica la existencia de una raíz unitaria
Fuente: cálculos propios

Al modelar se asume, siguiendo a Brunner (2002), que la inflación de alimentos está correlacionada contemporáneamente con el ENSO y sus rezagos. Primero se estima una ecuación para el ENSO como un proceso univariado no lineal, como lo sugiere la literatura. De esta manera, se pretende incorporar en el análisis que los efectos del clima tienen una dinámica propia y no sólo ocurren en un mes y desaparecen. En otras palabras; si hoy se observa un choque en el clima (El Niño o La Niña), este puede perdurar varios meses, lo que se modela a través de la estructura de rezagos de la ecuación del ENSO. Adicionalmente, este modelo hace parte de los insumos de la metodología que se utiliza para estimar la respuesta de la inflación de alimentos a choques en ENSO, tal como se explica en la sección 4.3 y en el Anexo F.

Posteriormente, esta variable se incorpora en la ecuación de los precios, ya que los eventos climáticos afectarían el comportamiento de los precios de los alimentos, no sólo una vez, sino por el tiempo en que perdure el efecto del fenómeno climático.

Como paso siguiente, se procede a ajustar un modelo para la inflación de alimentos, incluyendo el ENSO como variable regresora exógena. Así, el sistema de ecuaciones a estimar es el siguiente:

$$ENSO_t = \sum_{i=1}^{p1} \phi_{1i}\, ENSO_{t-i} + G_1\left(ENSO_{t-d_1;\gamma_1,c_1}\right) + \sum_{i=1}^{p1} \phi_{2i}\, ENSO_{t-i} + \varepsilon_t \quad (8)$$

$$DINF_t = \sum_{i=1}^{p2} \varphi_{1i}\, DINF_{t-i} + \sum_{i=0}^{p3} \psi_{1i}\, ENSO_{t-i} + G_2\left(ENSO_{t-d_2;\gamma_2,c_2}\right)\left(\sum_{i=1}^{p2} \varphi_{2i}\, DINF_{t-i} + \sum_{i=0}^{p3} \psi_{2i}\, ENSO_{t-i} \right) + \varepsilon_t \quad (9)$$

donde p_1, p_2 y p_3 son los rezagos máximos utilizados para ENSO, inflación y ENSO como exógena, respectivamente. Teniendo en cuenta el anterior sistema de ecuaciones, este trabajo pretende cuantificar el impacto de choques en el ENSO sobre la inflación de alimentos (DINF), mediante el uso de funciones de impulso-respuesta generalizadas. A continuación se describe la especificación de estas dos ecuaciones.

3.1 Ecuación del ENSO

Inicialmente se especifica el modelo STR para la serie de tiempo del ENSO de acuerdo a los procedimientos descritos en las secciones 2.2 y 2.3 y se realiza la prueba de no linealidad LM, cuyos resultados se presentan en la segunda columna del Cuadro B1 (H_{01}) del Anexo B. Allí se puede observar que no se rechaza la especificación no lineal de tipo STR y que la variable de transición elegida corresponde a $ENSO_{t-2}$[15]. Para completar la especificación, el tipo de función de transición seleccionada fue la exponencial, de acuerdo a los resultados obtenidos para las hipótesis H_{02}, H_{03} y H_{04}.

[15] El número de rezagos máximo de ENSO presentado en el Cuadro B1 del Anexo B fue seleccionado a partir del criterio de información de Akaike (AIC).

Luego, se estima la ecuación (8) para la variable ENSO, cuyos resultados se muestran en el Cuadro B2 del Anexo B. Se puede apreciar que los coeficientes estimados son significativos al 10%[16]. El parámetro de localización ($\hat{c}$) indica que las variaciones de la función de transición ocurren cuando el ENSO se encuentra alrededor de 1,439 (asociado al fenómeno de El Niño en fase moderada). Por su parte, el parámetro de suavizamiento ($\hat{\gamma}$) sugiere una transición suave, aunque similar a lo que ocurre en la mayoría de las aplicaciones empíricas, éste no es significativo (Van Dijk *et al*., 2002). Finalmente, en los Cuadros B3, B4 y B5 del Anexo B se presentan los resultados de las pruebas de diagnóstico del modelo estimado, las cuales indican que no existen problemas de especificación[17].

3.2 Ecuación de DINF

Similar a lo anterior, en el Cuadro B6 del Anexo B se muestran los resultados para la inflación de alimentos (DINF). Allí se aprecia que la especificación no lineal tipo STR es adecuada, la variable de transición seleccionada corresponde a $ENSO_{t-6}$ y la función de transición es exponencial. Posteriormente, se realiza la estimación de la ecuación (9), la cual incluye el ENSO y sus rezagos como variables exógenas. El Cuadro B7 del Anexo B muestra que las estimaciones de estos parámetros son significativas al 10%. Como resultado se destaca que el parámetro de localización ($\hat{c}$) es 1,585, lo cual indica que las variaciones de la función de transición del modelo se presentan en periodos en los que el fenómeno de El Niño tiene una fase fuerte. También se observa que dicha transición obtenida es suave ($\hat{\gamma} = 0{,}886$). Cabe señalar que las pruebas de diagnóstico presentadas en los Cuadros B8, B9 y B10 del Anexo B sugieren que las especificaciones y el modelo utilizado es apropiado.

En el Gráfico C1 del Anexo C se presenta la función y la variable de transición para la muestra analizada; se puede apreciar que valores de la función de transición cercanos a cero están asociados a altas magnitudes de ENSO, que a su vez corresponden a un fenómeno fuerte de El Niño. Adicionalmente, en el Cuadro C1 de dicho anexo se encuentran los módulos de las raíces dominantes del polinomio característico del modelo STR de DINF para distintos valores de la función de transición (G). Se observa un comportamiento local explosivo (módulos menores que uno) para magnitudes cercanas a cero de G, es decir, cuando ocurre un fenómeno de El Niño de intensidad fuerte. Sin embargo, para gran parte de los valores de la función de transición se tiene un comportamiento estacionario (módulos mayores que uno)[18].

[16] En este documento las estimaciones de los parámetros que no fueron significativos han sido eliminadas, a excepción de las constantes y los parámetros de suavizamiento y localización.

[17] Estas pruebas son descritas en el Anexo E.

[18] Tal como ocurre en este caso, es de notar que en contextos no lineales se pueden presentar comportamientos locales explosivos pese a que el proceso sea globalmente estacionario. Las pruebas de raíz unitaria sobre DINF, presentadas en los Cuadros 1 y 2, confirman que esta serie es globalmente estacionaria.

3.3 Análisis de impulso respuesta generalizado (GIRF)

Para cuantificar la respuesta en el crecimiento de la inflación anual de alimentos (DINF) ante choques relacionados con fenómenos climáticos (ENSO), se implementa un impulso- respuesta generalizado (GIRF) propuesto por Koop, Pesaran y Potter (1996), que se describe de manera detallada en Anexo F. La ventaja de dicha metodología consiste en incorporar al análisis de impulso-respuesta las características de los modelos no lineales como el STR. En particular, permite asimetrías asociadas al signo y tamaño del choque, y sus resultados pueden depender del tiempo en el que ocurra dicha perturbación[19].

La estimación de la GIRF incluye todas las observaciones disponibles en la muestra como parte de la historia a analizar y cuatro choques sobre el ENSO (positivo moderado, negativo moderado, positivo fuerte y negativo fuerte); los positivos se asocian al fenómeno de El Niño y los negativos al de La Niña. Los choques fueron definidos así: positivo fuerte como el promedio de los valores de ENSO cuando es mayor a 1,5; positivo moderado como la media de los valores de esta variable que se encuentran entre 1 y 1,5; negativo fuerte como la media de valores menores al umbral -1,5; negativo moderado, la media del intervalo entre -1 y -1,5 (Gráfico A1 del Anexo A)[20]. Para cada combinación de la historia y choques, se calculó la GIRF con horizontes de sesenta periodos y cien replicaciones.

En los Gráficos 2 y 3 se muestran las respuestas de los precios de alimentos (DINF) ante choques fuertes y moderados del ENSO, respectivamente. El panel superior de cada gráfico tiene la GIRF para choques positivos (fenómeno de El Niño), mientras que el panel inferior presenta las respuestas a choques negativos (fenómeno de La Niña). Dado que la significancia de la GIRF no se puede analizar con intervalos de confianza debido a sus comportamientos multimodales, es necesario utilizar regiones de alta densidad (HDR, por sus siglas en inglés). El gráfico de la respuesta para cada mes tiene dos regiones: una al 50% (gris oscuro) y otra al 95% (gris claro)[21].

Se observa que la respuesta de DINF ante choques de ENSO es transitoria y solo es significativa para dos periodos, que corresponden al cuarto y quinto mes después del choque. También se destaca que los choques positivos tienen mayores efectos que los choques negativos, es decir, el impacto del fenómeno de El Niño es superior al de La Niña. Así, en este trabajo se encuentra evidencia estadística que soporta la respuesta asimétrica en el crecimiento de la inflación de alimentos ante choques en el ENSO.

Con base en las medianas asociadas a la GIRF se tiene que la respuesta de la DINF ante choques positivos fuertes (fenómeno de El Niño fuerte) de ENSO es aproximadamente de 72,5 y 100 puntos básicos (p.b.) para el cuarto y quinto mes después del choque, mientras que ante un fenómeno de El Niño moderado el efecto es cercano a 51 y 65 p.b. para el mismo número de periodos adelante. De esta manera, se tendría un efecto medio acumulado de

[19] El impulso-respuesta tradicional (IRF) para modelos lineales exhibe dos características: simetría e independencia en el tiempo. La primera implica que un choque de magnitud $-\delta$ produce el mismo efecto que un choque de magnitud δ. La segunda implica que la respuesta de un choque no depende del periodo en el que se realice.

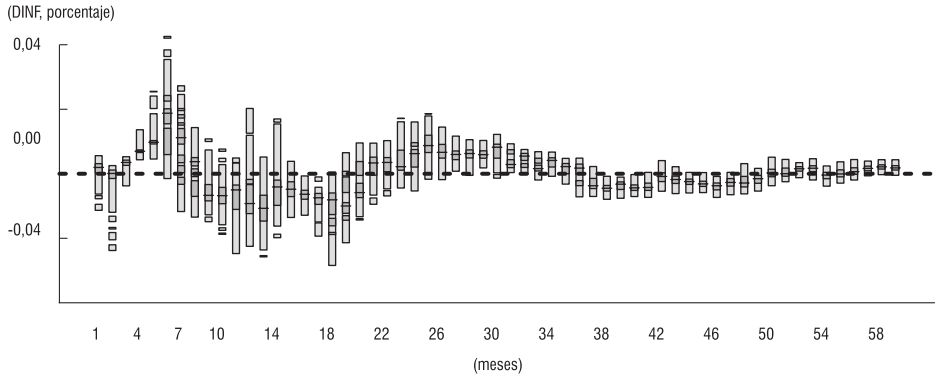
[20] Los valores de la variable ENSO entre -1 y 1 definen fenómenos de El Niño y La Niña débiles. Los impulsos-respuesta de los fenómenos climáticos de carácter débil sobre los precios de los alimentos no tuvieron significancia estadística, por lo que no se muestran en el documento.

[21] La mediana se incorpora en el gráfico como una línea horizontal negra para cada momento.

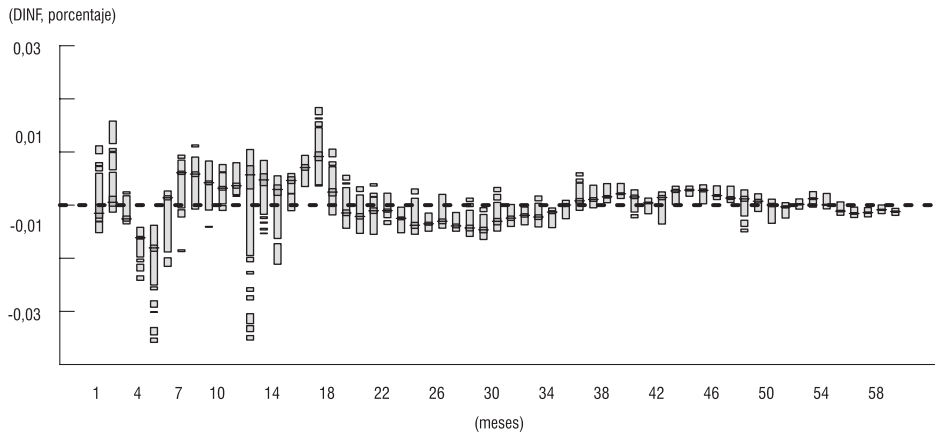
172,5 p.b. en los fenómenos de El Niño fuertes y de 116 p.b. en los moderados. Es importante mencionar que estas estimaciones son los valores medios del impacto, pero como se aprecia en el gráfico de impulso-respuesta el intervalo encontrado indica que en algunos episodios el impacto puede ser más elevado: por ejemplo, para el cuarto mes el impacto podría estar contenido entre 42,5 y 140 p.b. y para el quinto mes entre 47,5 y 272,5 p.b. En el caso de choques negativos, cuando son fuertes (La Niña fuerte) el impacto sobre la DINF es de –60 y –80 p.b., mientras que cuando son moderados su efecto es de –37,5 y –55 p.b. (gráficos 2 y 3)[22].

Gráfico 2
GIRF de la DINF para un choque fuerte a ENSO

A. Choque positivo (El Niño)



B. Choque negativo (La Niña)

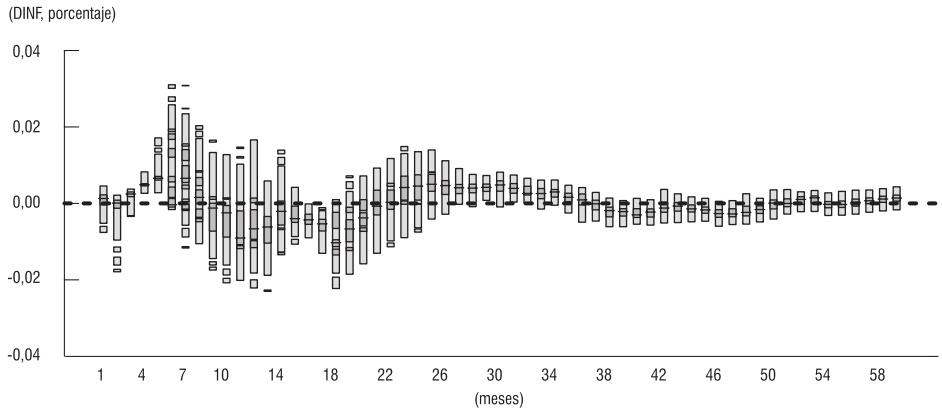


Fuente: cálculos propios.

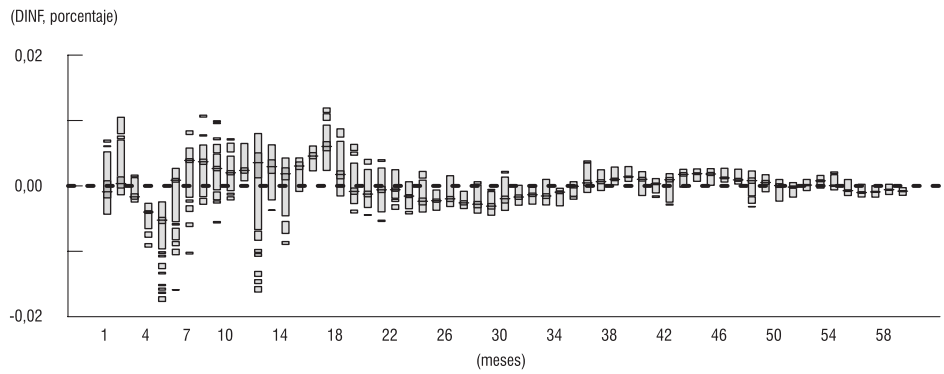
[22] Es importante notar que la escala de los gráficos 2 y 3 de los GIRF están en términos porcentuales; por ejemplo: 0,04 equivale a 4% o 400 p.b.

Gráfico 3
GIRF de DINF para un choque moderado a ENSO

A. Choque positivo (El Niño)



B. Choque negativo (La Niña)



Fuente: cálculos propios.

Teniendo en cuenta que el ENSO tiene mayor incidencia en la variabilidad intra-anual de la precipitación y la temperatura media del aire en el trimestre diciembre-enero-febrero (Puertas y Carvajal, 2008), el modelo estimado en este documento sugiere que una vez observado el choque en dicho trimestre el impacto sobre el crecimiento de la inflación de alimentos se observaría de forma significativa hacia mitad del año (mayo-junio-julio), lo cual es coherente con lo que se ha observado en los últimos episodios del fenómeno de El Niño en Colombia.

4. Comentarios finales

Los cambios climáticos han generado efectos en ámbitos sociales y económicos, en la producción y en la salud pública, en especial ante la presencia de eventos adversos. Son muchos los fenómenos climáticos que pueden repercutir en la sociedad en un momento determinado, pero en este trabajo se abordaron los fenómenos de El Niño y La Niña; en términos de la inflación, el estudio de este asunto toma relevancia, ya que dichos eventos alteran los precios de los alimentos y con ello el poder adquisitivo de los hogares colombianos.

La evidencia estadística encontrada en el presente trabajo sugiere que existen no linealidades en la evolución de la variable climática que mide el ENSO, lo que es coherente con el cambio climático y la presencia de fenómenos (El Niño o La Niña) cuya intensidad puede variar en el tiempo entre débil, moderada y fuerte de manera no lineal. Esto ratificó la implementación de los modelos de transición suave (STR), utilizados en esta investigación, para cuantificar el impacto de los fenómenos climáticos sobre la inflación de alimentos.

Entre los principales resultados encontrados en las estimaciones se destaca que los choques climáticos impactan el crecimiento de la inflación de alimentos de manera transitoria y que una vez se presenta el choque en el clima (sea El Niño o La Niña) los precios reaccionan significativamente entre cuatro y cinco meses después, cuando el fenómeno es de carácter moderado y fuerte. En el caso de fenómenos climáticos catalogados como débiles, se encontró que no tienen impacto significativo sobre los precios en ningún período. De acuerdo con Puertas y Carvajal (2008), estos fenómenos climáticos se presentan con mayor intensidad, en promedio, en el trimestre diciembre-enero-febrero, de tal manera que el modelo estimado en este trabajo sugiere que el impacto sobre el crecimiento de la inflación de alimentos se observaría de forma significativa hacia mitad del año (mayo-junio-julio).

La evidencia estadística muestra que la respuesta de la inflación de alimentos ante la presencia de dichos fenómenos es asimétrica y depende de manera importante del signo y tamaño del choque. Las estimaciones sugieren que los impactos de un fenómeno de El Niño fuerte sobre el crecimiento de la inflación de alimentos es aproximadamente de 72,5 y 100 p.b. para el cuarto y quinto mes después del choque, mientras que para un fenómeno de El Niño moderado el efecto es cercano a 51 y 65 p.b. para el mismo número de periodos adelante. Así, el efecto acumulado de un fenómeno de El Niño fuerte y moderado es de 172,5 y 116 p.b. en promedio, respectivamente. No obstante, los impactos máximos para El Niño fuerte podrían alcanzar niveles alrededor de 140 y 272,5 para el cuarto y quinto mes, es decir, un efecto acumulado de 412,5 p.b. Por su parte, en el caso del fenómeno de La Niña, fuerte y moderado, su impacto cuatro meses después del choque se sitúa en –60 y –37,5 p.b., respectivamente, y para el quinto mes las estimaciones indican –80 y –55p.b.

Por último, aunque el modelo presentado en este trabajo es de carácter econométrico y no tiene en cuenta otros aspectos económicos en el análisis, a continuación se comentan algunas posibles implicaciones de política, así como potenciales investigaciones futuras.

Para el caso de la política monetaria, tradicionalmente en un esquema de inflación objetivo el hacedor de política no debería intervenir ante choques de oferta como el fenómeno de El Niño y menos aun cuando su naturaleza es transitoria, como se plantea en este trabajo. No obstante, investigaciones como la de BIS (2009) y González, Jalil y

Romero (2010) muestran que la respuesta de la política monetaria a los choques de oferta en Colombia dista de ser un tema trivial. De hecho, en esos trabajos se sugiere que si dichos choques tienen gran magnitud su efecto puede propagarse a la inflación básica y a las expectativas de inflación, y es allí donde el banco central debe transmitir a los agentes que no permitirá mayores niveles de inflación, garantizando la estabilidad de la inflación y el producto, objetivos fundamentales de la política monetaria en Colombia.

Teniendo en cuenta lo anterior, una forma de mitigar los efectos del fenómeno de El Niño sobre los precios requiere de políticas públicas adicionales diseñadas para disminuir las consecuencias negativas del cambio climático, lo cual se vería reflejado no solo en los precios, sino en el bienestar de la sociedad. Por ejemplo, Cano (2014) propone los siguientes retos: i) el desarrollo de una agricultura menos costosa y de reducida intensidad en emisiones de gases de efecto invernadero mediante el menor uso de agroquímicos; ii) el desarrollo de una segunda generación de biocombustibles basada en materias primas que no compitan con la alimentación humana y animal, y iii) la ampliación de la frontera agrícola ambientalmente sostenible por medio del desarrollo de nuevos materiales genéticos resistentes a la sequía y tolerantes a la salinidad y a la acidez de los suelos. Esto, en un entorno institucional y una inversión en ciencia y tecnología que deberían fortalecerse con objetivos de largo plazo en busca del desarrollo sostenible de la economía colombiana.

Por otra parte, cabe señalar que una alternativa de corto plazo frente a las alzas transitorias en los precios, pero cuyas implicaciones no han sido exploradas en profundidad, sería la de importar alimentos y reducir los aranceles de aquellos cuyos precios aumentan desproporcionadamente en situaciones como las actuales. Aunque en este trabajo no se aborda esta cuestión, valdría la pena sostener el debate en el caso de algunos productos, pero para ello es necesario que tanto los productores nacionales como el gobierno generen los espacios de discusión sobre políticas de largo plazo y la sostenibilidad alimentaria del país.

De este estudio se desprenden algunos interrogantes que podrían ser analizados en agendas de investigación futuras. Por ejemplo, el impacto del fenómeno de El Niño sobre los diferentes productos de la canasta de alimentos puede ser heterogéneo, ya que algunos de los bienes son de carácter perecedero, mientras que otros son procesados. Algo similar ocurre si la clasificación que proviene de la oferta agrícola, pues esta se compone de cultivos permanentes y cultivos transitorios. Por otra parte, las características geográficas de Colombia hacen relevante el estudio del impacto a nivel regional, ya que en el país los patrones climáticos también cambian según el piso térmico y con ello el tipo de cultivo.

Referencias

Berry, B.; Okulicz-Kozaryn, A. (2008). "Are there ENSO signals in the macroeconomy?", *Ecological Economics*, vol. 64, núm. 3, pp. 625-633.

BIS (2009). "Monetary policy and the measurement of inflation: prices, wages and expectations", BIS Papers 49, Bank of International Settlements.

Brunner, A. D. (2002). "El Niño and world primary commodity prices: warm water or hot air?", *Review of Economics and Statistics*, vol. 84, núm. 1, pp. 176-183.

CAF (2000). *Las lecciones de El Niño, retos y propuestas para la región andina*, Colombia: Corporación Andina de Fomento.

Caicedo, E. (2007). "El fenómeno de El Niño y su posible impacto en Colombia", Reportes del Emisor, núm. 92, Banco de la República.

Cano, C. G. (2014). "Carestía e inflación: qué esperar de la política agrícola y los gravámenes a la tierra y el carbono", Borradores de Economía, núm. 836, Banco de la República.

Chimeli, A.; De Souza, F.; Holanda, M.; Petterini, F. (2008). "Forecasting the impacts of climate variability: lessons from the rainfed corn market in Ceará, Brazil", *Environment and Development Economics*, vol. 13, núm. 2, pp. 201-227.

Davies, R. B. (1987). "Hypothesis testing when a nuisance parameter is present only under the alternatives", *Biometrika*, vol. 74, núm. 1, pp. 33-43.

Davis, M. (2002). *Late Victorian holocausts: El Niño famines and the making of the third world*. Taylor & Francis.

Eitrheim, O.; Teräsvirta, T. (1996). "Testing the adequacy of smooth transition autoregressive models", *Journal of Econometrics*, vol. 74, núm. 1, pp. 59-75.

Enders, W.; Ludlow, J. (2002). "Non-linear decay: tests for an attractor using a Fourier approximation", The University of Alabama, Economics, Finance and Legal Studies.

Godfrey, L. G. (1979). "Testing the adequacy of a time series model", Biometrika, vol. 66, núm. 1, pp. 67-72.

González, E.; Jalil, M.; Romero, J. V. (2010). "Inflación y expectativas de inflación en Colombia", en E. López y M. T. Ramírez (eds.), *Formación de precios y salarios en Colombia*, Banco de la República, pp. 489-519.

Grove, R. H.; Chappell, J. (2000). *El Niño: history and crisis, studies from the Asia Pacific Region*, Cambridge: White Horse Press.

Hall, A. D.; Skalin, J.; Teräsvirta, T. (2001). "A nonlinear time series model of El Niño", *Environmental Modelling & Software*, vol. 16, núm. 2, pp. 139-146.

Jalil, M. A.; Melo, L. F. (2000). "Una relación no lineal entre inflación y los medios de pago", Borradores de Economía, núm. 145, Banco de la República.

Kapetanios, G.; Shin, Y.; Snell, A. (2003). "Testing for a unit root in the nonlinear star framework", *Journal of Econometrics*, vol. 112, núm. 2, pp. 359-379.

Koop, G.; Pesaran, M. H.; Potter, S. M. (1996). "Impulse response analysis in nonlinear multivariate models", *Journal of Econometrics*, vol. 74, núm. 1, pp. 119-147.

Laosuthi, T.; Selover, D. (2007). "Does El Niño affect business cycles?", *Eastern Economic Journal*, vol. 33, núm. 1, pp. 21-42.

Lin, C.-F. J.; Teräsvirta, T. (1994). "Testing the constancy of regression parameters against continuous structural change", *Journal of Econometrics*, vol. 62, núm. 2, pp. 211-228.

Lütkepohl, H. (2007). *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*, 2nd edition, New York: Springer.

Luukkonen, R.; Saikkonen, P.; Teräsvirta, T. (1988). "Testing linearity against smooth transition autoregressive models", Biometrika, vol. 75, núm. 3, pp. 491-499.

Ministerio de Agricultura (2006). *Plan de prevención y mitigación de efectos del fenómeno de El Niño en el sector agropecuario*, Ministerio de Agricultura, Colombia.

Pabón, J.; Zea, J.; León, G.; Hurtado, G.; González, O.; Montealegre, J. (2001). "La atmósfera, el tiempo y el clima", en P. Leyva (ed.), *El medio ambiente en Colombia*, Ideam, pp. 38-86.

Potter, S. M. (2000). "Nonlinear impulse response functions", *Journal of Economic Dynamics and Control*, vol. 24, núm. 10, pp. 1425-1446.

Puertas, O. L.; Carvajal, Y. (2008). "Incidencia de El Niño oscilación del sur en la precipitación y la temperatura del aire en Colombia utilizando el Climate Explorer", Ingeniería & Desarrollo, núm. 23, pp. 114-118.

Restrepo, J.; Kjerfve, B. (2000). "Magdalena river: interannual variability (1975–1995) and revised water discharge and sediment load estimates", *Journal of hydrology*, vol. 235, núm. 1, pp. 137-149.

Sollis, R.; Leybourne, S.; Newbold, P. (1999). "Unit roots and asymmetric smooth transitions", *Journal of Time Series Analysis*, vol. 20, núm. 6, pp. 671-677.

Teräsvirta, T. (1994). "Specification, estimation, and evaluation of smooth transition autoregressive models", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 89, núm. 425, pp. 208-218.

Teräsvirta, T. (1998). "Modelling economic relationships with smooth transition regressions", en D. Giles y A. Ullah (eds.), *Handbook of Applied Economic Statistics*, Marcel Dekker, pp. 229-246.

Ubilava, D. (2012a). "El Niño, la Niña, and world coffee price dynamics", *Agricultural Economics*, vol. 43, núm. 1, pp. 17-26.

Ubilava, D. (2012b). "Modeling nonlinearities in the US soybean-to-corn price ratio: a Smooth Transition Autoregression Approach", *Agribusiness*, vol. 28, núm. 1, pp. 29-41.

Ubilava, D.; Holt, M. (2013). "El Niño southern oscillation and its effects on world vegetable oil prices: assessing asymmetries using smooth transition models", *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, vol. 57, núm. 2, pp. 273-297.

Van Dijk, D.; Franses, P. H. (1999). "Modeling multiple regimes in the business cycle", *Macroeconomic dynamics*, vol. 3, núm. 3, pp. 311-340.

Van Dijk, D.; Teräsvirta, T.; Franses, P. H. (2002). "Smooth transition autoregressive models – a survey of recent developments", *Econometric Reviews*, vol. 21, núm. 1, pp. 1-47.

Wang, C. (2002). "Atmospheric circulation cells associated with the El Niño southern oscillation", *Journal of Climate*, vol. 15, núm. 4, pp. 399-419.

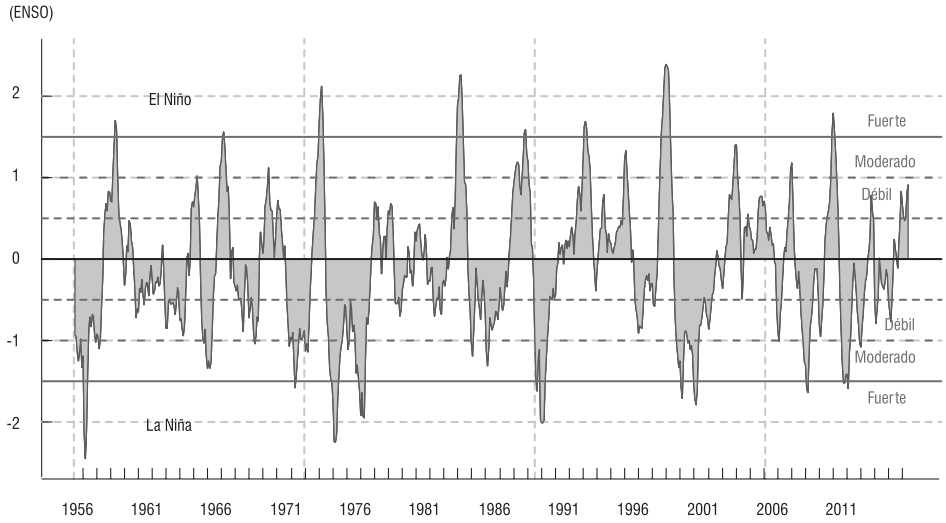
Anexo A

Cuadro A1
Cronología de eventos en Colombia

Fechas	Episodio	Duración meses	Sin episodios meses	Observaciones
sep 49- ago 50	La Niña	12		
oct 50 - feb 51	La Niña	5	1	Dos La Niña seguidas
jul 51 - ene 52	El Niño	7	4	
ene 53 - feb 54	El Niño	14	11	Dos El Niño seguidos
may 54- dic 56	La Niña	32	2	
abr 57 - jul 58	El Niño	16	3	
nov 58 - mar 59	El Niño	5	3	
jun 63 - feb 64	El Niño	9	50	Tres El Niño seguidos
may 64 - ene 65	La Niña	9	2	
may 65 - abr 66	El Niño	12	1	
ago 68 - ene 70	El Niño	18	27	Dos El Niño seguidos
jul 70 - ene 72	La Niña	19	5	
may 72 - mar 73	El Niño	11	3	
may 73 - jul 74	La Niña	15	1	
oct 74 - abr 76	La Niña	19	2	Dos La Niña seguidas
sep 76 - feb 77	El Niño	6	4	
sep 77 - feb 78	El Niño	6	6	
may 82 - jun 83	El Niño	14	50	Tres El Niño seguidos
sep 83 - ene 84	La Niña	5	2	
oct 84 - sep 85	La Niña	12	8	Dos La Niña seguidas
ago 86 - feb 88	El Niño	19	10	
may 88 - may 89	La Niña	13	2	
may 91 - jun 92	El Niño	14	23	
sep 94 - mar 95	El Niño	7	26	Dos El Niño seguidos
sep 95 - mar 96	La Niña	7	5	
may 97 - abr 98	El Niño	12	13	
jul 98 - mar 01	La Niña	33	2	
may 02 - feb 03	El Niño	10	13	
jul 04 - ene 05	El Niño	7	16	Dos El Niño seguidos
nov 05 - mar 06	La Niña	5	9	
sep 06 - ene 07	El Niño	5	5	
ago 07 - jun 08	La Niña	11	6	
nov 08 - mar 09	La Niña	5	4	Dos La Niña seguidas
jul 09 - abr 10	El Niño	10	3	
jul 10 - abr 11	La Niña	10	2	
sep 11 - mar 12	La Niña	7	4	Dos La Niña seguidas
Promedio duración El Niño		10,6		Máxima duración 19 meses
Promedio duración La Niña		12,9		Máxima duración 33 meses
Promedio condiciones neutras		9,37		Máxima duración 50 meses

Fuente: NOAA; elaboración del Banco de la República para el *Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República*, julio de 2014, recuadro 1, página 83.

Gráfico A1
Fenómenos de El Niño y La Niña según STT 3.4



Fuente: cálculos propios.

Anexo B

Cuadro B1
Prueba de no-linealidad (LM) para ENSO

S_t	H_{01}	H_{04}	H_{03}	H_{02}	Modelo
$ENSO_{t-1}$	0,010823	0,802055	0,054113	0,003519	LSTR
$ENSO_{t-2}$	**0,008834**	**0,747603**	**0,042484**	**0,104173**	**ESTR**
$ENSO_{t-3}$	0,008880	0,189148	0,146092	0,009436	LSTR
$ENSO_{t-4}$	0,009958	0,088759	0,261193	0,013200	LSTR
$ENSO_{t-5}$	0,066109	0,402153	0,269741	0,029792	LSTR
$ENSO_{t-6}$	0,060781	0,618039	0,062639	0,068304	ESTR
$ENSO_{t-7}$	0,015279	0,121057	0,040124	0,128346	LSTR

Fuente: cálculos propios.

Cuadro B2
Estimación STR para ENSO

Variable dependiente: ENSO
Variable de transición: $ENSO_{t-2}$

	Coef.	STD	Z	p-valor
γ	0,670	0,493	1,360	0,174
c	1,439	0,339	4,242	0,000

Componente lineal					Componente no lineal				
	Coef.	STD	Z	p-valor		Coef.	STD	Z	p-valor
Constante	0,113	0,049	2,295	0,022	Constante	-0,155	0,070	-2,234	0,025
$ENSO_{t-1}$	1,475	0,051	28,982	0,000	$ENSO_{t-1}$	-0,129	0,056	-2,315	0,021
$ENSO_{t-2}$	-0,571	0,059	-9,732	0,000	$ENSO_{t-3}$	0,144	0,054	2,668	0,008
$ENSO_{t-5}$	-0,070	0,041	-1,684	0,092	$ENSO_{t-5}$	0,099	0,048	2,054	0,040
$ENSO_{t-7}$	-0,060	0,021	-2,928	0,003					

STD inversa de ENSO	1,1963	R cuadrado	0,9328
Suma de errores al cuadrado (SSR)	33,5873	Errores estándar de los residuos	0,2178
Log Likelihood	33,2416	Var(Nolin)/Var(Lin)	0,9729
AIC	10,9924		
BIC	35,6271		

Fuente: cálculos propios.

Cuadro B3
Prueba de no-linealidad remanente para ENSO

Prueba	Num.	Den.	Estadístico F	p-valor
Eitrheim y Teräsvirta (1996)	12	694	0,419	0,9564

Ho: No hay no-linealidades remanente del tipo STR.
Fuente: cálculos propios

Cuadro B4
Prueba de no autocorrelación para ENSO

Rezagos	Estadístico F	p-valor
36	1,4782	0,0238
48	1,2864	0,0808
60	1,1983	0,1382
72	1,1029	0,2611

Ho: No hay autocorrelación.
Fuente: cálculos propios.

Cuadro B5
Prueba de parámetros constantes para ENSO

Prueba	Núm.	Den.	Estadístico F	p-valor
LM1	8	700	1,1290	0,3412
LM2	16	692	1,4400	0,1166
LM3	24	684	1,3509	0,1225

Ho: Todos los parámetros del modelo son constantes.
Fuente: cálculos propios.

Cuadro B6
Prueba de no-linealidad (LM) para DINF

S_t	H_{01}	H_{04}	H_{03}	H_{02}	Modelo
$ENSO_t$	0,967530	0,966613	0,244193	0,999997	ESTR
$ENSO_{t-1}$	0,814453	0,910285	0,094242	0,999121	ESTR
$ENSO_{t-2}$	0,217180	0,953056	0,002401	0,960585	ESTR
$ENSO_{t-3}$	0,027473	0,892902	0,000179	0,756724	ESTR
$ENSO_{t-4}$	0,005053	0,368059	0,000155	0,642963	ESTR
$ENSO_{t-5}$	0,000495	0,291759	0,00001	0,580430	ESTR
$ENSO_{t-6}$	**0,000420**	**0,217074**	**0,000014**	**0,575274**	**ESTR**
$ENSO_{t-7}$	0,001517	0,183764	0,000081	0,643870	ESTR

Fuente: cálculos propios.

Cuadro B7
Estimación STR para el crecimiento de la inflación de alimentos (DINF)
Variable Dependiente: Inflación de Alimentos (DINF)
Variable de transición: $ENSO_{t-6}$

	Coef.	STD	Z	p-valor					
γ	0,886	0,376	2,358	0,018					
c	1,585	0,217	7,314	0,000					
	Componente Lineal					Componente no lineal			
	Coef.	STD	Z	p-valor		Coef.	STD	Z	p-valor
Constante	0,002	0,004	0,470	0,638	Constante	-0,003	0,005	-0,562	0,574
$DINF_{t-1}$	0,511	0,034	14,920	0,000	$DINF_{t-3}$	0,237	0,082	2,873	0,004
$DINF_{t-3}$	-0,257	0,070	-3,665	0,000	$DINF_{t-6}$	-0,069	0,039	-1,759	0,079
$DINF_{t-5}$	0,087	0,035	2,518	0,012	$DINF_{t-11}$	-0,159	0,087	-1,836	0,066
$DINF_{t-8}$	0,068	0,031	2,223	0,026	$DINF_{t-17}$	0,251	0,091	2,759	0,006
$DINF_{t-11}$	0,216	0,078	2,756	0,006	$DINF_{t-18}$	-0,074	0,043	-1,724	0,085
$DINF_{t-12}$	-0,770	0,037	-20,625	0,000	$DINF_{t-19}$	-0,324	0,099	-3,269	0,001
$DINF_{t-13}$	0,348	0,044	7,900	0,000	$DINF_{t-20}$	0,309	0,102	3,036	0,002
$DINF_{t-14}$	-0,058	0,030	-1,941	0,052	$DINF_{t-21}$	-0,250	0,086	-2,896	0,004
$DINF_{t-16}$	-0,068	0,030	-2,263	0,024	$DINF_{t-22}$	0,080	0,038	2,098	0,036
$DINF_{t-17}$	-0,199	0,079	-2,520	0,012	$ENSO_{t}$	0,025	0,007	3,395	0,001
$DINF_{t-19}$	0,354	0,087	4,059	0,000	$ENSO_{t-1}$	-0,042	0,013	-3,204	0,001
$DINF_{t-20}$	-0,254	0,092	-2,775	0,006	$ENSO_{t-2}$	0,033	0,013	2,474	0,013
$DINF_{t-21}$	0,191	0,073	2,632	0,008	$ENSO_{t-3}$	-0,019	0,009	-2,198	0,028
$DINF_{t-23}$	0,061	0,036	1,707	0,088	$ENSO_{t-6}$	-0,005	0,003	-1,686	0,092
$DINF_{t-24}$	-0,416	0,037	-11,191	0,000	$ENSO_{t-7}$	0,011	0,005	2,393	0,017
$DINF_{t-25}$	0,160	0,036	4,421	0,000					
$ENSO_{t}$	-0,024	0,006	-3,720	0,000					
$ENSO_{t-1}$	0,040	0,011	3,524	0,000					
$ENSO_{t-2}$	-0,033	0,012	-2,877	0,004					
$ENSO_{t-3}$	0,021	0,007	2,962	0,003					
$ENSO_{t-7}$	-0,008	0,004	-2,347	0,019					
STD inversa de DINF				1,2103	R Cuadrado				0,5906
Suma de errores al cuadrado (SSR)				0,1189	Errores estándar de los residuos				0,0134
Log Likelihood				0,1173	Var(Nolin)/Var(Lin				0,5324
AIC				80,2860					
BIC				183,3334					

Fuente: cálculos propios.

Cuadro B8
Prueba de no-linealidad remanente para DINF

Prueba	Núm	Den	Estadístico F	p-valor
Eitrheim y Teräsvirta (1996)	45	614	1,3712	0,0577

Ho: No hay no-linealidades remanente del tipo STR.
Fuente: cálculos propios

Cuadro B9
Prueba de no autocorrelación para DINF

Rezagos	Estadístico F	p-valor
36	1,4782	0,5615
48	1,2864	0,7439
60	1,1983	0,6745
72	0,9878	0,7817

Ho: No hay autocorrelación.
Fuente: cálculos propios.

Cuadro B10
Prueba de parámetros constantes para DINF

Prueba	Núm.	Den.	Estadístico F	p-valor
LM1	32	629	0,7625	0,8255
LM2	64	597	0,7267	0,9442
LM3	96	565	0,7735	0,9401

Ho: Todos los parámetros del modelo son constantes.
Fuente: cálculos propios.

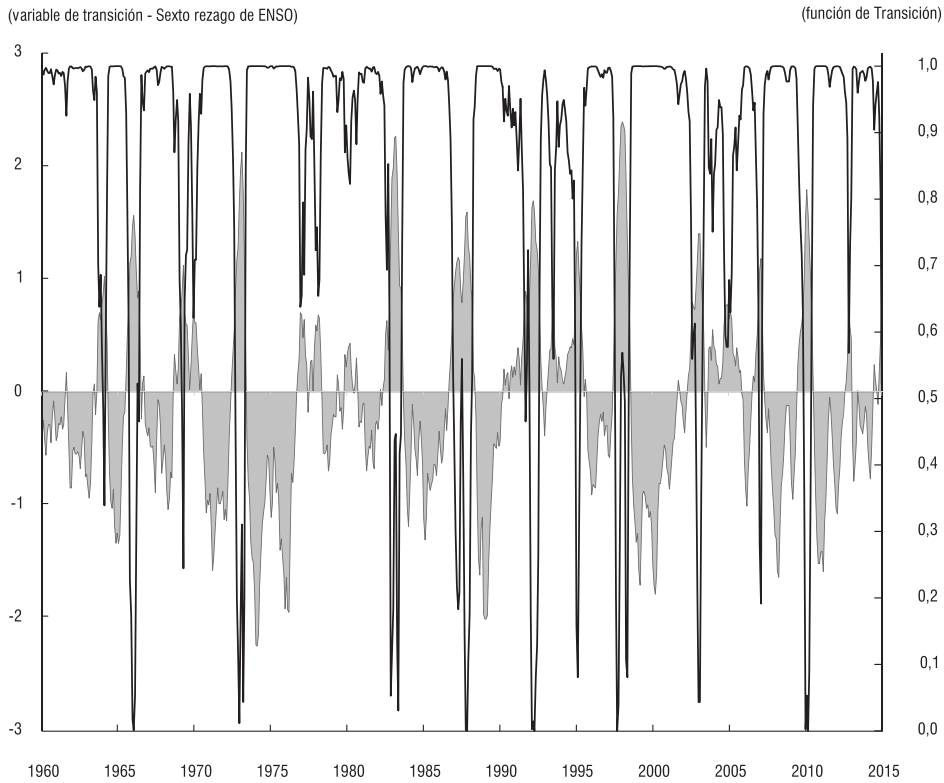
Anexo C

Cuadro C1
Módulos de las raíces dominantes del polinomio característico del modelo STR de DINF para diferentes regímenes

G=0	G=0,2	G=0,4	G=0,6	G=0,8	G=1
0,991	0,999	1,007	1,017	1,028	1,023
0,991	0,999	1,007	1,017	1,028	1,023
1,002	1,009	1,017	1,024	1,03	1,031
1,002	1,009	1,017	1,024	1,03	1,031
1,007	1,017	1,023	1,029	1,031	1,031

Nota: G corresponde a la función de transición. Las filas están asociadas a los módulos de las cinco raíces mayor dominantes.
Fuente: cálculos propios.

Gráfico C1
Función y variable de transición del modelo STR de DINF



Fuente: cálculos propios.

Anexo D

Prueba de Raíz Unitaria de Enders & Ludlow

Enders y Ludlow (2002) proponen una prueba de raíz unitaria que incorpora un modelo autorregresivo como función determinística del tiempo:

$$y_t = \alpha(t)\, y_{t-1} + \varepsilon_t \tag{D.1}$$

donde ε_t es un proceso ruido blanco con varianza constante y $\alpha(t)$ es una función en el tiempo que puede ser no lineal. Aplicando una recursión sobre y_t, la ecuación (D.1) se puede representar como:

$$y_t = \varepsilon_t + \alpha(t)\, \varepsilon_{t-1} + \alpha(t)\, \alpha(t-1)\, \varepsilon_{t-2} + \ldots + \alpha(t)\, \alpha(t-1) \ldots \alpha(t-j)\, y_{t-j-1} \tag{D.2}$$

donde el decaimiento de la secuencia y_t requiere que,[23]

$$p \equiv \lim_{N \to \infty} \prod_{j=0}^{N} \alpha\,(t - j) = 0 \tag{D.3}$$

De acuerdo con los autores, con el fin de lograr parsimonia se puede realizar la siguiente aproximación paramétrica:

$$\alpha(t) = a_0 + a_1 \sin\left(\frac{2\pi k}{T} t\right) + b_1 \cos\left(\frac{2\pi k}{T} t\right) \tag{D.4}$$

donde T corresponde al número total de observaciones y k es un número entero entre 1 y $T/2$. De este modo, solo se deben encontrar valores apropiados para a_0, a_1, b_1, y k. Generalizando la expresión (D.1) se tiene el siguiente proceso:

$$\Delta y_t = \alpha\,(t)\, y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \gamma \Delta\, y_{t-i} + \varepsilon_t \tag{D.5}$$

Luego, reemplazando la ecuación (13) en (14) se obtiene:

$$\Delta y_t = \left[c + a_1 \sin\left(\frac{2\pi k}{T} t\right) + b_1 \cos\left(\frac{2\pi k}{T} t\right)\right] y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \gamma \Delta\, y_{t-i} + \varepsilon_t \tag{D.6}$$

En este caso, se puede estimar k minimizando la suma de residuos al cuadrado asociados a la ecuación (D.6). Después se estiman los parámetros a_1, b_1, y $c = a_0 - 1$. El

[23] La forma de $\alpha(t)$ puede ser representada, bajo condiciones muy generales, mediante una serie de Fourier lo suficientemente larga.

siguiente paso es determinar si estos son significativos, mediante una serie de pruebas anidadas como lo sugieren Enders y Ludlow (2002)[24].

$$F_{all} \rightarrow H_0 : c = a_1 = b_1 = 0 \quad \text{(D.7)}$$

$$F_{trig} \rightarrow H_0 : a_1 = b_1 = 0 \quad \text{(D.8)}$$

$$c \rightarrow H_0 : c = 0 \quad \text{(D.9)}$$

$$cr \rightarrow H_0 : cr = r^2 / 4, \text{ donde } r = \sqrt{a_1^2 + b_1^2} \quad \text{(D.10)}$$

Si el proceso que genera la serie tiene una raíz unitaria, se acepta la hipótesis nula asociada a las estadísticas F_{all}, F_{trig} y c. En caso contrario, cuando no existe una raíz unitaria las estadísticas F_{trig} y c servirán para especificar si se tienen decaimientos lineales ($a_1 = b_1 = 0$) o no lineales ($a_1 \neq 0$ ó $b_1 \neq 0$). La aceptación de la hipótesis nula asociada a la estadística cr indica que el proceso que genera la serie no cumple la condición $| a_0 | < 1 + r^2 / 4$ y $r < 2$[25].

[24] Las estadísticas asociadas a estas pruebas de hipótesis son calculadas de la forma usual mediante las distribuciones F o t.

[25] Una descripción detallada de esta prueba se encuentra en Enders y Ludlow (2002) y Jalil y Melo (2000).

Anexo E

Pruebas de diagnóstico del modelo STR

Para verificar que se cumplen los supuestos sobre el residual y los parámetros del modelo no lineal STR se realizan las siguientes pruebas de diagnóstico.

Prueba de no autocorrelación de errores. Esta prueba, desarrollada por Teräsvirta (1998), es un caso especial de la prueba de autocorrelación propuesta por Godfrey (1979). El procedimiento parte de una regresión de los residuos $\hat{\varepsilon}_t$ en función de sus valores rezagados $t\varepsilon_{t-1}... \hat{\varepsilon}_{t-q}$ y las derivadas parciales de la función log-verosimilitud con respecto a los parámetros del modelo obtenidos en la regresión auxiliar. El estadístico de prueba es:

$$F_{LM} = \frac{(SSR_0 - SSR_1)/q}{(SSR_1)(T - k - q)} \tag{E.1}$$

donde k es el número de parámetros del modelo, q es el número de rezagos de los residuos, SSR_0 es la suma de los residuos al cuadrado del modelo STR y SSR_1 es la suma de los residuos al cuadrado de la regresión auxiliar.

Prueba de no-linealidad remanente. Una vez el modelo STR ha sido estimado, se debe verificar que no existan no linealidades adicionales. La alternativa propuesta por Eitrheim y Teräsvirta (1996) se define como:

$$y_t = \varphi'_1 \mathbf{x}_t + \varphi'_2 \mathbf{x}_t G(s_{1t}; \gamma, \mathbf{c}) + \varphi'_3 \mathbf{x}_t H(s_{2t}; \gamma, \mathbf{c}) + \varepsilon_t \tag{E.2}$$

donde G y H son funciones de transición asociadas a las variables de transición s_{1t} y s_{2t}. Adicionalmente, $\varepsilon_t \overset{iid}{\sim} (0, \sigma^2)$. Para evaluar esta alternativa se utiliza la siguiente regresión auxiliar:

$$y_t = \varphi'_1 \mathbf{x}_t + \varphi'_2 \mathbf{x}_t G(s_{1t}; \gamma, \mathbf{c}) + \phi'_{31} \mathbf{x}_t s_{2t} + \phi'_{32} \mathbf{x}_t s_{2t}^2 + \phi'_{33} \mathbf{x}_t s_{2t}^3 + \varepsilon_t \tag{E.3}$$

El estadístico de prueba parte de una regresión de $\hat{\varepsilon}_t$ en función de $(\hat{\mathbf{x}}_t s_{2t}, \hat{\mathbf{x}}_t s_{2t}^2, \hat{\mathbf{x}}_t s_{2t}^3)'$ y las derivadas parciales de la función log-verosimilitud con respecto a los parámetros del modelo. La hipótesis nula $\phi_{31} = \phi_{32} = \phi_{33} = 0$ representa la ausencia de no linealidades remanentes. Los estadísticos F asociados a esta prueba están dados de la misma forma que para el test de linealidad.

Posteriormente, Van Dijk y Franses (1999) proponen una alternativa a la metodología de Eitrheim y Teräsvirta (1996) que busca comparar un modelo STR de dos regímenes respecto a una posibilidad de multi-régimen (MRSTR). Aunque la idea de esta prueba es similar a la anterior (ecuación (21)), su representación es de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} y_t = {} & \varphi'_1 \mathbf{x}_t + \varphi'_2 \mathbf{x}_t G(s_{1t}; \gamma, \mathbf{c}) + \phi'_{31} \mathbf{x}_t s_{2t} + \phi'_{32} \mathbf{x}_t s_{2t}^2 + \phi'_{33} \mathbf{x}_t s_{2t}^3 \\ & + (\phi'_{34} \mathbf{x}_t s_{2t} + \phi'_{35} \mathbf{x}_t s_{2t}^2 + \phi'_{36} \mathbf{x}_t s_{2t}^3) G(s_{1t}; \gamma, \mathbf{c}) + \varepsilon_t \end{aligned} \tag{E.4}$$

donde la hipótesis nula es formulada como $H_0 : \phi_{3i} = 0$, $i = 1, \ldots, 6$.

Prueba de parámetros constantes. Con el objeto de contrastar la hipótesis nula de parámetros constantes frente a cambios suaves y continuos en los parámetros, se parte de la regresión presentada en la ecuación (23) con $s_{2t} = t^*$ donde $t^* = t/T - 1/2$:

$$y_t = \boldsymbol{\varphi}'_1 \mathbf{x}_t + \boldsymbol{\varphi}'_2 \mathbf{x}_t \, G(s_{1t}; \gamma, \mathbf{c}) + \sum_{j=1}^{K} \boldsymbol{\phi}'_{3\,j} \mathbf{x}_t \, (t^*)^j + \left[\sum_{j=1}^{K} \boldsymbol{\phi}'_{3\,j} \mathbf{x}_t \, (t^*)^j \right] G(s_{1t}; \gamma, \mathbf{c}) + \varepsilon_t \qquad \text{(E.5)}$$

La hipótesis nula es $H_0 : \phi_{3j} = 0, j = 1, \ldots, K$ donde los estadísticos LM_1, LM_2 y LM_3 están asociados a diferentes valores de K. Lin y Teräsvirta (1994) muestran que la distribución estadística de la prueba (F) se mantiene.

Anexo F

Función de impulso-respuesta generalizada (GIRF)

Una forma de considerar el comportamiento dinámico de un modelo no lineal como el STR es examinando los efectos de choques ε_t sobre valores futuros de la serie de tiempo y_t. Este análisis se puede realizar mediante el uso de funciones de impulso-respuesta. Los impulsos- respuesta se definen como la diferencia entre dos pronósticos de y_t. En el primer pronóstico el proceso es afectado por un choque de tamaño δ en el momento t, mientras que en el segundo el choque no ocurre. Los choques en los periodos intermedios entre t y $t + h$ son cero en ambas realizaciones. Así, la función tradicional impulso-respuesta IRF está dada por:

$$IFR_y(h, \delta, t-1) = E[y_{t+h} \mid \varepsilon_t = \delta, \varepsilon_{t+1} = \ldots = \varepsilon_{t+h} = 0, y_{t+1}, y_{t+2}, \ldots] \quad \text{(F.1)}$$

$$-E[y_{t+h} \mid \varepsilon_t = 0, \varepsilon_{t+1} = \ldots = \varepsilon_{t+h} = 0, y_{t+1}, y_{t+2}, \ldots]$$

Para $h = 0, 1, 2, \ldots$ esta función tiene algunas propiedades cuando el modelo subyacente es lineal. En primer lugar, la función IRF es *simétrica*, lo cual implica que un choque de tamaño $-\delta$ tiene exactamente un efecto opuesto pero de igual magnitud al de un choque de tamaño $+\delta$. Adicionalmente, es *lineal,* pues la respuesta es proporcional al tamaño del choque. Por último, el impulso-respuesta es *independiente en su historia* ya que no depende del periodo en el que se realice el choque[26].

En contraste con lo anterior, en modelos como el STR el impacto de un choque depende de la historia del proceso, del signo y de la magnitud del choque. Por lo tanto, el enfoque tradicional de impulso-respuesta no es adecuado para dicha modelación. Una alternativa metodológica, introducida por Koop *et al*. (1996), es la función impulso-respuesta generalizada (GIRF) en el contexto de modelos no lineales. La GIRF para un choque específico $\varepsilon_t = \delta$ con historia ω_{t-1} está definida como:

$$GIFR_y(h, \delta, \omega_{t-1}) = E[y_{t+h} \mid \varepsilon_t = \delta, \omega_{t-1}] - E[y_{t+h} \mid \omega_{t-1}] \quad \text{(F.2)}$$

Para $h = 0, 1, 2, \ldots$, donde ω_{t-1} representa la historia del proceso en el periodo t. En esta definición el valor esperado está condicionado tanto al choque (δ) como a la historia particular o periodo en el que ocurre el choque (ω_{t-1}).

La GIRF es una función de h, δ y ω_{t-1}. Es importante notar que δ y ω_{t-1} son realizaciones de variables aleatorias ε_t y Ω_{t-1}. Koop *et al*. (1996) destacan que la $GIFR_y(h, \delta, \omega_{t-1})$ es en sí misma una realización de una variable aleatoria definida como:

$$GIFR_y(h, \varepsilon_t, \Omega_{t-1}) = E[y_{t+h} \mid \varepsilon_t = \delta, \Omega_{t-1}] - E[y_{t+h} \mid \Omega_{t-1}] \quad \text{(F.3)}$$

[26] Por ejemplo, en un modelo AR(1) $y_t = \phi_0 + \phi_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$, el impulso-respuesta está dado por $IRF_y(h, \delta, t-1) = \phi_1^h \delta$, para $h = 0, 1, 2, \ldots$, el cual no depende de t.

La definición anterior permite diferentes versiones condicionales de interés potencial. Por ejemplo, se puede considerar solamente una historia particular w_{t-1} y tratar la GIRF como una variable aleatoria en términos de ε_t. También, se puede considerar la GIRF como variable aleatoria condicionada a subconjuntos S y H de choques e historias, respectivamente ($GIRF_y$ (h, S, H)). Así, se puede condicionar a todas las historias en un régimen particular y considerar solamente choques negativos[27].

El choque asociado a la GIRF se puede realizar sobre variables endógenas y exógenas[28]. En este caso, la metodología descrita anteriormente se mantiene tomando en consideración que deben existir dos sendas de valores pronosticados de las variables exógenas. En el primer componente del lado derecho de la ecuación (24) se debe incorporar la senda con choque, mientras que en el segundo componente la senda sin choque.

[27] Ver Koop *et al.* (1996) para una descripción detallada de las técnicas relevantes y Potter (2000) para más discusiones sobre la GIRF y sus posibles usos.

[28] En el caso lineal para modelos VAR, este análisis se encuentra desarrollado en detalle por Lütkepohl (2007), bajo el nombre de análisis de multiplicadores.

Tercera parte

11. Principales conclusiones de la misión de estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia

Juan José Echavarría
Pilar Esguerra
Daniela McAllister
Carlos Felipe Robayo*

La economía colombiana dependió del café la mayor parte del siglo XX. Este producto marcó el cambio entre una economía basada en las mulas, el tabaco y el oro, a otra basada en ferrocarriles y bancos. La producción de café utilizó recursos anteriormente inexplotados[1] y no requirió grandes montos de capital para desarrollarse. El grano ejerció además una profunda influencia en la formación cultural del país y dio origen a la obsesión colombiana por la importancia del minifundista, a una marcada aversión al riesgo y al "conservadurismo" en algunas áreas de política económica. El desarrollo de la economía cafetera estuvo estrechamente asociado a la colonización antioqueña, a la expansión de la frontera agrícola, a la ampliación del mercado interno y al desarrollo industrial del país[2].

Algunas instituciones que aún hoy prevalecen se desarrollaron alrededor del café. La Federación Nacional de Cafeteros (FNC) fue creada en 1927 por iniciativa de sus productores y exportadores, y desde un principio se le dotó con el producto de algunos impuestos a la exportación del grano. Varios autores han considerado que la FNC se ha llegado a constituir como "un estado dentro del Estado", entre otras razones, porque ha podido garantizar que buena parte del ingreso de los impuestos del café se haya reinvertido en las regiones cultivadoras del grano. Los recursos de estos impuestos ingresaban al

* Este capítulo es un resumen del informe final de la Misión de estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia elaborado por los mismos autores. Los autores son, en su orden: profesor de planta de la Universidad del Rosario, asesora de la Subgerencia de Estudios Económicos del Banco de la República, asistente de investigación en la Universidad del Rosario y gerente comercial de la Federación Nacional de Cafeteros. Las opiniones expresadas en este capítulo son responsabilidad de los autores y no comprometen a las instituciones a las que están vinculados, ni al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

© Federación Nacional de Cafeteros.
© Fondo Nacional del Café.

[1] Véase Cárdenas y Yanovich (1997), Echavarría (1989), cap. 1, Junguito y Pizano (1991), Palacios (1980) y Urrutia (1980).

[2] La FNC fue creada en 1927 y el FoNC en 1940.

Fondo Nacional del Café (FoNC), el cual desempeñó un papel central en este andamiaje y desde comienzos de los años treinta hasta casi finales del siglo XX prácticamente fue el epicentro de la política de estabilización macroeconómica del país.

Durante mucho tiempo Colombia fue un actor líder en el mercado cafetero internacional. El arreglo institucional FNC-FoNC le permitió al país enfrentar fallas de este mercado y posicionar el café colombiano en un segmento de alta calidad, lo cual tenía sentido dadas las características del resto de la oferta y la demanda de aquellos tiempos, cuando el mercado era mucho menos diferenciado y sofisticado que el actual. Este esquema institucional también fue muy efectivo para la administración del sistema de cuotas en la época del Pacto Cafetero.

Sin embargo, desde finales de los ochenta el mundo cambió y el desempeño del país desde el rompimiento del Pacto en 1989 no ha sido satisfactorio. En el actual escenario del café, caracterizado por mayor competencia y un mercado libre, por variedades múltiples, por técnicas alternativas de producción y por mercados de nicho, Colombia ha perdido el liderazgo. Nuestro país, por ejemplo, no ha participado del dinámico crecimiento del mercado mundial del café robusto, descartándolo deliberadamente como café de exportación por considerarlo de menor calidad. Colombia tampoco ha participado en el veloz crecimiento del café natural, otro ganador en la demanda global.

Mientras que en otros países se dieron cambios sustanciales en las tecnologías de producción, recolección y procesamiento; en la composición geográfica y en las formas organizacionales de las firmas cafeteras; en las instituciones y en la regulación de la industria, ello no sucedió en Colombia. El país no se ha adaptado con la misma agilidad a las nuevas condiciones del mercado y apenas en años recientes ha venido a hacerlo en algunos campos de forma tardía y renuente. La pérdida de supremacía en los mercados internacionales es el resultado de esa dificultad de adaptación, en gran parte explicada por la rigidez de políticas e instituciones que tampoco se han acomodado a la nueva realidad con la velocidad necesaria.

Las exportaciones colombianas del grano pasaron de representar cerca de 18% del mercado internacional a comienzos de los noventa, al romperse el Pacto Cafetero, a menos de 10% en 2013; si hubiese mantenido la participación inicial el país exportaría hoy unos 25 millones de sacos. Así mismo, esas ventas representaban 54% de nuestras exportaciones totales en 1971-1973, cerca del 20% en 1991-1994, y apenas 5% en los años recientes. La demanda mundial por café robusta ha crecido a tasas mucho mayores que la de los cafés arábigas, y los arábigas suaves colombianos han perdido participación frente a otros suaves. En síntesis, la participación de Colombia viene disminuyendo en el mercado mundial del café, en el mercado mundial de cafés arábigas y en el mercado mundial de arábigas lavados. Además, nuestro país ha perdido participación en el valor de las importaciones de los tres mercados más importantes de café en el mundo: Europa, Estados Unidos y Japón. La producción por hectárea ha crecido menos que en el grupo de países exitosos a nivel mundial, mientras que los costos relativos frente a esos mismos países se incrementaron. Entre los países exitosos se encuentran Brasil y Vietnam, pero también India, Indonesia, Honduras, Nicaragua y Perú. El café apenas representa hoy 1% del PIB y 3% del empleo total en el país.

En este capítulo se presentan algunas de las conclusiones y recomendaciones de la Misión de estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia, trabajo que se

realizó por mandato del Gobierno nacional para relanzar el sector cafetero. Esta Misión trabajó durante dos años (2013 y 2014), bajo la dirección de Juan José Echavarría, haciendo un diagnóstico actualizado del sector a cargo de un grupo grande de investigadores de diversas entidades y a partir de este se deriva una serie de recomendaciones de política.

En la primera sección de este escrito se presenta un panorama del café en la agricultura colombiana y su evolución en los últimos años; en la segunda se analizan las principales características actuales del mercado mundial del café y del consumo interno del grano; en la tercera se estudia el tema de la competitividad y los costos del café en Colombia; en la cuarta se describe el entorno social del café; en la quinta se refiere lo concerniente a la institucionalidad cafetera y en la sexta se presentan las conclusiones y recomendaciones de este análisis.

1. Agricultura y café en Colombia

Entre 1990 y 2013 la agricultura colombiana creció a una tasa anual promedio de apenas 2,2%, inferior a la de la región (3%), y a la de países exitosos como Chile (4,8%), Paraguay (4,2%), Nicaragua (3,6%), Ecuador (3,6%) o Argentina (3,5%), entre otros. Por otra parte, la dinámica de nuestras exportaciones de bienes agrícolas ha sido baja, en parte porque la protección arancelaria y paraarancelaria es mucho más alta que la del promedio de la región, y esto determina la existencia de un claro sesgo antiexportador. Además, poco se utilizan grandes extensiones del territorio nacional potencialmente habitables como la Orinoquia, y miles de hectáreas se destinan a la ganadería pese a ser aptas para la producción de alimentos, tal como lo ha mostrado el reciente censo agropecuario. La agricultura colombiana no puede permanecer por más tiempo aislada de la competencia internacional y de los grandes cambios tecnológicos mundiales.

El Estado ha abandonado el campo durante décadas. El gasto público en la agricultura se ha mantenido en niveles que oscilan entre 1,5% y 2% del total, un nivel mucho menor que el que tiene la agricultura en el PIB (hoy cercano a 6%, con cifras mayores en el pasado). Más de 90% del gasto es asignado a apoyos fiscales directos, y solo 10% a bienes públicos (lo contrario sucede en Costa Rica, Nicaragua, Uruguay o Brasil), lo cual repercute negativamente en nuestra productividad de largo plazo. El gasto en ciencia y tecnología en el sector es proporcionalmente mucho menor que en otros países de América Latina. La pobre dinámica en producción y exportaciones, así como el abandono estatal, han llevado a que la pobreza en Colombia tenga hoy un marcado carácter rural[3].

Como se mencionó en la introducción, las exportaciones colombianas del grano pasaron de representar cerca de 15,5% del mercado internacional a comienzos de los ochenta, y 18% a comienzos de los noventa (al romperse el Pacto Cafetero), a menos del 10% en 2013. Las exportaciones de café representaron 54% de nuestras exportaciones totales en 1971-1973, 60% en 1980, y apenas 5% en los años recientes. Por su parte, el café tan solo representa hoy cerca de 0,9% del PIB (3% a comienzos de los años ochenta), 6% del PIB agropecuario (25% en 1980) y 2,8% de la fuerza de trabajo formal. El nivel de producción

[3] Véase Junguito, Perfetti y Becerra (2014).

alcanzado en 2012/2013, cercano a 10 millones de sacos, es muy inferior al nivel promedio en 1990-1992 (15,6 millones) y más aún al pico de 18,1 millones alcanzado en 1991-1992 (12 millones en 1980).

El sector cafetero está desde sus comienzos mucho más orientado a la exportación que cualquier otro sector de la economía colombiana, pues exporta el 90% de la producción. Además es una actividad muy intensiva en empleo y, como consecuencia de ello, registra alta participación de los salarios en el valor agregado. Los demás sectores agrícolas de nuestro país también son intensivos en empleo, pero utilizan más insumos importados que el café. Como consecuencia de esta mayor intensidad importadora, estos sectores se ven menos afectados por la apreciación de la tasa de cambio, ya que compensan con menores costos el encarecimiento del producto de exportación en los mercados internacionales. El café se destaca frente a otros cultivos como una actividad que permite que los más pequeños productores deriven un sustento y salgan de la pobreza extrema, en parte gracias a la acción de la institucionalidad cafetera en las regiones, aun cuando, como se verá en otros apartes de este estudio, el nivel de vida de la población cafetera ya no parece superar el del resto de la agricultura.

La Misión que se ocupó de estudiar la institucionalidad cafetera en 2002 (Silva *et al*., 2002) señaló acertadamente que el café presenta otras diferencias importantes con el resto de la agricultura, aporta un valioso activo que denominó capital social para el país. Este capital refleja el gran sentido del trabajo colectivo, el apego a la familia y a la tierra poseída por generaciones y el arraigado sentimiento de organización social de quienes se dedican al cultivo del café.

El café sigue teniendo un alto impacto multiplicador del ingreso. Cano, Vallejo y Caicedo (2012), por ejemplo, ilustran con un ejercicio de simulación que el incremento de 10% en el ingreso de la mano de obra utilizada por las fincas cafeteras generaría un incremento del PIB equivalente a 43 puntos básicos (pb), similar al que se obtendría si se incrementasen 10% los salarios del resto del sector agrícola. Si el ajuste se aplicara al ingreso de los trabajadores petroleros el producto nacional tan solo aumentaría 4 pb. Como lo señalan estos autores, "no hay cultivo que jalone el producto, a través de la mano de obra, como lo hace el café. De ahí la importancia de esta actividad como motor potencial para reducir la pobreza y distribuir el ingreso en la población rural".

Por las características de los mercados mundiales, y en particular por la importancia que hoy tienen los cafés diferenciados, por las enseñanzas que aporta la experiencia de modelos altamente descentralizados como el de Brasil, y por la enorme fortaleza institucional de los comités departamentales y municipales de cafeteros, resulta claro que la caficultura del futuro en Colombia será cada vez más una caficultura "de regiones".

En este documento se sugiere fortalecer aún más esa institucionalidad regional, re-enfocada a la competitividad del café. Una recomendación específica para darle mayor importancia a lo regional (frente a la Administración central) sería incrementar su peso en el presupuesto global de la institucionalidad cafetera colombiana y acompañar esto con fórmulas que conduzcan a una mayor autonomía regional. Esta podría lograrse, como algunos comentaristas han sugerido, haciendo que los directores ejecutivos de los departamentos dependan del comité departamental y no de la Administración central. Por las razones que se mencionan adelante, también parecería conveniente enfocar los recursos descentralizados a mejorar la productividad, concentrándolos en investigación

y servicios técnicos al caficultor. Eso sí, que la investigación recoja las preocupaciones y especificidades de cada región y que el servicio de extensión responda aún más a cada comité departamental.

2. El entorno internacional y el consumo interno del café[4]

En esta sección se presentan las principales tendencias del mercado mundial de productos básicos y del café durante los últimos veinticinco años. En ambos casos se observa una fuerte dinámica y mayor volatilidad, determinadas por el acelerado crecimiento de los países emergentes hasta 2014 y, en el caso del café, también por la mayor libertad que conlleva el rompimiento del Pacto Cafetero y por el surgimiento de nuevos productos. No ha sido fácil para los productores tradicionales del grano responder a esta nueva realidad internacional. Como ya se dijo, Colombia viene perdiendo participación de manera sistemática desde mediados de los años noventa, y el consumo interno del café se ha mantenido casi estático a pesar de los esfuerzos y recursos invertidos en campañas y programas para promoverlo. Todo lo anterior plantea interrogantes sobre la estrategia competitiva que ha seguido el país en las últimas décadas.

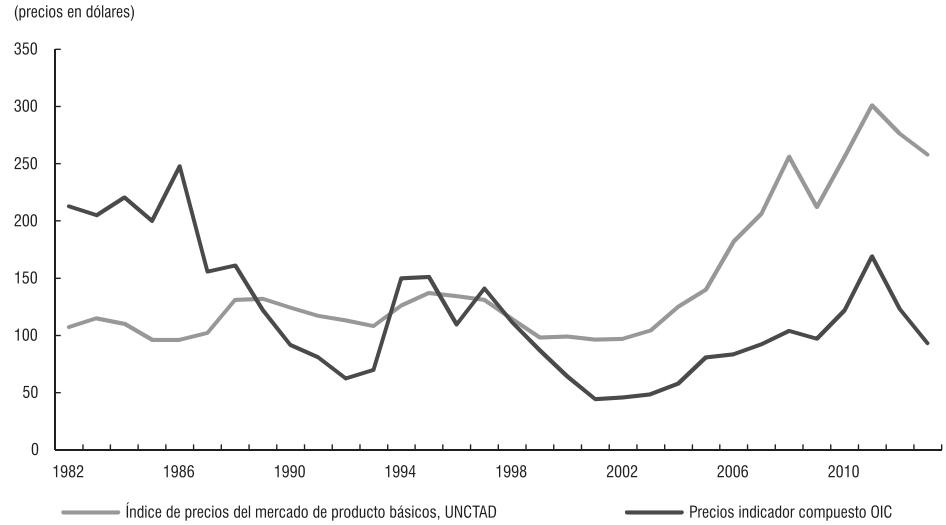
El café es ante todo un producto básico. La importancia relativa de los productos básicos en el comercio mundial ha aumentado considerablemente en los últimos años, desde 24% en 1995 hasta 33% en 2013. Este fenómeno, liderado por los combustibles y productos energéticos, se ha acelerado últimamente, en parte, gracias al elevado precio relativo registrado desde 2002 (Gráfico 1). Así, mientras en 1995 los combustibles representaban 40% de las exportaciones de productos básicos, y los productos agrícolas 50%, en 2011 estas proporciones fueron 52% y 28%, respectivamente. Por otra parte, entre 1995 y 2002 el valor de las exportaciones de productos básicos creció al 3% anual, y entre 2003 y 2011 al 19%. Se espera que el precio general de los productos básicos, liderado por el petróleo, continúe cayendo en 2014, pero el del café se ha recuperado debido a factores propios de ese mercado. La mayoría de analistas pronostican precios elevados para los bienes primarios a largo plazo.

También han variado de manera importante las condiciones del mercado mundial del café durante los últimos veinticinco años: se han incrementado el nivel y la volatilidad de los precios; ha crecido bastante el consumo de la variedad robusta frente a la arábica, y se ha desarrollado y consolidado un mercado de cafés especiales que hoy representa cerca del 20% de la demanda mundial.

El incremento en el nivel y en la volatilidad de los precios se debe, como ocurre con la mayoría de los productos básicos, a una falta de coordinación en respuestas de la oferta y la demanda de este producto. Ante el incremento reciente de la demanda de los países emergentes, la oferta mundial de café no ha podido responder con celeridad, lo cual ha inducido un incremento del precio, que a su vez ha incentivado la incursión en el mercado de nuevos productores, especialmente de bajos costos, que nuevamente han llevado a una reducción de las cotizaciones.

[4] Basado en Esguerra y McAllister (2013).

Gráfico 1
Evolución de los precios reales de los productos básicos y del café, 1982-2013 (2000=100)



Fuentes: OIC, Banco Mundial; deflactados por el IPC de Estados Unidos.

El rezago en la respuesta de la producción y el incremento en costos que han limitado la expansión inicial de la oferta también se deben a que el cultivo del grano se ha ido desplazando a áreas marginales en los países productores y a que se han incrementado los costos de la mano de obra en los países productores más tradicionales; además, el cambio climático viene generando variaciones extremas cada vez más frecuentes.

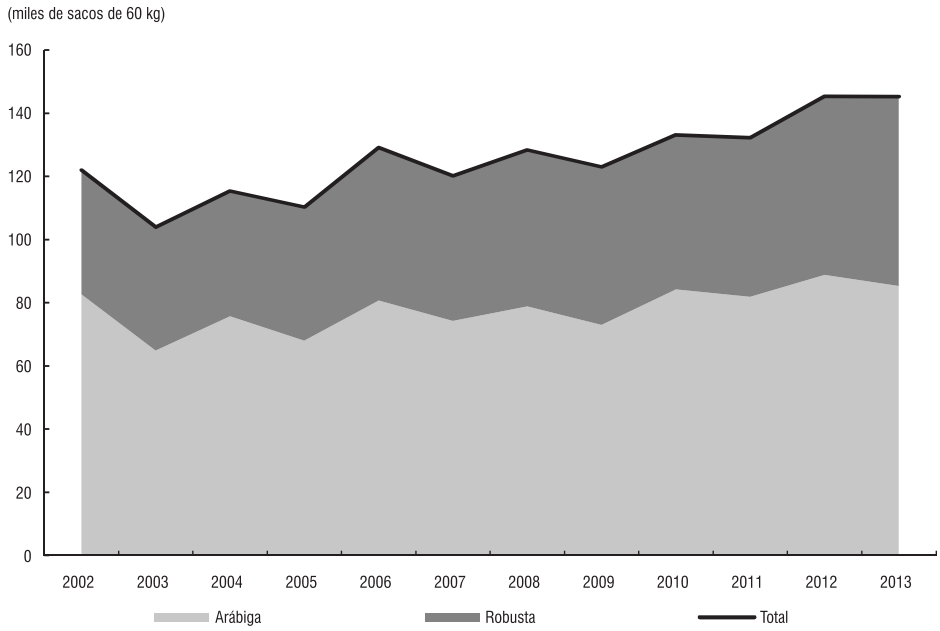
La incertidumbre de los precios ha atraído a los especuladores al mercado del café, lo que ha magnificado aún más las variaciones a corto plazo de las cotizaciones. Dicha volatilidad también se ha trasladado a los diferenciales de precios entre los distintos tipos del grano, esto produce una relativa desconexión entre el mercado físico con el *spot* y el de futuros. A causa de esta desconexión el negocio del café es ahora más riesgoso y exige que los participantes en estos mercados tengan que contar con mayor capital.

La producción de café robusta exhibió un gran dinamismo durante las últimas dos décadas, ya que su participación en el mercado mundial creció hasta 41% en 2012-2013 (Gráfico 2), con incrementos especialmente importantes en Vietnam y Brasil. Ello se atribuye a varios factores: por un lado, a la mayor expansión de las economías emergentes, cuyo consumo de café no es tan sofisticado y demandan granos de menor calidad[5]; segundo, a que varios de estos países prefieren el consumo de café soluble, cuya demanda se ha duplicado en los últimos veinte años; tercero, a que en las mezclas de los tostadores que abastecen los mercados se ha privilegiado el uso de la robusta por su precio; finalmente,

[5] En 1990 el 63% del café era demandado por los mercados tradicionales y en 2013 el 51%.

en el mundo el café se consume cada vez más fuera de casa y se ha puesto de moda la preparación expreso, que en su mayoría utiliza más robusta y más cafés de menor calidad que el colombiano.

Gráfico 2
Producción mundial de café por variedades, 2002-2013

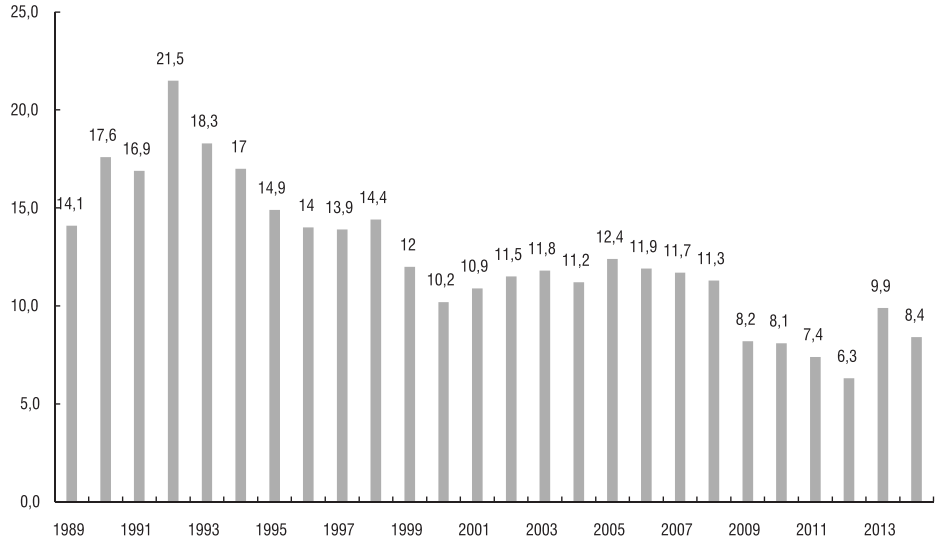


Fuentes: OIC y Departamento de Agricultura de Estados Unidos.

El Gráfico 3 muestra la participación de Colombia en las exportaciones mundiales de café en kilos; esta descendió gradualmente durante los noventa, desde un nivel máximo de 21,5% en 1992, hasta apenas 10,2% en 2000, se mantuvo en niveles promedio de 11,6% entre 2001 y 2008, y descendió nuevamente, año tras año, entre 2008 y 2012. La recuperación en 2013 es importante, pero tiene un nivel que de todas formas se encuentra por debajo de cualquier año anterior a 2008. Para el 2014 se esperaba una participación cercana a 8,4%.

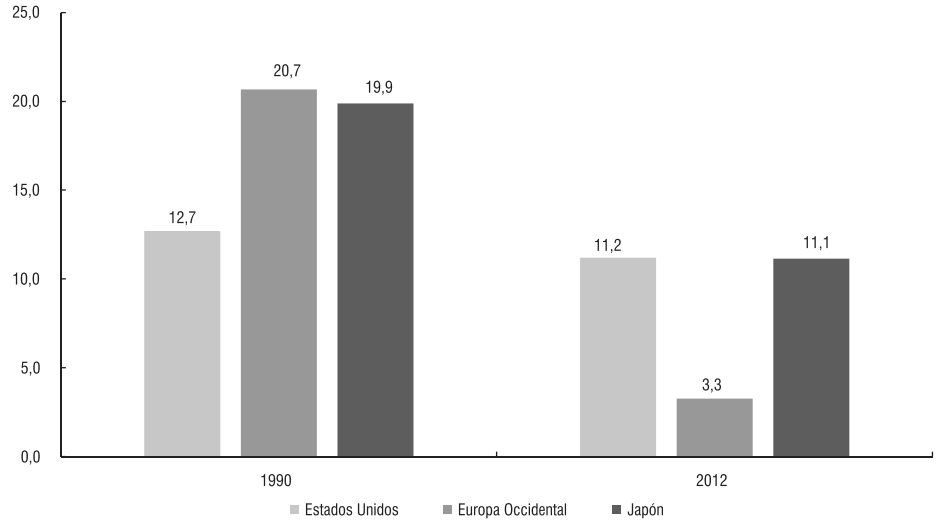
Tal y como se observa en el Gráfico 4, durante las últimas décadas el café suave colombiano viene perdiendo participación en los principales mercados consumidores. Ello ha sucedido de manera pronunciada en Europa y Japón, y en menor medida en Estados Unidos. Esto lleva a preguntarse, una vez más, si Colombia ha actuado con la diligencia y efectividad que se requiere para adaptarse a los cambios del mercado internacional del café, como lo hicieron otros países productores del grano.

Gráfico 3
Participación de Colombia en el mercado mundial de café 1989-2004
(porcentaje, kilos)



Fuentes: Landel Mill Commodities (LMC) y cálculos de los autores.

Gráfico 4
Participación de Colombia en el valor de las importaciones de café en los Estados Unidos, Europa y Japón
(porcentaje)

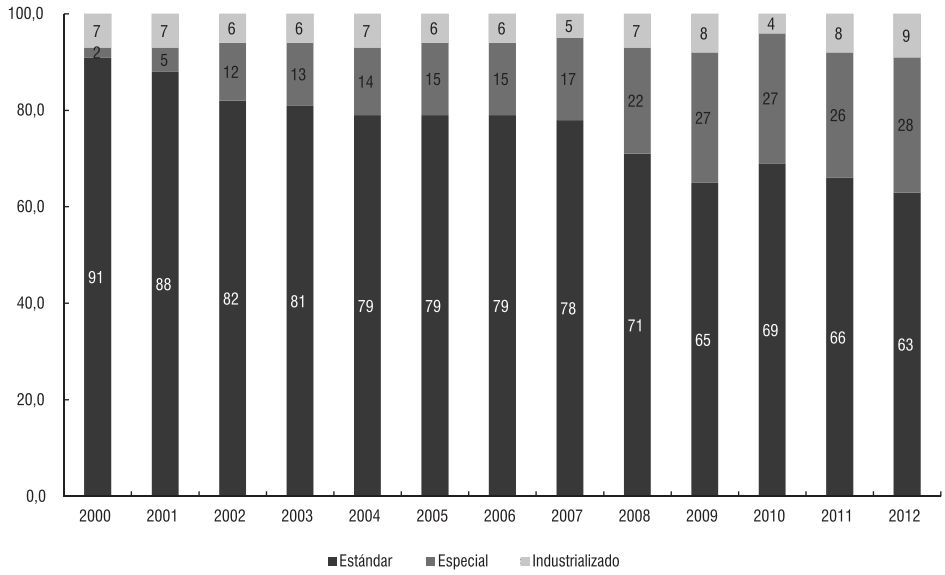


Fuentes: Base de datos estadísticos sobre el comercio de mercaderías (Comtrade), Federación Nacional de Cafeteros y cálculos de los autores.

El segmento de cafés especiales ha ganado cada vez mayor peso en la demanda mundial, de tal manera que hoy representa cerca de 20% del consumo total; esta es simplemente una estimación, por cuanto no existen estadísticas que diferencien claramente los cafés especiales del café estándar. Existen varios tipos de cafés especiales: aquellos que lo son por su sabor y calidad, los que corresponden a estándares voluntarios de certificación (EVC), y los que han adquirido *denominaciones de origen* e *indicaciones geográficas*.

La incursión de Colombia en cafés especiales fue tardía, pero en los últimos catorce años se ha avanzado mucho en este campo. Las ventas de cafés especiales representaban cerca del 2% de las ventas externas en 2000 y hoy llegan a 28% (Gráfico 5). Estos cafés pueden obtener primas importantes en el mercado internacional sobre el precio base, aparte de que en no pocos casos su cultivo a mediano plazo tiene efectos benéficos sobre el medio ambiente y las condiciones de vida de los cafeteros.

Gráfico 5
Exportaciones de café colombiano por tipos, 2000-2012
(porcentaje)



Fuente: Giovannucci (2013).

Aunque no deberían ser los únicos, es en este tipo de cultivos en los cuales se están adoptando en mayor medida las Buenas Prácticas Agrícolas, a las cuales nos referiremos más adelante.

Sin embargo, estos cultivos también conllevan mayores costos, por lo que desde una perspectiva de corto plazo no siempre es rentable su producción. Además, se debe tener en consideración que muchos caficultores han querido aprovechar los mayores precios que tienen estos cafés en los mercados internacionales y hoy hay varios tipos de sellos

EVS (estándares voluntarios de sostenibilidad) cuya oferta en Colombia y en el mundo supera la demanda, y las primas de precio en algunos de estos productos han bajado. En consecuencia, el cultivo de los cafés especiales puede ser una alternativa importante para Colombia y debe seguir promoviéndose, pero no será el modelo generalizado que adopten todos los caficultores. Colombia seguirá produciendo café estándar y por muchos años más este representará la mayor parte de la producción del país. Como se menciona en la sección final del presente documento, no existe una solución única para el café: algunos productores producirán cafés especiales de excelencia, otros tendrán que diversificar la producción en su finca, y para un conjunto muy amplio será necesario elevar la productividad y la rentabilidad.

La regulación actual a la calidad de la exportación podría, sin embargo, estar limitando el crecimiento de este segmento de cafés especiales. Las reglas vigentes, al promover un modelo de producción homogéneo, no favorecen a los cultivos con diversidad de variedades, tipos de suelos, formas de producción y procesamiento, factores que pueden contribuir a una mayor diferenciación del producto. No siempre se trata de cafés de mejor calidad, y muchas veces el consumidor quiere cafés "diferentes". Se cita con frecuencia el caso del café "caracol", que hoy recibe una prima en precio a pesar de que en otros tiempos fue considerado de baja calidad. Y algunas de las más costosas cápsulas de *Nespresso* están basadas en café robusta.

Por otra parte, las normas que controlan las ventas externas del café colombiano mediante la exigencia de un registro de clientes que se debe reportar a la FNC, representa una barrera al desarrollo de estos cafés, pues es en este tipo de cafés diferenciados que la información sobre las características del cliente es más valiosa y debe ser protegida, pues de ella depende que se pueda efectuar la venta. Por consiguiente, como se menciona en varias partes de este documento, para dinamizar en el país el desarrollo de los cafés especiales también se requiere que se flexibilicen todas las normas que promueven un modelo único de caficultura en Colombia, incluso las regulaciones a la calidad del café que se exporta, y que se elimine el registro del exportador.

Muchas de las tendencias descritas podrían continuar en el futuro, aun cuando la incertidumbre es marcada. En los ejercicios adelantados en los talleres llevados a cabo con los comités departamentales, directivos y exportadores, se consideró que algunos factores probablemente elevarán los costos de producción —y los precios— y la volatilidad: continuará el calentamiento global, habrá menos agua y el café se producirá a mayor altura sobre el nivel del mar (al menos si se mantienen los actuales estándares mínimos de calidad y la regulación de las exportaciones); también habrá mayor volatilidad climática y más incertidumbre sobre el efecto de esos cambios, subirán los salarios reales en Colombia y en los demás países emergentes, se reducirá la disponibilidad futura de la mano de obra en las zonas cafeteras y se exigirá formalizar la mano de obra como requisito para exportar café a los mercados internacionales. Asimismo, el precio de la tierra podría incrementarse.

3. Competitividad y costos

En esta sección se presentan los principales resultados de los trabajos de la Misión que tuvieron como objeto comparar la producción de café por hectárea en varios países y en las

diversas regiones colombianas. La evidencia muestra que la producción por hectárea en Colombia creció entre 1970 y 1990 con la introducción del café caturra, se estancó cerca de veinte años, entre 1990 y 2008, y cayó abruptamente durante la crisis de 2008-2010; aunque la recuperación reciente ha elevado el indicador, solo se han alcanzado niveles similares a los de 2008. Los costos de producción en pesos constantes han descendido a largo plazo, pero menos que en los países exitosos con los cuales competimos.

La incapacidad de Colombia para mantener la supremacía en los mercados internacionales no se debió tanto al comportamiento de la tasa de cambio real, que fue relativamente similar al de la mayoría de países "exitosos", sino al rezago en la producción por hectárea en relación con los países competidores, lo cual llevó a reducciones de costos reales menores que en los países competidores. El peso de los salarios en los costos totales aparece en Colombia como promedio cuando se compara con el grupo de países "exitosos", y no se observa una clara tendencia a largo plazo en esa variable, a pesar de que los salarios reales son superiores en América Latina que en Asia o en África, y han subido en los años recientes (también en Asia). Finalmente, se muestra que la prima del café colombiano fue tan alta en algunos meses del período 2006-2011 que la rentabilidad obtenida por nuestros caficultores fue mayor que en los otros 34 países cafeteros. A pesar de ello, la producción reaccionó poco.

Por otra parte, el estudio de costos y productividad, adelantado en más de 1.000 predios colombianos muestra la mediana nacional y regional de la producción por hectárea, y el precio por libra en Nueva York, que permitiría a Colombia competir a largo plazo, tanto cuando se reconocen los salarios "normales" de la mano de obra, como cuando estos no se imputan para las fincas pequeñas. También se reportan los costos variables de producción, por debajo de los cuales es conveniente abandonar el negocio del café aun a corto plazo.

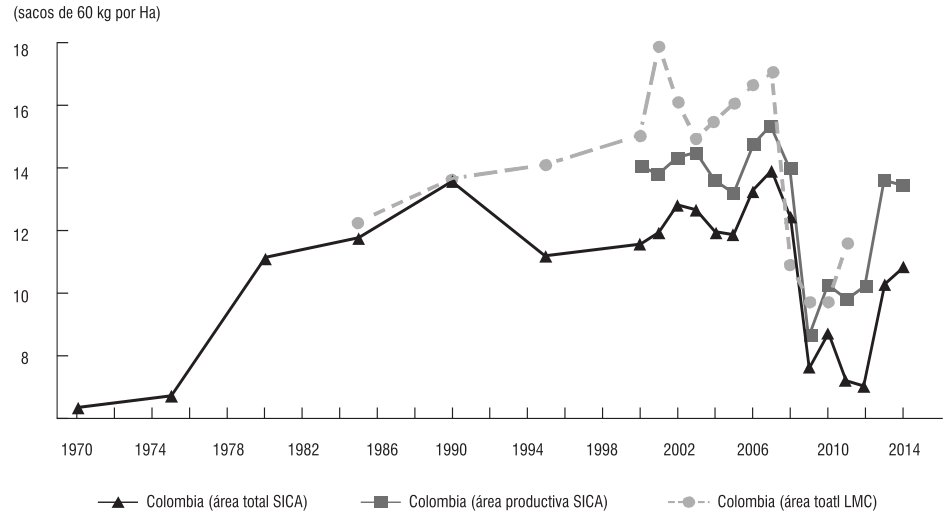
3.1 La evidencia internacional

El Gráfico 6 presenta la evolución de la producción por hectárea en Colombia con diferentes fuentes y formas de medición. Para el período 1970-2014 —el valor en 2014 es solo aproximado— muestra la relación entre el volumen anual, reportado por la Federación, y el área total en café, proveniente del Sistema de Información Cafetera (SICA). El gráfico también reporta, desde 2000, la relación entre la producción total y el "área productiva" (i. e. con cafetales mayores de dos años). Finalmente, para el período 1985/86-2011/12 se muestra la productividad reportada por LMC (2013). Puesto que el numerador —la producción— es conocido, la diferencia entre las dos fuentes reside posiblemente en el estimativo del área.

Como se mencionó, la producción por área total SICA prácticamente se duplicó en Colombia entre 1970 (7,7 sacos por hectárea) y 1990 (14,1 sacos por hectárea), con una tasa anual exponencial de crecimiento de 3,3%, gracias a la introducción de la variedad caturra. No obstante, entre 1990 y 2008 se mantuvo estancada, y cayó bastante entre 2008 y 2012. La recuperación en 2013 y 2014 ha sido notoria, pero hoy se encuentra de todas formas por debajo de los niveles alcanzados en 2007. La tendencia de los últimos años es menos preocupante al considerar el área "productiva", que comenzó a recuperarse más temprano, desde 2009, aunque el nivel observado en 2014 tampoco supera el de 2007. El

SICA constituye, en nuestro concepto, la mejor fuente de información disponible, aunque el gráfico también reporta la evolución de la productividad según LMC (2013). Los rendimientos son muy similares en 1985 y 1990, tendieron a crecer entre 1990 y 2007, y el nivel de 17,1 sacos por hectárea en este último año es superior a los 12,3 sacos —área total— o 14,5 —área productiva— que se obtienen del SICA. De todas formas, como se verá a continuación, la tasa anual exponencial de crecimiento de esa serie en 1990-2007 (0,26%) es mucho menor a la de otros países "exitosos".

Gráfico 6
Producción por hectárea en Colombia, 1970-2014

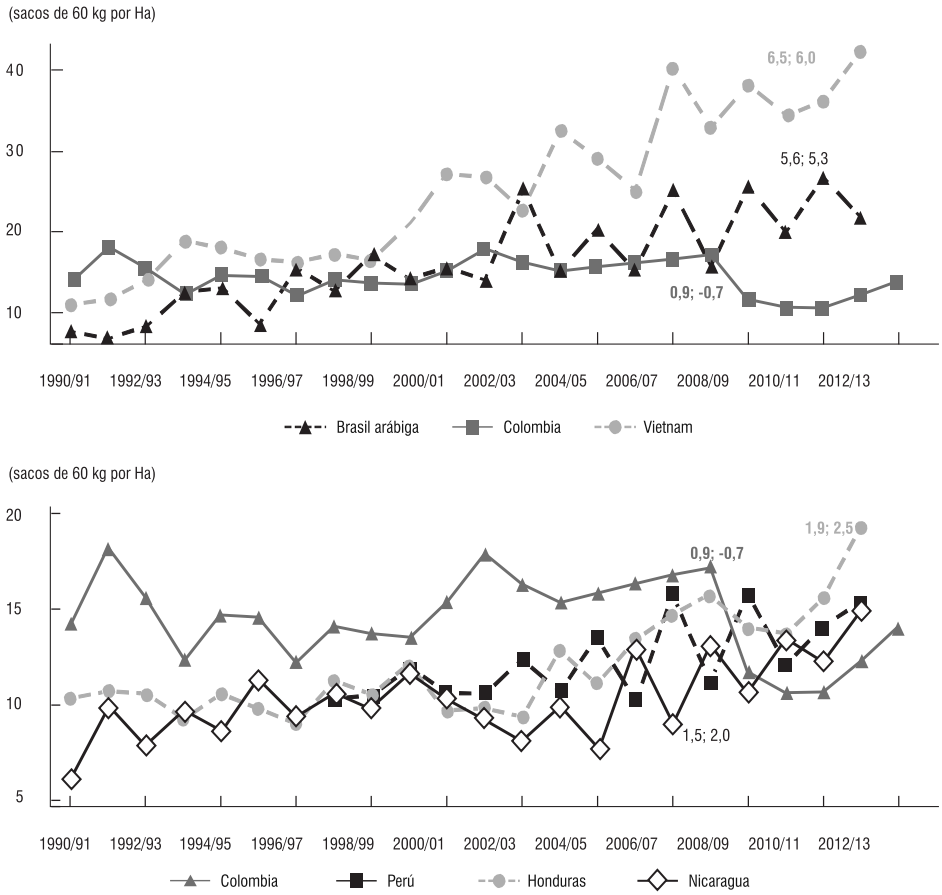


Fuente: LMC.

El Gráfico 7 muestra la evolución de la producción por hectárea que LMC (2013) reporta para 1990/91-2011/13 en varios de los países "exitosos" y en Colombia. En cada caso se reporta el crecimiento exponencial promedio que resulta de una regresión semilogarítmica, para los subperíodos 1990/91-2007/08 y 1990/91-2011/13. En el panel izquierdo se muestra que Brasil en arábiga y Vietnam en robusta incrementaron sus producciones por hectárea a tasas exponenciales que oscilan entre 5% y 6% por año, mientras que esta apenas sí creció en Colombia. En el período completo 1990-2013 la productividad cayó 13% en Colombia —comparación entre los años extremos— y creció 280% en Vietnam, 185% en arábiga en Brasil, 142% en Nicaragua y 85% en Honduras[6].

[6] En el período 2000-2013 la producción por hectárea cayó 20% en Colombia y creció 99% en Honduras, 56% en Vietnam y un poco más de 40% en arábiga en Brasil, Nicaragua y Perú.

Gráfico 7
Producción por hectárea



Fuentes: LMC (2013) y cálculos de los autores. Los números reportados corresponden a las tasas exponenciales de crecimiento anual en los periodos 1990/91-2007/08 y 1990/91-2012/13.

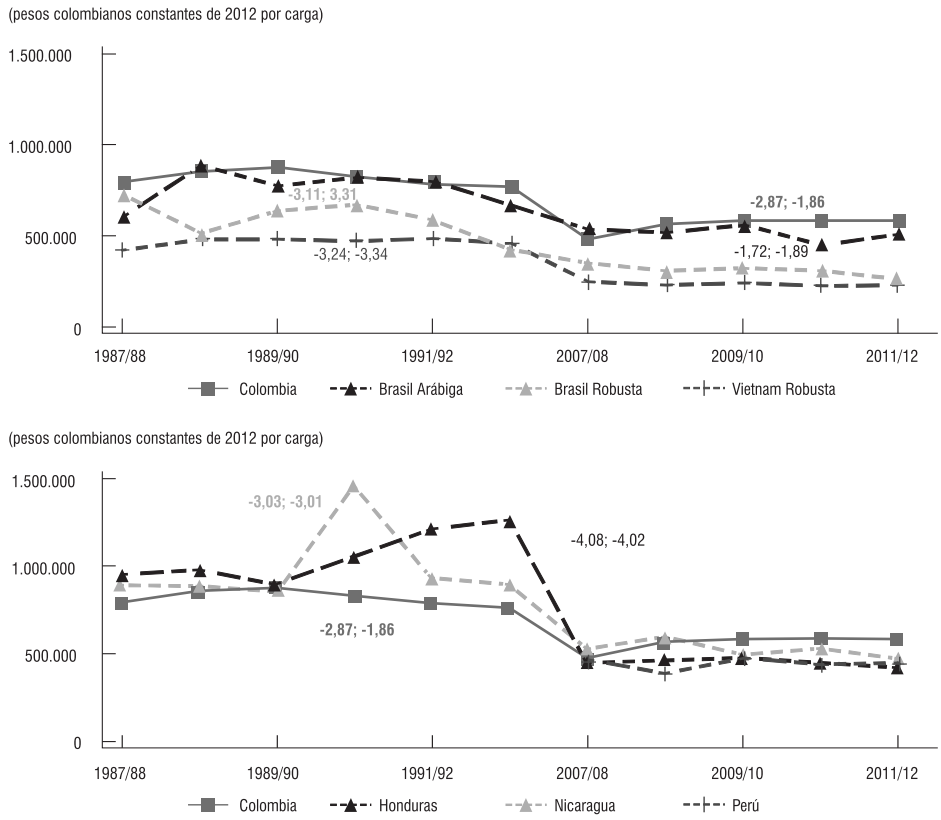
Según la serie de LMC 2013 (que como dijimos podría estar sobrestimando el crecimiento de la productividad en Colombia), el país producía 14,2 sacos por hectárea en 1990, por encima de los 11,1 sacos en Vietnam y 7,7 sacos en Brasil, pero en 2006/07-2007/08 —promedio— la productividad en Vietnam era de 36,6 sacos, en Brasil 20,4 sacos y en Colombia apenas 17 sacos. Las diferencias son aun mayores al final del período: Vietnam y Brasil siguieron elevando su productividad, mientras que en Colombia esta cayó fuertemente. El promedio para 2010/11 y 2011/13 era de 39,3 sacos en Vietnam, 24 sacos en Brasil y 11,5 sacos en Colombia. El lado derecho del gráfico compara la evolución de la producción por hectárea en Colombia, Perú (desde 2007), Honduras y Nicaragua. No se presentan incrementos comparables a los de Vietnam o Brasil, pero se trata de tasas

de todas formas muy superiores a las de Colombia, tanto en 1990/91-1997/98, como en 1990/91-2011/13[7].

En los últimos años se evidencia mejoría de este rendimiento en Colombia, producto de los altos precios en los años anteriores y del programa Permanencia, Sostenibilidad y Futuro (PSF) liderado por la FNC y el Gobierno. Este programa contribuyó a la renovación de cafetales desde 2007 y durante su vigencia se han renovado 182.252 ha. Según Silva (2012), este programa es positivo, ya que disminuyó la edad promedio de los cafetales en 5,7 años y aumentó el área tecnificada en 40%, concentrada en pequeños productores.

El Gráfico 8 muestra la evolución de los costos de producción por carga en varios países, en pesos colombianos constantes de 2012.

Gráfico 8
Costos de producción en varios países, 1987/88-2011/12



Fuentes: LMC (2013) y Echavarría y Montoya (2013). Los números reportados corresponden a las tasas exponenciales de crecimiento anual en los periodos 1990/91-2007/08 y 1990/91-2012/13.

[7] El rendimiento en 2011/12 era de 19 sacos en Honduras, 15 sacos en Perú y Nicaragua, y 12 sacos en Colombia. No contamos con información más reciente sobre la productividad en esos países.

Pero esos niveles de productividad están por encima de los catorce sacos que aparecen en 2014 para Colombia con la fuente Federación-SICA. En otras palabras, la historia que resulta del gráfico en materia de producción por hectárea no cambia al incluir el período 2013/2014.

Se consideran costos para arábiga y robusta en los períodos 1987/88-1992/93 y 2007/08-2011/13. Los valores que están al lado de cada línea corresponden a las tasas de crecimiento exponencial para los subperíodos 1987-2008 y 1987-2013. Se observa que los costos han descendido en todos los países incluidos en el gráfico pero, excepto por el caso del café arábigo en Brasil, el descenso fue mayor en los demás países que en Colombia, donde bajaron a una tasa anual de –2,87% y –1,86%, respectivamente. Los costos de producción colombiana en 2011/12 ($585.402 pesos de 2012 por carga) fueron bastante mayores que para los de robusta en Vietnam ($232.151) y en Brasil ($256.576), al igual que para arábiga en Honduras ($420.386), Perú ($451.355), Nicaragua ($472.641) y Brasil ($503.415).

3.2 La evidencia de las regiones colombianas

El análisis de producción por hectárea, costos y rentabilidades en las regiones de Colombia se apoya en el trabajo que cada año realiza la FNC para el pronóstico de cosecha, con base en la metodología de peso de las cerezas sugerida por Arcila y Chaves (1992), y una encuesta sobre costos y precios que se realizó en junio de 2013 en esos mismos predios[8]. Se siguió la metodología contable de causación, según la cual los costos deben reconocerse en el momento en que se causan, sin importar cuándo se hace o se recibe el pago. La metodología de la encuesta permite realizar un análisis de sensibilidad de los costos a salarios y precios de insumos alternativos.

Echavarría y Montoya (2013) refieren una mediana nacional de 15,7 sacos de 60 kilos por hectárea, y de 23 sacos en Nariño, el departamento con mayor productividad en el país. Además, según los resultados del Gráfico 9, la mediana nacional para el costo es de $554.452. Los seis departamentos con menores costos de producción son Nariño ($426.500 para la mediana, redondeando cifras), Magdalena, Cauca, Valle, Huila y Cesar ($505.000); y los seis departamentos con los mayores costos son Caquetá ($699.000), Boyacá, Norte de Santander, Meta, Risaralda y Caldas ($601.000). Los departamentos con mayores costos por hectárea son también los más productivos, con un coeficiente de correlación de rangos de 0,93, lo cual sugiere que hay que incurrir en mayores costos por hectárea para elevar la productividad (Echavarría y Montoya, 2013). Los resultados cambian poco cuando se utilizan los salarios y precios de recolección de los indicadores técnico-económicos (ITEC) disponibles en la Federación, en lugar de los de la encuesta.

La información disponible también permite responder cuáles serían los costos de producción por departamento si no se imputaran salarios en las fincas "pequeñas" —i. e. con menos de 2,5 o de 5 ha— simplemente porque el jefe de familia no paga salarios a sus

[8] Véase Echavarría y Montoya (2013).

miembros. La mediana que resulta es ahora de $446.000 o de $440.000, respectivamente, pero se presenta una gran heterogeneidad en los resultados por departamento.

Bajo el supuesto de una tasa de cambio de $2.100 por dólar, los resultados anteriores indican que Colombia podría competir a largo plazo si el precio en Nueva York fuese USD1,43 por libra (USD1,13 por libra en Nariño, el departamento más competitivo) cuando se imputan los salarios "normales", y si el precio en Nueva York fuese USD1,18 podría competir si no se imputaran salarios "normales" en las fincas pequeñas (USD1,07 por libra en el Valle). Obviamente, los precios en dólares serían menores para una tasa de cambio más alta[9].

Aquí se propone seguir el ejemplo de Brasil[10], con la creación de un precio mínimo, un concepto muy diferente al de la garantía de compra (ver más adelante). En Brasil si los precios de mercado se sitúan por debajo del mínimo que calcula la Compañía Nacional de Abastecimiento (Conab) el Gobierno debe intervenir en favor de los productores con la aplicación de sus programas de subsidios denominados Pepro, PEP, PROP, y con opciones públicas; esa política ha llevado solo a unas pocas intervenciones en el tiempo. Además se propone que, como en Brasil, este precio mínimo coincida con el costo variable de producción, cercano a $307.500 en 2013 (ello equivale a un precio en Nueva York de USD0,86 por libra si la tasa de cambio fuese $2.100 por dólar; y de $0,75 por libra si fuese $2.500 por dólar). Esto tiene lógica, pues la teoría microeconómica muestra que la finca se mantendrá en operación, aun a corto plazo, siempre y cuando el precio pagado al productor iguale o supere ese costo variable. Obviamente, el precio debe cubrir los costos totales para que la finca se mantenga en café a largo plazo.

No es fácil presentar sugerencias concretas sobre cómo elevar la productividad del café en Colombia; no obstante, estamos seguros de que una institucionalidad más amigable hacia el cambio técnico y la innovación, más competencia entre regiones y mayor especialización de Cenicafé y del Servicio de Extensión en la reducción de costos y la productividad, contribuirán necesariamente a lograr dicho objetivo. También será necesario contar con asociaciones de productores menos concentradas en la comercialización del café y más preocupadas por producir eficientemente, reducir el costo de los insumos y proveer servicios de futuros y derivados, entre otros.

Por otra parte, el excelente trabajo de Robledo y Von Heimann (2014) propone algunas recomendaciones concretas, orientadas a reducir costos especialmente en pequeñas fincas en alturas medias, que podrían llevar a incrementos de 50% en el ingreso del caficultor mediante aumentos en productividad, mayor eficiencia en la cosecha y, principalmente, desarrollando la cultura del beneficiadero comunitario.

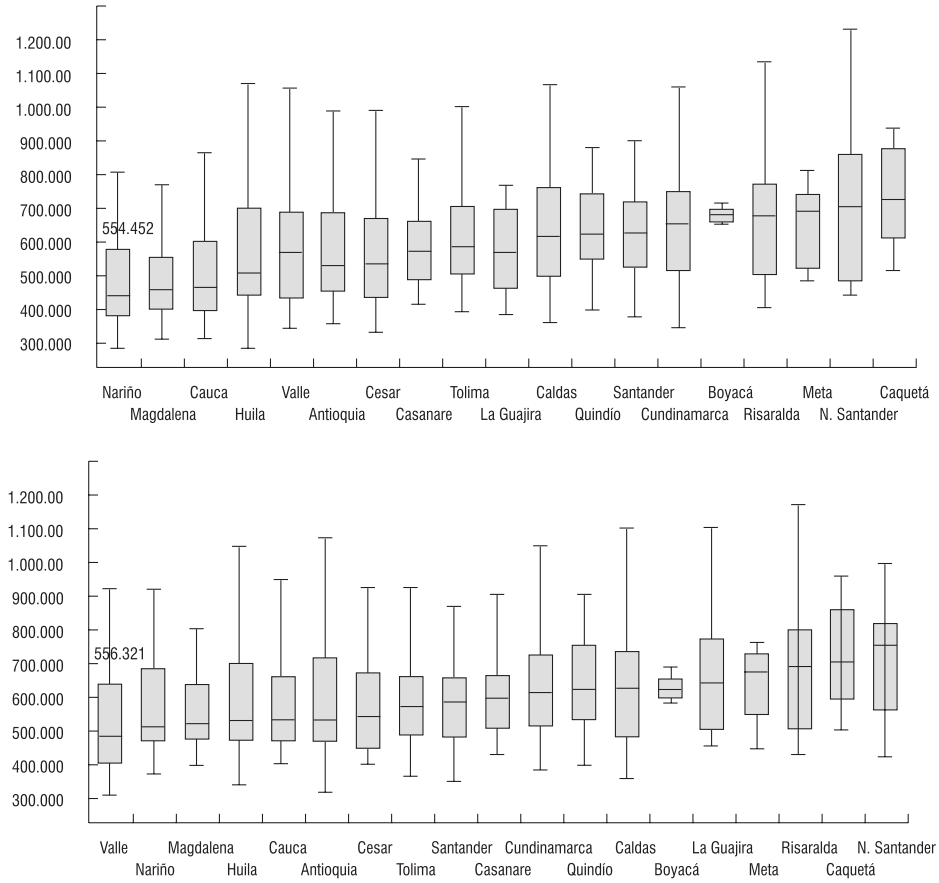
Podrían explorarse otras posibilidades. Durante nuestras visitas a los comités departamentales se planteó la posibilidad de comenzar un experimento a mediano plazo (i. e. cinco años), en el que un conjunto amplio de productores voluntarios —i. e. 2.000

[9] Para una tasa de cambio de $2.500 por dólar los resultados indican que Colombia podría competir a largo plazo si el precio en Nueva York fuese USD1,22 por libra —USD0,98 por libra en Nariño, el departamento más competitivo— cuando se imputan los salarios "normales"; y si el precio en Nueva York fuese USD1,02 podría competir si no se imputaran salarios "normales" en las fincas pequeñas

[10] Lora (2013) advierte, sin embargo, que solo unos pocos países en el mundo garantizan precios mínimos de compra del café y argumenta que no han sido precisamente los más exitosos en el escenario cafetero mundial.

fincas en todo el país— se comprometieran a adoptar las prácticas recomendadas por Cenicafé y el Servicio de Extensión. Los resultados anuales en materia de productividad, costos y rentabilidad serían publicados, y el paquete incluiría un seguro de producción para garantizar a cada productor voluntario el nivel de ingreso que tuvo al comienzo del experimento.

Gráfico 9
Costo total de producción por carga de café
(pesos)



Fuente: Echavarría y Montoya (2013).

Finalmente, es importante desarrollar en Colombia esquemas como los de la Conab y Educampo en Brasil. La Conab lleva registros de costos de producción en todo tipo de productos agrícolas: los mide, los discute con las comunidades, y cada año los publica; Educampo trabaja con grupos de usuarios que comparten información y pagan

a la entidad por llevar a la frontera a los productores con menor productividad y mayores costos (De Lima, 2013).

4. El entorno social del café

En esta sección se analiza la evolución de algunos indicadores de pobreza en las zonas cafeteras y en los productores del grano, y se comparan con los de otras zonas del país y otros sectores para mostrar el proceso de convergencia que se ha registrado en las últimas décadas. Con ello no se quiere decir que el café no siga representando una alternativa de subsistencia para muchos campesinos muy pobres en Colombia, porque ello sigue siendo así, lo que se pretende mostrar es que la población cafetera se ha vuelto más vulnerable en el entorno volátil en el cual se tiene que desempeñar, porque se ha envejecido, tiene pocos años de educación y se mueve en un mercado laboral predominantemente informal.

Esto se debe a diversos factores, entre los que se destacan la pérdida de rentabilidad del café debido al deterioro del precio y de la producción por hectárea, al igual que a una menor acción institucional tanto de la FNC como del Estado. Al mismo tiempo, el Gobierno colombiano ha comenzado a hacer mejor su tarea en las zonas no cafeteras. Gracias a ello las diferencias existentes en el pasado entre las zonas cafeteras y el resto del país prácticamente se han borrado.

En este nuevo y más precario entorno social de la caficultura las políticas para mejorar la calidad de vida de la población deben ser responsabilidad exclusiva del Estado y han de abordarse desde una perspectiva transversal de la agricultura. El gremio, por su parte, tiene que concentrarse en mejorar la competitividad y la rentabilidad del café, porque solo así se asegurará que los campesinos que derivan su subsistencia de este cultivo puedan hacerlo con sostenibilidad.

Históricamente las regiones cafeteras en Colombia fueron sinónimo de prosperidad y bienestar, y quienes se dedicaron al cultivo del grano lograron indicadores de calidad de vida claramente superiores a los de otras zonas del país; por ello se consideró al café como un tejido social, cultural, institucional y político, ejemplo para otros sectores de la economía nacional (Silva *et al*., 2002) y se definió como un sector con alto capital social. Sin embargo, desde el rompimiento del Pacto Cafetero la situación social relativa del sector parece haber dejado de progresar, e incluso se ha deteriorado en algunos indicadores.

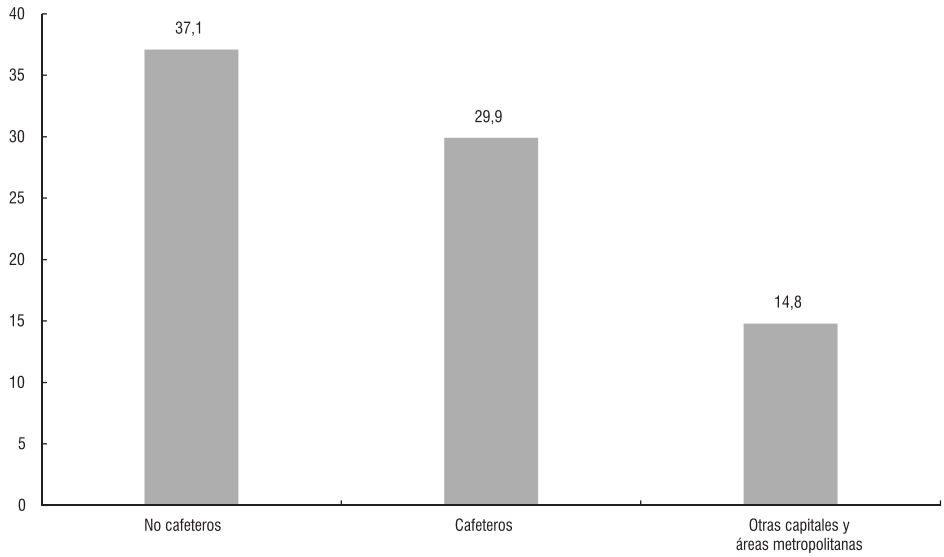
Las diferencias entre las regiones cafeteras y no cafeteras se han reducido, en parte porque muchos de los indicadores mejoraron ostensiblemente en ese período en las zonas no cafeteras, y en parte porque la caficultura se movió hacia zonas más pobres en el sur del país. Como señala Sarmiento (2013):

> El atractivo tradicional de las zonas cafeteras por acceso a algunos servicios sociales que ofrecía la institucionalidad cafetera, ha sido igualado por la oferta estatal especialmente en el aseguramiento y servicio de salud. Las condiciones de vida de las zonas "tradicionalmente cafeteras" se dan por la infraestructura acumulada en caminos, vivienda y servicios públicos domiciliarios con apoyo de la institucionalidad cafetera.

El Gráfico 10 muestra el porcentaje de personas en condiciones de pobreza en las regiones cafeteras, no cafeteras, y en otras capitales y áreas metropolitanas. Los resulta-

dos deben considerarse preliminares, pues se basan en muestras "representativas" que deberán ser validadas con base en la información proveniente del nuevo censo agrícola, cuyos resultados se darían en julio de 2015. Como municipios cafeteros se consideraron todos aquellos donde existiese un Comité Municipal[11].

Gráfico 10
Personas en condición de pobreza, 2013
(porcentaje)



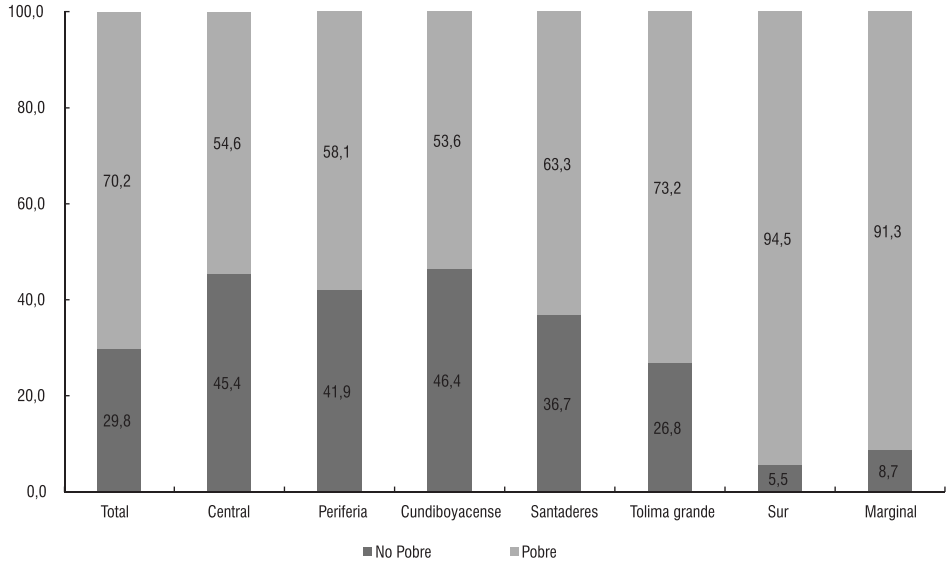
Fuente: Echavarría, Esguerra y Perfetti (2014), con base en la encuesta de calidad de vida del DANE.

El porcentaje de personas en condiciones de pobreza es mayor en las zonas agrícolas no cafeteras (37,1%) que en las zonas cafeteras (29,9%), pero mucho mayor en ambas que en otras capitales y áreas metropolitanas (14,8%). Sin embargo, García y Sandoval (2013), en su trabajo para la Misión, combinan información del Sistema de Información Cafetera (SICA) con el Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales (Sisbén) y muestran que en el período 2007-2013 un 70,2% de los caficultores del país pueden clasificarse como pobres, en esta categoría se definen los productores de café en el Sisbén 1 y 2.

Estos porcentajes son mucho más altos en las regiones del sur (94% en Tolima, Huila, Nariño y Cauca) y marginales (91%) (Gráfico 11).

[11] La información para "café" se obtuvo con base en los municipios cafeteros —i. e. con comité municipal— que figuraban en la encuesta de calidad de vida del DANE en 2013, excluyendo aquellos municipios excepto capitales departamentales.

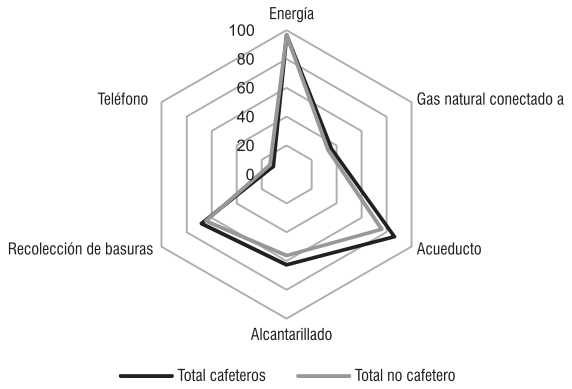
Gráfico 11
Incidencia de la pobreza en la población cafetera, 2007-2013
(porcentaje)

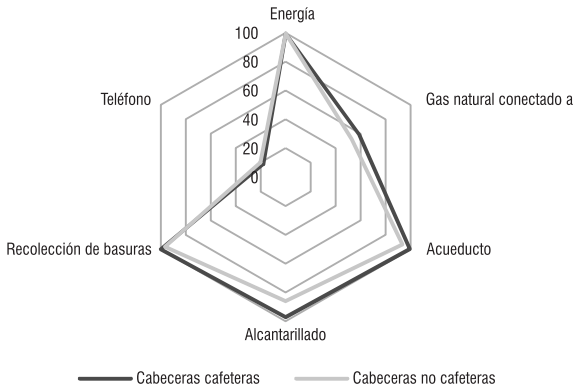


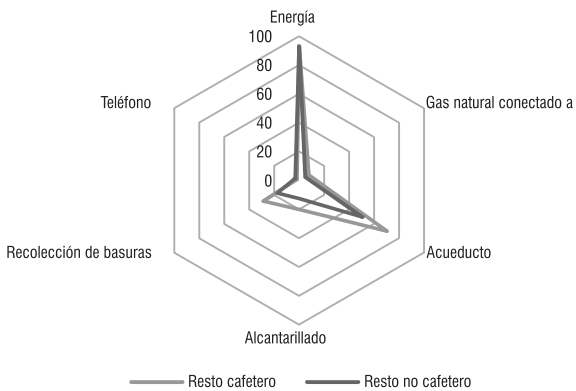
Fuente: García y Sandoval (2013).

El Gráfico 12 presenta la cobertura en servicios públicos en el total de las zonas cafeteras y no cafeteras, y en sus componentes (cabeceras y no cabeceras). En general se confirma el proceso de convergencia antes mencionado, con magnitudes muy similares para los diferentes servicios públicos. El cubrimiento en acueducto es un poco mayor en el total de zonas cafeteras respecto de las no cafeteras, y en acueducto y alcantarillado en las cabeceras cafeteras con relación a las no cafeteras. Los valores para el "resto" —i. e. diferentes a cabeceras— son mucho menores que en los dos paneles anteriores, con coberturas mayores en recolección de basuras, acueducto y alcantarillado en el resto cafetero que no cafetero.

Gráfico 12
Cobertura de servicios públicos en zonas cafeteras y no cafeteras (2013)
(porcentaje)







Fuente: Echavarría, Esguerra y Perfetti (2014), con base en la encuesta de calidad de vida del DANE.

Por otro lado, Sarmiento (2013), con información de la encuesta de hogares de 2012, muestra que el nivel de escolaridad es bajo en la población cafetera (4,5 años) y mucho menor, en promedio, que el resto de la economía (seis años). Echavarría, Esguerra y Perfetti (2014) informan que el porcentaje de la población alfabeta mayor de 15 años en 2013, es 91,9% en el total de zonas cafeteras y 91,3% en el de zonas no cafeteras; además es ligeramente menor en las cabeceras cafeteras (94,1%) que no cafeteras (94,2%) y mayor en el resto cafetero (89,3%) que no cafetero (87,1%).

En lo que respecta a la seguridad social, Sarmiento (2013) encuentra que la cobertura en el sector cafetero es alta en salud y muy baja en pensiones. Según Echavarría, Esguerra y Perfetti (2014), en 2013 el 85,8% de la población total cafetera se encontraba afiliada al sistema de seguridad social, un porcentaje menor que el total no cafetero (92,8%); a su vez, en ese mismo año 69% de los afiliados del total cafetero estaba en el régimen subsidiado (un porcentaje ligeramente más bajo —67,4%— del total no cafetero). Ello significa que la mayoría de trabajadores cafeteros reciben apoyo en salud porque pertenecen al Sisbén (régimen subsidiado, no régimen contributivo). Adicionalmente, la mayoría de los trabajadores no cuenta con un contrato escrito.

Por su parte, solamente 2% de los trabajadores del café se encontraban afiliados a pensiones en 2012, la proporción más baja de todos los sectores económicos, ya que en otros cultivos agrícolas era 11,5%, y en la industria y en los servicios, superior a 35%. Puede, por tanto, afirmarse que en el sector predomina la informalidad, lo que conlleva un bajo nivel de vida para el trabajador cafetero y puede constituirse en barrera de entrada a los mercados internacionales.

Con base en otra fuente, la encuesta de hogares entre 2005 y 2013, Sarmiento (2013) señala elementos de la actual situación del mercado laboral cafetero que complementa la descripción del proceso de convergencia mencionado. Así, en el grupo de los asalariados, los jornaleros cafeteros solo reciben hoy cerca del 70% del salario mínimo, cuando en 1995 recibían 6% más que el mínimo[12]. A partir de un análisis multivariado el autor encuentra que los caficultores reciben el ingreso más bajo del mercado laboral. Después de controlar por factores de tipo socioeconómico, el ingreso de los caficultores resulta 11,9% más bajo que el de los trabajadores del sector servicios, 11,9% menor que los de la industria y 21% menor que los de la agricultura. En general los ingresos son mucho más bajos en el sector cafetero de Nariño, Cauca, Boyacá, Huila, Caldas, Tolima, Norte de Santander, Magdalena, Cesar y Guajira[13].

El proceso de convergencia podría ser producto de varios fenómenos, algunos de los cuales ya se han mencionado. En primer lugar, la menor rentabilidad del café como consecuencia de la baja productividad y el deterioro reciente de los precios (al menos con respecto a 2011); en segundo lugar, el desplazamiento de la caficultura hacia los departamentos del sur del país, los cuales se caracterizan por una mayor incidencia de la

[12] Ver también Robledo y Von Heimann (2014). Los autores comparan el ingreso anual de un recolector cafetero (USD2.860 por año), un agricultor informal (USD3.000-USD3.350), un trabajador textil (USD3.600), un conductor de camión (USD4.900) y un empleado bancario (USD6.300). El salario mínimo en ese momento fue de USD3.950.

[13] Quizás por ello los costos de la mano de obra en estas zonas también sean más bajos y por ello la producción se ha desplazado hacia estas zonas.

pobreza; en tercer lugar, la fuerte migración de los jóvenes hacia las ciudades, lo cual ha aumentado el promedio de edad de los cultivadores de café y ha disminuido el número de años de educación; y, en cuarto lugar, la informalidad laboral imperante.

El café, además, es un cultivo de pequeños productores, en el que quienes poseen menos de 1,5 ha representan el 95% de los cafeteros. Este porcentaje se ha incrementado en los últimos años debido, entre otras cosas, al desplazamiento ya mencionado de la caficultura hacia el sur del país. En estas nuevas zonas cafeteras imperan los muy pequeños productores, algunos de los cuales ingresaron recientemente a esta actividad. Para un gran número de estos pequeños productores pobres el café representa un medio de subsistencia y, como lo muestran García y Sandoval (2013), han encontrado en este cultivo una alternativa productiva que les dará ingresos para sobrevivir, aunque no para salir de la pobreza. Para que estos productores se conviertan en pequeños empresarios y logren superar esta trampa de la pobreza se requiere mejorar su competitividad.

La evidencia de los últimos años señala además que estos productores son los que más recientemente han ingresado a la actividad del café, atraídos por el repunte de precios del 2009/2011 y por la posibilidad de acceder a subsidios como el del programa Protección del Ingreso Cafetero (PIC). No obstante, sin mejoras en la competitividad esta población es muy vulnerable y se encuentra en riesgo permanente de volver a salir de la actividad del café si no obtiene de ella alguna rentabilidad. Por esta misma razón está en riesgo su sostenibilidad. Infortunadamente, según estos mismos autores, los programas productivos que podrían ayudarles en este empeño no les llegan como se requeriría. De hecho, según sus cálculos, casi la mitad de los productores cafeteros del país no reciben ninguna ayuda de programas de la FNC, por medio de su Servicio de Extensión, y menos si son de los departamentos del sur del país, ya que estos apoyos se concentran en los departamentos del antiguo Eje Cafetero. Además, muchos de estos productores hacen parte de los más de 150.000 que ni siquiera recibieron el subsidio del programa PIC.

Lo anterior plantea algunos interrogantes sobre la FNC-FoNC, en su papel de redistribuidor de los recursos de la contribución cafetera (y de los recursos del subsidio PIC), mediante apoyos a los productores. Esta redistribución de los recursos de la contribución se hace en parte a través del Servicio de Extensión Cafetera, un programa muy importante, posiblemente único en Colombia y en el mundo, cuyos resultados necesitan mejorarse pues no beneficia con suficiente fuerza a los productores más pobres, que son quienes más lo requieren.

También tiene claros sesgos regionales que van en contra de las nuevas regiones productoras. Además, estos apoyos deben enfocarse principalmente a mejorar la rentabilidad del cultivo, algo que no ha ocurrido, como lo revelan los indicadores mencionados en las secciones anteriores. Por su parte, la canalización del subsidio PIC a través de la FNC tuvo asimismo claros sesgos en contra de los productores más pobres, como se mostrará más adelante.

Así, el pequeño productor cafetero más pobre ha quedado en el peor de los mundos: no recibe suficientemente los apoyos de la institucionalidad cafetera y tampoco es beneficiario de otros apoyos del Estado, que desde hace años dejó esta responsabilidad a la FNC-FoNC, pero estas dos entidades distribuyen con sesgos y hoy no pueden dotar de bienes públicos a las zonas cafeteras pues cuentan con menos recursos. Por ello puede

afirmarse que la falta de una mejor acción institucional, tanto de la FNC-FoNC como del Estado, ha contribuido a la situación de pobreza en las zonas cafeteras.

Con base en lo anterior es posible concluir que para impedir que se siga deteriorando el capital social del café se requieren acciones en varios campos. El primero y más urgente es la necesidad de una mayor claridad en la distribución de funciones entre el Estado y el gremio; erradicar la pobreza y mejorar los indicadores sociales y de bienestar en el sector cafetero, invertir en carreteras, colegios y hospitales, no debe ser una de las tareas del gremio. Aparte de que ya no cuenta con los recursos para hacerlo, su responsabilidad debe concentrarse en mejorar la productividad y la rentabilidad del cultivo con énfasis en el pequeño productor cafetero. Su papel sobre el nivel de vida de las zonas cafeteras será indirecto, resultado de los ingresos y prosperidad que conllevará la mayor competitividad en las zonas cafeteras. Por su parte, la lucha contra la pobreza y las inversiones en infraestructura y servicios son tareas que le competen al Estado y a las agencias públicas encargadas de estos aspectos.

Por supuesto, los retos son enormes: se requiere lograr una mayor formalización de la mano de obra, mejorar la cobertura en protección social de una población bastante envejecida y avanzar en dotar de mejor infraestructura a estas zonas del país. Además, dadas las similitudes de los problemas sociales de este sector con los de otros sectores agropecuarios, las soluciones deben abordarse en el contexto del conjunto de la agricultura. A diferencia del pasado, el Estado colombiano ha hecho una labor importante en los últimos años para aumentar las coberturas de servicios públicos y expandir la educación y la salud.

5. Las instituciones cafeteras

El arreglo institucional cafetero colombiano es único en el mundo y por muchos años fue considerado ejemplar, no solo a nivel nacional, sino internacional. Las instituciones cafeteras actuales provienen, en parte, de la organización gremial creada en 1927, y en parte de los compromisos adquiridos por el país durante el período de vigencia de los pactos de cuotas de la Organización Internacional del Café y otros (1940-1989). Estos arreglos institucionales fueron útiles para asegurar un suministro confiable y permanente de un café de calidad en los mercados internacionales y para administrar los excedentes derivados de los pactos de restricción de la oferta.

Sin embargo, el mundo ha cambiado y actualmente los arreglos lucen sobredimensionados, poco transparentes e inflexibles. En las condiciones internacionales vigentes la Secretaría Técnica considera que la forma actual de la institucionalidad cafetera constituye una barrera para que el sector pueda adaptarse con la velocidad necesaria a las condiciones cambiantes del mercado internacional libre, ya que este andamiaje retrasa la continua diferenciación que demandan los mercados más sofisticados, no promueve adecuadamente la competitividad, es excesivamente dependiente de recursos del Estado y no garantiza un terreno plano de competencia frente a otros actores del sector. En estas circunstancias, en nuestra opinión se requiere realizar una reforma institucional orientada a mejorar la inserción del país en el mercado cafetero mundial, a incrementar la transparencia en el manejo de los instrumentos y recursos del sector, y a separar nítidamente

los roles público y privado de la Federación Nacional de Cafeteros. La propuesta que se presenta en esta sección apunta a esos objetivos sin desmontar el precepto de la *parafiscalidad*[14].

En la sección se analizan también los principales aspectos de las finanzas del FoNC y la forma como se dispone de los recursos de la contribución cafetera. En años recientes, una vez se descuenta la cuota de administración que se paga a la Federación por el manejo del FoNC, esta contribución ha sido insuficiente para cubrir los compromisos de gasto de los programas en beneficio de los caficultores (llamados "gastos institucionales"). A la luz de este análisis y con el objetivo de equilibrar las finanzas del FoNC sin requerir de los recursos de la función comercial, se plantea la necesidad de reducir dicha cuota de administración y de concentrar los gastos institucionales exclusivamente en programas que eleven la competitividad.

Esto equivale a financiar solamente las tres áreas de las que hablaba la Misión de 2002: investigación, asistencia técnica y promoción, y a eliminar todos aquellos gastos que se orientan a otras necesidades de los caficultores y a inversiones públicas en las zonas cafeteras que, como ya se dijo, deberían ser responsabilidad del Estado. También se propone la separación total y la privatización —en una empresa a nombre de los cafeteros— de la función comercial del FoNC. Esta propuesta se hace con el fin de proteger el valor que tiene esa función y porque resulta perjudicial que en la estructura actual del FoNC sean sus inciertos y volátiles excedentes los que tengan la responsabilidad de cubrir los déficits de las otras funciones. Sin duda ello plantea un claro riesgo para las finanzas del Estado, que en últimas tendría que asumir estos compromisos.

5.1 Las instituciones cafeteras colombianas

Aunque en Colombia muchos consideran que los arreglos institucionales actuales son esenciales para la viabilidad del sector, la experiencia internacional apunta en otra dirección (véase el Recuadro 1). Ningún otro país tiene mecanismos de parafiscalidad como el colombiano, y menos aún sistemas de transferencia fiscal para elevar los ingresos de los caficultores. Solo unos pocos países tienen mecanismos similares al de la garantía de compra del café, y no son precisamente los más exitosos en el escenario cafetero mundial. Hoy en día, internacionalmente tiende a imperar un modelo institucional que privilegia el mercado libre, en el cual las responsabilidades del gobierno están separadas de las actividades de los gremios y asociaciones de productores. En algunos países como Brasil, son las autoridades regionales, no las nacionales, las que se ocupan de los asuntos cafeteros.

[14] Debido al peso del café y al poder político de los cafeteros, estos lograron que sus impuestos revirtieran casi enteramente al propio sector (Kalmanovitz, 2014). Esta figura de la parafiscalidad ha buscado replicarse en otros nueve sectores agropecuarios del país, con resultados no del todo satisfactorios.

Recuadro 1

La institucionalidad cafetera colombiana desde una perspectiva internacional

Comparada con once países productores de café (que representan 72,5% de la producción mundial), la organización institucional del sector cafetero en Colombia es *sui generis* en diversos sentidos:

- El sector cafetero colombiano es el segundo más intervenido del mundo (después de Costa de Marfil): el Gobierno o la Federación Nacional de Cafeteros como ejecutora de programas del Fondo Nacional del Café, intervienen en trece de las dieciocho actividades consideradas por Lora (2013).
- En ningún otro país están fundidas en una sola entidad tantas actividades: bien sea como gremio o como ejecutora de programas oficiales, la FNC participa en doce de las dieciocho actividades consideradas por el autor.
- Es el único país del mundo donde parte de las compras internas y de las exportaciones del grano se hacen con recursos públicos.
- Es el único país donde el gremio de productores recauda y administra los ingresos de un impuesto a la actividad cafetera (y, junto con Camerún, el único donde existe "parafiscalidad").
- El gremio de productores colombiano es también único en el mundo en el hecho de fungir como entidad regulatoria (en los demás países existe una entidad regulatoria o el gobierno regula directamente).

Al comparar la intensidad de la intervención con las variables de desempeño del sector cafetero se encuentra que, a los países que intervienen más a la caficultura les fue *peor* en la última década, no solo en materia de precios de exportación, sino en la productividad de las tierras y en el ingreso de los caficultores (tanto en niveles actuales como en cambios en estas variables). Debido a la consistencia de todos los resultados obtenidos, puede descartarse con un margen de confianza de por lo menos el 95%, que el éxito de la caficultura depende de la intervención oficial en forma directa o a través de una entidad en la que se delegan las funciones de intervención. Estas conclusiones no dependen de la inclusión de Colombia en la muestra; de hecho, hasta 2012 a Colombia le había ido aún peor de lo que predice este análisis, debido posiblemente a factores transitorios.

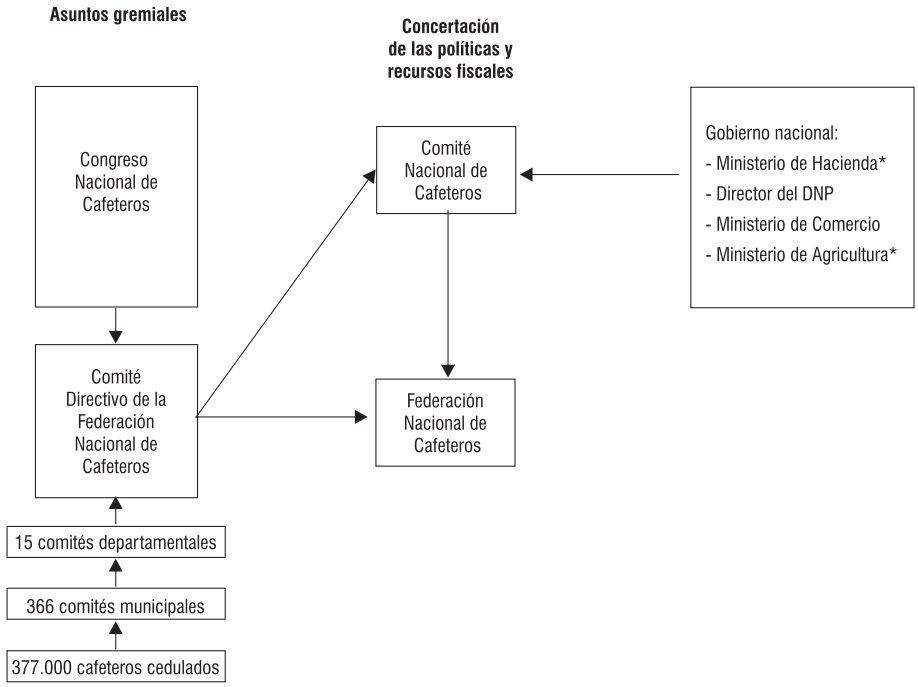
Por consiguiente, puede afirmarse que la evidencia internacional no da sustento alguno a la afirmación de que se requiere una fuerte institucionalidad capaz de intervenir en los diversos aspectos del negocio cafetero.

Fuente: Lora (2013).

En el caso de la industria cafetera colombiana, la institucionalidad se encuentra concentrada en una sola entidad con gran poder sectorial y nacional: la FNC. Aparte de su rol gremial, la FNC comparte con el Gobierno la responsabilidad del diseño de políticas y programas en el seno del Comité Nacional de Cafeteros, ejecuta dichas políticas y programas, regula la exportación y participa en las más diversas actividades de apoyo a la producción, el acopio, el transporte, la certificación y la comercialización internacional del café.

El Comité Nacional de Cafeteros es el órgano de concertación de las políticas cafeteras y de decisión del manejo de los recursos fiscales y parafiscales del sector (Diagrama 1). El Comité está conformado por quince delegados cafeteros provenientes de cada comité departamental y por tres ministros: los de Hacienda y Crédito Público; Agricultura y Desarrollo Rural; Comercio, Industria y Turismo, y el director del Departamento Nacional de Planeación, según el contrato de administración del Fondo Nacional del Café suscrito entre el Gobierno y la FNC[15]. Los ministros de Hacienda y Crédito Público y de Agricultura son los únicos miembros participantes por el Gobierno que no pueden enviar un delegado y deben concurrir personalmente. El ministro de Hacienda tiene tantos votos como sean necesarios para equilibrar el poder de voto entre el Gobierno y los representantes cafeteros. El Comité Nacional es además el responsable de proponer al Congreso Cafetero la terna de candidatos para que elija por votación al gerente de la FNC.

Diagrama 1
Estructura de gobierno de la FNC



Fuente: tomado de Lora, Meléndez y Tommasi (2013).

[15] Las relaciones entre la FNC y el Gobierno están definidas por el contrato de administración del Fondo (el contrato actualmente vigente fue suscrito el 12 de julio de 2006 por un término de diez años). El contrato establece los principios de administración de los recursos parafiscales del Fondo —véase más adelante— y define la conformación y las funciones del Comité Nacional de Cafeteros. Aparte de la administración del Fondo, el contrato asigna diversas funciones al Comité, en particular la concertación de la política cafetera y la política para la comercialización interna y externa del café colombiano.

Estos arreglos institucionales provienen del período del Pacto Internacional de Cuotas, de la Organización Internacional del Café, e incluso de pactos de cuotas anteriores a estos, y todos ellos tenían como objetivo principal controlar la oferta de café. Como bien lo señalan Lora, Meléndez y Tommasi (2013):

> El mecanismo que escogió Colombia para adquirir, retener y administrar los excesos de producción fue la creación del Fondo Nacional del Café, una cuenta pública administrada por la FNC, que se financia con los recursos parafiscales del sector. El Comité Nacional fue conformado de forma semejante a como existe aún porque tenía como fin administrar el Fondo y los diversos instrumentos de intervención en el mercado cafetero que eran necesarios para cumplir con los Pactos de Cuotas y hacer un uso eficiente de los excedentes resultantes. Esto explica también por qué se estableció que las compras y exportaciones de café de la FNC se hicieran a cuenta y riesgo del Fondo Nacional del Café, es decir del fisco, práctica que sobrevive todavía un cuarto de siglo después del fin del Pacto.

En el contexto del Pacto correspondía a los grandes tostadores la promoción y expansión de la demanda del grano en los principales mercados mundiales, y a los países proveedores el suministro regular en cantidades suficientes con calidad homogénea. Colombia gozaba además del privilegio de ofrecer un café de alta calidad que comandaba atractivas primas de precio.

Durante buena parte de los siglos XX y XXI la política cafetera se decidió en el Comité Nacional de Cafeteros. Esa política incluye: 1) el manejo y distribución de las bonanzas y crisis del café, y en general, de todos aquellos eventos asociados a este producto que pudieran desestabilizar la economía mientras el grano tuvo importancia dominante en las exportaciones colombianas; 2) el control de la calidad del café colombiano, facultad que el Estado delegó en el Comité Nacional para establecer los criterios que debía cumplir un café para ser exportado (y en la FNC la ejecución de estos controles); 3) las políticas de precio, producción, crédito y comercialización interna y externa del producto, incluso si estas se llevan a cabo con recursos que no provienen de la contribución cafetera; y 4) la política de inversiones y compra y venta de activos en actividades cafeteras y no cafeteras, en la medida en que afecten las finanzas del Fondo Nacional del Café.

En años recientes una parte importante de la política cafetera ha dejado de estar en manos del Comité Nacional, en parte porque a medida que el café pierde preponderancia en la economía colombiana se reducen los recursos parafiscales. Lora, Meléndez y Tommasi (2013) señalan:

> Los Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural y de Hacienda han intervenido de manera esporádica en la industria por fuera del marco de la institucionalidad de la FNC, cuando los gobiernos de turno han decidido vincular a los caficultores a programas de apoyo que cobijan más ampliamente al sector agropecuario o entregar apoyos extraordinarios a los cafeteros. Ejemplos de estas intervenciones son la vinculación de los cafeteros al programa Agro Ingreso Seguro (AIS), por medio del cual se entregaron apoyos a los caficultores entre 2006 y 2008, y el Programa de Apoyo al Ingreso del Caficultor (AIC-PIC), en virtud del cual se entregó un subsidio de $165.000 pesos por carga de 125 kilos de café, siempre y cuando la suma del precio interno y el subsidio no superase el valor de $700.000 por carga de café. Aunque la FNC ha sido crucial

para instrumentar la entrega de los apoyos a los caficultores, puede decirse que en estos casos una institucionalidad externa a la FNC ha impuesto las reglas de juego.

Desde sus inicios el gremio cafetero buscó tener una institucionalidad descentralizada con representatividad democrática de sus afiliados. Sin embargo, la democracia cafetera es limitada, al menos en la conformación del Comité Directivo y del Comité Nacional. Aun cuando las delegaciones departamentales elegidas democráticamente seleccionan cada cuatro años a uno de sus miembros para que sea su representante, este delegado debe contar con el visto bueno del gerente de la FNC.

Hay un relativo consenso entre los analistas e historiadores económicos de que el papel que cumplió la institucionalidad cafetera antes de la ruptura del último Pacto Cafetero fue sumamente positivo para el sector, las regiones cafeteras y los caficultores. Colombia desempeñó un papel preponderante y creciente en el mercado internacional del grano durante buena parte del siglo XX, atendió sus compromisos de cuotas, posicionó una calidad reconocida de café, con un suministro estable, y los cafeteros invirtieron buena parte de los recursos en mejorar la calidad de vida de los caficultores.

Sin embargo, al desaparecer los acuerdos de restricción de la oferta del grano en 1989, desaparecieron también los excedentes que generaba dicha restricción. Además, en la medida en que los distintos actores del mercado internacional han buscado obtener un mayor valor, diferenciando el producto final, la estrategia colombiana de suministrar una calidad única ha quedado sin un norte claro. En las nuevas circunstancias, la institucionalidad cafetera, diseñada para otras épocas, aparece sobredimensionada, inflexible y poco transparente; no ofrece un entorno favorable ni permite aprovechar a cabalidad el desarrollo de la iniciativa privada y la innovación, de los cafés diferenciados y del consumo interno, ni responder con diligencia a la dinámica cambiante del mercado internacional. Como resultado de ello, según se discute a continuación, las finanzas del FoNC se ven inciertas y su administración costosa. Este aparato institucional ha dado lugar a un sistema de subsidios cruzados que grava la actividad comercial —y por lo tanto el ingreso de los caficultores— para subsidiar una diversidad de gastos institucionales, algunos de los cuales no están vinculados a la caficultura ni reportan beneficios directos a los caficultores.

5.2 El Fondo Nacional del Café y la contribución cafetera

Gran parte de la institucionalidad y de la política cafetera del país se han desarrollado históricamente en torno al Fondo Nacional del Café (FoNC), financiado por el mismo sector mediante la llamada contribución cafetera. Sin embargo, el análisis realizado por la Secretaría Técnica, basado en Ricaurte y Zuleta (2013), permite concluir que la estructura de las finanzas del FoNC es hoy muy vulnerable y amenaza con constituirse en un problema latente para las finanzas públicas del país.

Ello es así porque el resultado del FoNC depende críticamente de la utilidad generada en la operación comercial, la cual a su vez depende de factores extremadamente inciertos como el nivel de producción, el precio internacional y la tasa de cambio. Además, dicha utilidad se genera en un negocio al cual se le ha impuesto la obligación de invertir sus excedentes fuera de él (i. e. financiando el déficit institucional del FoNC), lo cual le resta capacidad y le impide realizar las inversiones necesarias para crecer, competir y seguir siendo rentable.

En síntesis, la utilidad de la operación comercial del FoNC no está para nada garantizada hacia el futuro. El hecho preponderante, que debe preocupar, es que la contribución cafetera es y será insuficiente para financiar los gastos institucionales del sector.

Esta situación no luce sostenible en el tiempo y, por lo tanto, una evaluación responsable de la situación del sector cafetero y sus fuentes de financiamiento exige un replanteamiento de las finanzas del FoNC. Los recursos limitados deben concentrarse en aquellas actividades que contribuyan a mejorar la competitividad y es necesario examinar la cuota de administración que se paga a la FNC, por cuanto representa casi la mitad de los recursos disponibles de la contribución cafetera.

Como se sabe, el FoNC es una cuenta parafiscal administrada por la FNC de acuerdo con un contrato de administración celebrado entre esta entidad y el Gobierno. Su actividad se divide en tres funciones: 1) la institucional, encargada de ejecutar los programas institucionales como la investigación, el Servicio de Extensión, los programas de competitividad y productividad del sector, y otros programas dirigidos al bienestar social del caficultor; 2) la comercial, que se encarga de la comercialización del café verde, la comercialización interna y la exportación (incluyendo la denominada garantía de compra); y 3) la industrial, desarrollada por Buencafé Liofilizado de Colombia, que transforma el café verde en café soluble para venderlo al cliente final.

La principal fuente de financiación del FoNC es la contribución cafetera, que está fijada en dólares, pero debe convertirse a pesos para atender todos los gastos realizados en el país. Depende de la suma en dólares que se paga por libra, del volumen exportado y de la tasa de cambio; sin embargo, debido tanto a la persistente apreciación de la moneda como al bajo nivel de producción en algunos años, estos ingresos han sido sistemáticamente insuficientes para cubrir los gastos del FoNC. El déficit global del FoNC arroja pérdida operacional, incluso si se tienen en cuenta las utilidades de la operación comercial y el resultado de la fábrica de café liofilizado, Buencafé. Como se muestra en el Cuadro 1, sería necesario duplicar la contribución para cubrir el déficit actual; como esto no ha sido viable políticamente, ni es conveniente según la Secretaría Técnica, son los crecientes apoyos directos del Gobierno al sector los que han ayudado a cubrirlo.

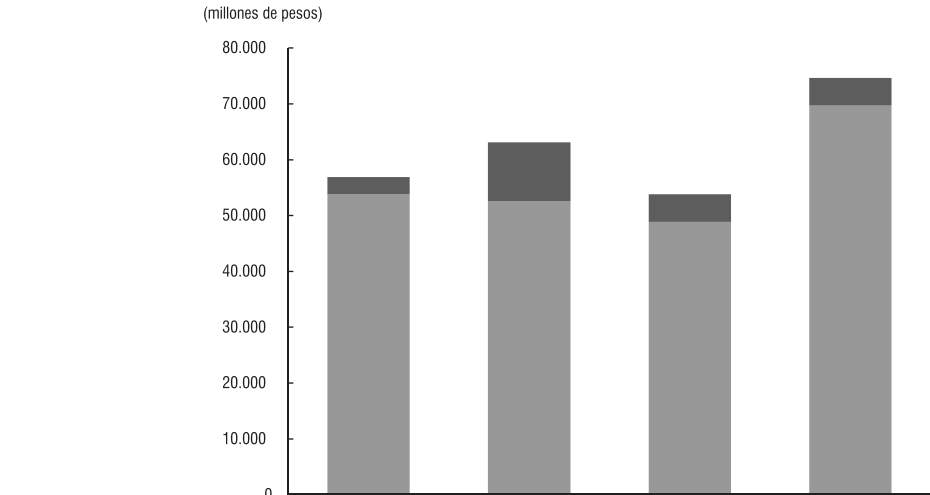
Cuadro 1
Déficit operacional del Fondo en centavos de dólar por libra exportada

Indicadores por centavo USD/libra exportada	2010	2011	2012	2013
Contribución cafetera	5,55	5,53	5,57	5,68
Regalias	0,24	0,29	0,37	0,32
Otros ingresos (Comercial)	0,58	0,58	0,76	0,58
Corbertura	0,28	0,12	0,40	0,00
Total ingresos	**6,65**	**6,52**	**7,11**	**6,58**
Gestión institucional y garantía de compra	2,74	2,79	2,87	2,92
Transferencias (165)	0,89	0,88	0,89	0,91
Total egresos institucionales	**3,02**	**2,85**	**3,35**	**2,75**
Otro egresos (bienes públicos)	9,21	8,68	9,04	6,39
Destinación especial	0,58	0,72	0,68	0,39
Disponible para otros egresos	**(6,77)**	**(6,55)**	**(6,37)**	**(4,03)**
Otros egresos (no parte bienes públicos)	0,34	(0,24)	0,15	0,01
Déficit operacional	**(7,11)**	**(6,31)**	**(6,53)**	**(4,03)**

Fuente: Ricaurte y Zuleta (2014).

Gran parte del déficit se deriva del gasto correspondiente a la llamada función institucional. A pesar de que este cayó 6,6% por año entre 2010 y 2012, se volvió a incrementar en 10,4% entre 2012 y 2013, principalmente debido a la variación en la cuota de administración del FoNC pagada a la FNC (ítem denominado Gestión institucional y garantía de compra en el Gráfico 13).

Gráfico 13
Gastos Indirectos en la Función Institucional del FoNC (2010-2013)



	2010	2011	2012	2013
Otros	3.060	10.477	4.965	4.913
Gestión institucional y garantía de compra	53.804	52.620	48.878	69.715

Fuente: Ricaurte y Zuleta (2014).

¿Cuánto debe pagarse a la FNC por la administración del FoNC? Contablemente el resultado depende de la definición del monto de recursos que se administran. Hay varias formas de medir este monto, pero en opinión de la Secretaría Técnica y de la Comisión este cálculo debe hacerse sobre el valor total de la contribución cafetera, excluyendo los recursos que se manejan en la operación comercial; ello, puesto que el país no tendría que gastar un solo peso en la actividad exportadora si esta estuviera en manos del sector privado. Así definidos los recursos que se administran, la cuota de administración que se paga a la FNC equivale en los últimos años al 45-49% de estos.

Resulta imperativo por tanto evaluar la posibilidad de reducir los gastos operacionales vía un ajuste de esta cuota de administración que se paga a la Federación, máxime cuando se consideran las grandes necesidades que tiene el sector para actividades que incrementen la competitividad y la sostenibilidad del café.

En una situación en que los recursos resultan claramente insuficientes, y en que el gasto debe orientarse sobre todo a elevar la productividad y la rentabilidad en café, es

con claridad inconveniente que los dineros destinados a los comités departamentales se utilicen en actividades no relacionadas con la producción de café. En efecto, en 2013, $44.800 millones, el 91% de los gastos totales de los comités y el 33% de la contribución cafetera, se destinaron a actividades no cafeteras. Como lo describen Ricaurte y Zuleta (2013), en 2013 el 78,3% de los gastos de estos comités regionales correspondientes a la Ley 863 (según la cual el 16% de la contribución cafetera debe destinarse a inversión en las regiones) se destinaron a "actividades no cafeteras"; además, la totalidad de la partida Gestión de proyectos de inversión regional y el 88,8% de los gastos correspondientes a la Ley 9, se destinaron a "no café". Se evidencia por tanto la necesidad de reorientar el destino de los recursos de la contribución que se distribuyen a las regiones. Estos deberían dirigirse a la investigación (mediante una agenda más regionalizada del Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé); a la asistencia técnica, con una incidencia mayor de los entes regionales; a la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas y a mecanismos asociativos que generen reducción de los costos de producción.

Si se acogiera la idea de tener una caficultura con mayor peso de las instituciones regionales, como se propone en la sección II, el porcentaje de recursos destinado a los comités departamentales debería incrementarse, y reducirse el que se destina a la oficina central. Esto exigiría un replanteamiento de varias reglas y normas jurídicas. Además, nuevamente, y como principio general, estos recursos deberían concentrarse en elevar la competitividad y la sostenibilidad del cultivo del grano más que en obras de infraestructura o proyectos que no tengan que ver con el mejoramiento del cultivo del café.

Por otra parte, la actividad comercial del fondo interactúa con la llamada "garantía de compra"[16], mecanismo que conlleva una presencia dominante de la FNC-FoNC en la comercialización interna del grano. En los últimos tres años el FoNC-FNC ha comprado entre el 25% y el 43% del café que se produce en el país. Esto convierte el mercado interno del café en un oligopsonio en el que las decisiones que toma esta entidad sobre el precio pagado a los productores necesariamente afectarán —serán seguidas— por los demás compradores privados de café que actúan en el mercado.

En este contexto, cuando la FNC-FoNC decide que generará utilidades en su función comercial (como lo ha venido haciendo desde 2010), está también decidiendo pagar un menor precio al productor[17], dado que los precios internacionales están dados y ni Colombia, ni las autoridades cafeteras, tienen el poder de incrementarlos. Con la estructura del mercado interno y el peso que tiene la FNC-FoNC, los demás compradores terminarán pagando también menos a los productores. En síntesis, dada la estructura institucional colombiana, con la decisión de generar ganancias en la actividad comercial se estaría yendo

[16] Para poder realizar estas actividades el FoNC-FNC se financia a través de endeudamiento, el cual va disminuyendo en la medida en la que se obtienen ingresos por las exportaciones. Esto significa que para poder comercializar café el FoNC-FNC debe apalancarse en el patrimonio del FoNC, por lo que se está realizando una actividad privada con garantía en los recursos públicos (por ser el FoNC un fondo parafiscal).

[17] Luego de grandes pérdidas en la actividad comercial en 2009, la Gerencia Comercial de la FNC implementó a partir de 2010 una nueva estrategia comercial que le ha permitido obtener una rentabilidad sobre los activos del 8% en los años 2012 y 2013, con la cual se ha cubierto parte del déficit operacional de la función institucional. Para lograrlo se cambió el método de cálculo del precio interno publicado diariamente por la Federación, y se incluyó dentro del costo de comercialización el costo de oportunidad de los activos empleados. En la práctica ello se refleja en menores precios pagados al productor (Robayo, 2014).

en contra de uno de los objetivos que dice tener la política cafetera: la maximización del ingreso del productor. Paradójicamente, es el productor el que termina financiando la actividad comercial y la reducción del déficit del FoNC, e incrementa de paso las utilidades del sector exportador privado.

Asimismo, lo más conveniente para que se pueda generar valor y conservar el conocimiento y el patrimonio histórico de los cafeteros es que esta función comercial se privatice. En un mercado internacional tan competido no parece conveniente asignar a la operación comercial del FoNC la responsabilidad de generar excedentes para financiar el déficit de la parte institucional. Esta exigencia podría determinar que hacia el futuro desaparezca la operación comercial de la FNC y se pierda así el valor y la experiencia acumulada[18].

5.3 Los aportes del Gobierno al sector

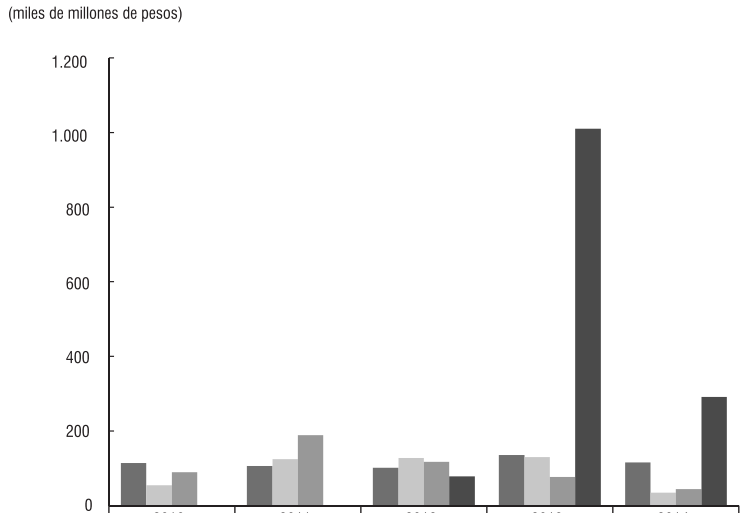
Los aportes del Gobierno al sector cafetero han sido cada vez más importantes como consecuencia de la menor disponibilidad de recursos parafiscales. En 2013, por ejemplo, la contribución cafetera fue cercana a $136 mil millones, mientras que los recursos que transfirió el Gobierno al sector, administrados por la Federación, fueron $207 mil millones, incluyendo un apoyo por un monto similar al que se requeriría para pagar las pensiones de la Flota Mercante por $40 mil millones. Para cubrir todos estos gastos sería necesario triplicar la contribución cafetera. Por otra parte, el Gobierno participó con $987 mil millones, mediante recursos de Finagro, en el financiamiento del programa de renovación del parque cafetero, y además le transfirió al sector $1,3 billones vía PIC. En el Gráfico 14 se presenta la suma del PIC y otros aportes al sector, y se le compara con la contribución cafetera.

Las cifras anteriores llevan a reflexionar, no solo sobre el funcionamiento del FoNC, sino sobre el papel que el Gobierno debe tener en la toma de decisiones del sector y en la formulación de la política cafetera. Si el Gobierno aporta cada vez más recursos y la contribución cafetera es cada vez menos representativa ¿no constituye ello una razón adicional para que sea el Gobierno quien determine la política cafetera?[19] En el arreglo institucional actual se compromete al Gobierno con las decisiones que se toman en el Comité Nacional de Cafeteros aun cuando su capacidad de incidir es limitada —cuenta con la mitad de los votos— (Lora, Meléndez y Tommasi, 2013).

[18] Se podría argumentar, sin embargo, que la operación comercial de la FNC-FoNC posee otras ventajas que compensan esta exigencia que se le ha impuesto, como no pagar impuesto de renta y poder usar como apalancamiento un recurso público que es el patrimonio del FoNC. Sin embargo, lo que esto demuestra una vez más es que este negocio no es transparente como muchos otros que lleva a cabo el FoNC y esto sin duda impide evaluar su conveniencia aparte de las externalidades.

[19] El Gobierno es el que debe determinar cómo y en qué se gastan los recursos en el sector, dado que sus aportes son mayores que los provenientes de la contribución.

Gráfico 14
Contribución cafetera vs. gasto del Gobierno



	2010	2011	2012	2013	2014
Contribución cafetera (pesos)	115	107	102	136	116
ICR (pesos)	55	124	128	130	35
Otros apoyos directos del Gobierno (pesos)	90	189	117	77	45
Programa de protección del ingreso cafetero (pesos)			79	1.010	292

Nota: para el año 2014 se toman datos hasta el mes de septiembre.
Fuente: Oficina de Asesores del Gobierno en Asuntos Cafeteros.

5.4 Estabilización de precios y apoyo al ingreso

Según Steiner, Salazar y Becerra (2013), la política cafetera colombiana parece haber perseguido objetivos inconsistentes entre sí, en la medida en que simultáneamente ha buscado la estabilización de los precios y la maximización del ingreso al productor. Este doble objetivo se ha traducido en bajos o nulos niveles de ahorro en las épocas de precios elevados, lo cual imposibilita compensar a los productores en períodos de precios bajos. Lo que ha sucedido en los últimos años es una elevada transmisión del precio externo al interno en períodos de precios externos al alza, y baja transmisión y onerosos costos para el fisco en las épocas en que los precios se deprimen, cuando se han extendido cuantiosos subsidios a los caficultores.

No es fácil estabilizar precios en el mundo real. Para ello se requiere conocer los precios a largo plazo en condiciones de libre mercado. Además, los precios deben regresar a la media, un proceso especialmente lento en café (más de doce años). Es por ello que al revisar la experiencia internacional se observa que países como India, Costa Rica, Brasil, México y Vietnam, los cuales trataron de implementar el esquema de estabilización, lo han abandonado (Steiner, Salazar y Becerra, 2013) y todos ellos han liberalizado su política de precios.

Esto no significa que esos Gobiernos hayan abandonado por completo sus intervenciones en los asuntos cafeteros. Las políticas adoptadas buscan, en la medida de lo posible, e incluso con subsidios, promover mecanismos de mercado —p. ej. crédito o coberturas financieras— a menor costo fiscal. Dado que González y Mahadeva (2013) muestran que la principal fuente de variabilidad del ingreso cafetero es el clima (más que la tasa de cambio o los salarios), también deberían contemplarse en el paquete de políticas los seguros frente a la variabilidad climática (Moya y Boucher, 2013). Finalmente, las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) también pueden contribuir a la reducción de la volatilidad en el ingreso cafetero.

No obstante, mientras Familias en Acción cubre unos 2,5 millones de familias, el PIC apenas cubrió 348.449 familias cafeteras; y no se otorgó a los restantes 231.551 (para completar los 580 mil productores registrados en el Sistema de Información Cafetera, SICA), posiblemente los más pobres, que con mayor razón lo necesitan. Además, el efecto del PIC ha sido totalmente regresivo: el 60% del PIC se entregó al 10% de caficultores más ricos y el GINI —una medida de concentración— del PIC fue 0,792, mucho más elevado que el del total nacional (0,545), en uno de los países con peor distribución del ingreso en el mundo[20].

De todas formas, como se mencionó en, la Secretaría Técnica propone seguir el ejemplo de Brasil, crear un precio mínimo de sustentación, un concepto muy diferente al de la garantía de compra. Como en Brasil, se propone que este precio mínimo coincida con el costo variable de producción, cercano a $307.500 en 2013 (bajo ciertos supuestos ello equivale a un precio en Nueva York de USD0,83 por libra; USD0,76 por libra en el Valle, el departamento que produce con el menor costo variable).

5.5 Propuesta de reforma

Según Lora, Meléndez y Tommasi (2013), una reforma institucional debería cumplir los siguientes objetivos:

1. Abrir espacio para la iniciativa privada empresarial en la producción y la comercialización del café en igualdad de condiciones con otras entidades del sector.
2. Evitar el conflicto de objetivos que tiene en la actualidad la FNC, por ser regulador, implementador de políticas oficiales, gremio de productores y exportador.
3. Eliminar la cogestión público-privada del Fondo Nacional del Café.
4. Preservar y aprovechar mejor el capital social que ha construido la FNC en las zonas cafeteras.
5. Apoyar la competitividad de la pequeña caficultura.
6. Facilitar la reconversión de algunos pequeños caficultores hacia otras actividades que les permitan alcanzar un mejor nivel de vida.

[20] Alternativamente, como recomiendan los autores, la FNC podría conservar la totalidad de los puntos de compra que hoy operan las cooperativas, incluso los que necesitan algún tipo de subsidio para funcionar, cofinanciando su funcionamiento con recursos de su negocio comercial, si considera que esto tiene sentido como un servicio del gremio a sus agremiados.

Independientemente de cuál sea el arreglo específico que se establezca, las siguientes reformas son indispensables para eliminar el conflicto de intereses y la cogestión público-privada que tiene en la actualidad la institucionalidad cafetera:

1. Las exportaciones de café serán desreguladas y los exportadores quedarán sujetos solamente a los requisitos generales que se exigen a todo exportador (i. e. permisos fitosanitarios).
2. Las actividades comerciales e industriales de la FNC quedarán sujetas al mismo régimen tributario que las de cualquier otro actor privado.
3. La política cafetera será responsabilidad del Gobierno.
4. El Gobierno será responsable del diseño y la ejecución de la política social que se dirija a los caficultores.
5. Cenicafé responderá a una junta directiva en la que se vean representados todos los agentes de la cadena productiva, y su actividad quedará sujeta a evaluaciones de impacto periódicas e independientes. La entidad deberá tener una mayor integración con los demás centros de investigación del país y podrá vincular mayor cantidad de recursos del sector privado a la cofinanciación de su actividad. Finalmente, Cenicafé habrá de desarrollar una agenda de investigación pertinente y relevante que profundice sobre las características particulares de las distintas regiones en la producción de café y que tenga en cuenta las características de la demanda internacional y el medio ambiente.
6. El Servicio de Extensión Rural se prestará sin costo alguno a los caficultores de diez hectáreas o menos y estará enfocado a las actividades cafeteras propiamente dichas y a servicios similares a los que generan el Conab y Educampo en Brasil. Cenicafé y el Servicio de Extensión recibirán recursos adicionales a los que cuentan en el presente. Como en el caso de Cenicafé, en la medida en que involucra recursos públicos, el Servicio de Extensión quedará sujeto a evaluaciones de impacto periódicas e independientes.

Con base en una de las dos opciones de reforma propuestas por Lora, Meléndez y Tommasi (2013), se sugiere que la Federación Nacional de Cafeteros sea dividida en dos entidades. Habría, por un lado, una empresa comercial de propiedad de los caficultores, separada patrimonial y gerencialmente de la nueva FNC y del Gobierno, que operaría en condiciones comerciales, sin subsidios ni tratamientos tributarios especiales. Por otro lado, se crearía la nueva FNC como organización gremial, con los mecanismos actuales de representación, y sería financiada con la contribución cafetera (sin recursos adicionales del fisco). De sus funciones actuales conservaría la de ejecutora de los programas para la transformación productiva —delegada por el Gobierno— y otras funciones como organización no gubernamental (ONG) al servicio de los caficultores, financiada con sus propios recursos o con donaciones privadas.

La nueva FNC quedaría obligada a realizar ajustes a los programas actuales, de modo que se potencien Cenicafé y el Servicio de Extensión, y que se dé libertad a los caficultores certificados con recursos públicos —en el pasado y en el futuro— para que negocien libremente en el mercado. Los recursos de la contribución cafetera se destinarán exclusivamente a la operación de estos programas y, como se discute más adelante,

se transformaría pero no desaparecería el FoNC. Será decisión de la empresa comercial mantener la red de puntos de compra tal como existe en la actualidad u optimizarla, pero no contará para ello con recursos de la contribución cafetera ni con otros recursos públicos. No tendrá obligación de comprar más café del que requiera para su negocio privado. Los (pocos) puntos de compra que no tengan una justificación comercial, sino de política pública en defensa de la competencia, podrán ser financiados a través de subsidios que se paguen con recursos de la contribución cafetera de la FNC como organización gremial[21].

Esta nueva FNC continuaría administrando el FoNC, cuya principal fuente de financiamiento sería la contribución cafetera establecida por ley. Esto implicaría mantener los mecanismos de representación que exige la ley a los gremios que administran recursos parafiscales. En un nuevo contrato de administración del FoNC se establecerían los criterios básicos de asignación de los recursos parafiscales, especificando que los recursos parafiscales o cualquier otro recurso del FoNC serán destinados exclusivamente a la investigación y el desarrollo, al Servicio de Extensión, a las BPA y a cualquier otro programa cuyo objetivo sea mejorar la eficiencia económica y sostenibilidad ambiental de la producción cafetera. El contrato prevería la evaluación externa de los programas de manera periódica.

La organización interna de la nueva FNC sería decidida en forma autónoma por sus afiliados, representados en los comités municipales y departamentales, el Congreso Cafetero y el Comité Directivo. Sin embargo, como en cualquier otro sector que administra recursos parafiscales, el único representante del Gobierno en el Comité Nacional sería el ministro de Agricultura o su delegado.

El nuevo contrato de administración del FoNC, que debe ser firmado antes del 12 de julio de 2016, cuando vence el contrato actual, tendría que ser precedido por un contrato de transición que libere al FoNC totalmente de contingencias fiscales que debe asumir el Gobierno y liquide los activos no indispensables para prestar los servicios de extensión, garantía de compra y certificación a los pequeños caficultores. En este período de transición el Fondo deberá transferir o vender la planta liofilizadora Buencafé y las marcas de café (al sector privado o a la nueva empresa comercial propiedad de los caficultores).

6. Mensajes centrales y recomendaciones

Los siguientes son los diez mensajes centrales de la Misión:

1. *El café sigue representando una opción de vida importante para millones de colombianos*

Se trata del producto en que residen nuestras ventajas comparativas por excelencia y el que impulsó el desarrollo de Colombia durante buena parte del siglo XX. Como mencionan

[21] Se propone que se mantengan los puntos de compra solo en aquellos municipios con menos de diez compradores; ello representa, según Echavarría, Esguerra y Perfetti (2014), cerca del 5% de la producción total. La ONG no compraría café, solo otorgaría un subsidio a la empresa comercial para ayudar a mantener los puntos de compra no rentables, que seguirían siendo parte de la red logística de esta.

Cano, Vallejo y Caicedo (2012), "no hay cultivo que jalone el producto, a través de la mano de obra, como lo hace el café. De ahí la importancia de esta actividad como motor potencial para reducir la pobreza y distribuir el ingreso en la población rural".

El café presenta otras diferencias importantes con el resto de la agricultura y gracias a él se construyó un importante capital social para el país. Es un sector con gran sentido del trabajo colectivo, apego a la familia y a la tierra poseída por generaciones, y arraigado sentimiento de organización social, características que en buena medida han evitado la violencia y el desplazamiento en las zonas cafeteras. La demanda mundial por café está creciendo, y el nivel de sofisticación de cafés especiales-diferentes ofrece nuevas posibilidades para un país como Colombia.

2. Solo con una caficultura rentable será posible erradicar la pobreza en las zonas cafeteras

Históricamente las regiones cafeteras en Colombia fueron sinónimo de prosperidad y bienestar, y quienes se dedicaron al cultivo del grano lograron indicadores de bienestar claramente superiores a los de otras zonas del país. Sin embargo, desde el rompimiento del Pacto Cafetero la situación social relativa del sector parece haber dejado de progresar con la dinámica del pasado, y se ha dado un marcado proceso de convergencia entre las zonas cafeteras y no cafeteras.

La población de las zonas cafeteras está mejor que el resto de las zonas agrícolas del país en vivienda y en algunos servicios públicos, pero peor en educación y acceso a la seguridad social en pensiones. Además, cerca de dos terceras partes de los caficultores del país pueden clasificarse como pobres, al definir en esta categoría a los productores de café en el Sisbén 1 y 2, y más del 90% en Tolima, Huila, Nariño y Cauca.

Ha desaparecido la enorme ventaja que tenían los indicadores sociales en las zonas cafeteras con respecto a otras zonas rurales del país debido a la doble razón de que el sector cafetero ya no cuenta con la abundancia de recursos propios de la época del Pacto de Cuotas, y porque los recursos y las capacidades del Gobierno nacional y los gobiernos locales son actualmente mucho mayores que en el pasado. Ha llegado el momento de reconocer estos cambios: la política social en las zonas cafeteras, como en cualquier otro lugar del país, es responsabilidad del Gobierno nacional y de los gobiernos locales, y no puede ni debe ser delegada a un gremio privado.

Pero no basta con la política social que provea el Estado, y la pobreza en las zonas cafeteras solo podrá erradicarse permanentemente si resulta rentable producir café. Para ello hay que elevar aún más la producción por hectárea y reducir los costos. La producción por hectárea se duplicó en Colombia entre 1970 y 1990 con la introducción de la variedad caturra, pero luego se mantuvo estancada cerca de veinte años y cayó durante la crisis reciente. Como se mencionó en, a partir de 2012 se evidencia una mejoría de este rendimiento, producto de los altos precios en los años anteriores y el impacto del programa PSF liderado por la FNC y el Gobierno. Este programa contribuyó a la renovación de cafetales desde 2007 y durante su vigencia se han renovado 182.252 ha. Según Silva (2012), este programa ha tenido un efecto positivo, ya que disminuyó la edad promedio de los cafetales en 5,7 años y aumentó el área tecnificada en 40%, concentrada en pequeños productores.

Sin embargo, a pesar de los progresos recientes, en Colombia han sido lentos los incrementos en la producción por hectárea y, en cambio, ha aumentado del salario real. Esto ha llevado a que los costos de producción sean hoy mucho mayores que en Vietnam, Brasil, Honduras, Perú o Nicaragua. Solo con una producción rentable y competitiva de café será posible garantizar un ingreso alto y estable a los caficultores en Colombia.

3. *No existe una solución única en café. Aunque algunos producirán cafés especiales de excelencia, otros productores tendrán que diversificar sus cultivos y un conjunto muy amplio tendrá que elevar la productividad y la rentabilidad para continuar produciendo café estándar*[22]

Los cafés especiales constituyen apenas una de las tres posibles estrategias para el café en Colombia. Buena parte del café exportado seguirá siendo café estándar y, como se argumentó en el punto anterior, para competir sin diferenciación solo queda elevar la productividad y reducir costos. Finalmente, muchos cafeteros deberán diversificar su producción o moverse a otras zonas donde puedan producir con menores costos.

El segmento de cafés especiales ha ido ganando cada vez mayor peso en la demanda mundial y actualmente representa cerca de 20% del consumo. Aun cuando la regulación actual no incentiva la producción de cafés especiales el país ha avanzado mucho en este campo: las ventas de cafés especiales, que representaban cerca del 2% de las ventas externas en el 2000, hoy llegan al 28%. Por otra parte, los cafés especiales pueden obtener primas importantes en el mercado internacional sobre el precio base, lo cual mejora potencialmente las condiciones de vida de los cafeteros, aun cuando estos cultivos también conllevan mayores costos. Finalmente, en no pocos casos su cultivo a mediano plazo tiene efectos benéficos sobre el medio ambiente, pues allí existe un potencial importante para adoptar Buenas Prácticas Agrícolas.

4. *Una caficultura rentable y heterogénea requiere de una reforma institucional que promueva la competitividad. Para ello es necesario que esta reforma se oriente a una mayor transparencia de las reglas de juego en el sector, separe las funciones del Estado y del gremio, y le otorgue un mayor papel a las regiones. La reforma no implica la desaparición de la FNC o del FoNC —se propone mantener el monto actual de la contribución cafetera— ni eliminar la parafiscalidad*

Colombia tuvo hasta hace algunos años un modelo institucional exitoso que contribuyó a ganar espacio en el mercado mundial con una oferta rentable y homogénea, y a manejar los excedentes de los compromisos de cuotas en los distintos acuerdos del café. El desempeño del país en estos mercados ha sido poco dinámico desde que se rompió el Pacto Cafetero en 1989 y la estructura institucional diseñada durante todo el siglo XX luce hoy sobredimensionada, poco transparente, excesivamente dependiente de los recursos del Estado y no promueve la innovación.

Por las características de los mercados mundiales —en particular, la importancia que hoy tienen los cafés diferenciados— y por la necesidad de interactuar en un mundo cada

[22] Ver Robledo y Von Heimann (2014).

vez más competido en el que es un país de altos costos, Colombia tiene que buscar la forma de promover la innovación, a la vez que buscar una caficultura competitiva, sostenible y que no dependa de los recursos del Estado. Además, es urgente garantizar que la cuenta FoNC sea sana financieramente para que pueda seguir contribuyendo a las necesidades del sector sin que constituya un riesgo para las finanzas públicas.

En opinión de la Secretaría Técnica ello será imposible si no se realiza una reforma institucional de envergadura que por lo menos cumpla los siguientes principios:

i. Las exportaciones de café serán desreguladas y los exportadores quedarán sujetos solamente a los requisitos generales que se exigen a todo exportador.
ii. Las actividades comerciales e industriales de la FNC quedarán sujetas al mismo régimen tributario que las de cualquier actor privado.
iii. La política cafetera será responsabilidad del Gobierno.
iv. El Gobierno será responsable del diseño y la ejecución de la política social que se dirija a los caficultores.
v. Se promoverá una reforma de las finanzas del FoNC que garantice su sostenibilidad hacia el futuro, concentrando los recursos en los bienes públicos más importantes, como son la investigación, la asistencia técnica —incluyendo la adopción de Buenas Prácticas Agrícolas— y la promoción del café en los mercados interno e internacional.
vi. Cenicafé deberá responder a una junta directiva en la que se vean representados todos los agentes de la cadena productiva, y su actividad quedará sujeta a evaluaciones de impacto periódicas e independientes. Además deberá integrarse en mayor medida a los demás centros de investigación del país, y podrá vincular más recursos del sector privado a la cofinanciación de su actividad.
vii. Cenicafé debe desarrollar una agenda de investigación pertinente y relevante que profundice sobre las características regionales en la producción de café y que tenga en cuenta las características de la demanda internacional. Sus principales líneas de investigación serán la producción y el medio ambiente (como ocurre en la actualidad).
viii. El Servicio de Extensión Rural se prestará sin costo alguno a los caficultores de diez hectáreas o menos y estará enfocado en las actividades cafeteras propiamente dichas y en servicios similares a los que generan el Conab y Educampo en Brasil. Cenicafé y el Servicio de Extensión recibirán recursos adicionales a aquellos con que cuentan en el presente.

Aparte de lo anterior, por las enseñanzas que aporta la experiencia de modelos altamente descentralizados, como el de Brasil, y por la enorme fortaleza institucional de los comités departamentales y municipales de cafeteros, la caficultura colombiana del futuro será cada vez más "de regiones"; mayor competencia entre estas contribuirá a elevar el nivel de competitividad de los cafés colombianos. Por ello, en este documento se sugiere la conveniencia de fortalecer aún más esa institucionalidad regional, enfocada a la competitividad del café.

Una recomendación específica para darle mayor importancia a lo regional —frente a la Administración central— sería incrementar su peso en el presupuesto global de la

institucionalidad cafetera colombiana y acompañar esto con fórmulas que conduzcan a una mayor autonomía regional. Podría plantearse, por ejemplo, que los directores ejecutivos de los departamentos dependan del comité departamental y no de la Administración central. Parecería además conveniente enfocar los recursos descentralizados a mejorar la productividad, mediante su concentración en investigación y servicios técnicos al caficultor. Eso sí, que la investigación recoja las preocupaciones y especificidades de cada región y que el Servicio de Extensión responda aún más a cada comité departamental.

5. *Es importante evitar que se siga deteriorando el capital social construido en las regiones cafeteras. Para lograrlo deben separarse claramente las funciones del Estado y las del gremio. El Estado debe financiar las carreteras, los servicios de riego y los demás bienes públicos que requieren las zonas cafeteras; además, debe continuar la tarea de erradicación de la pobreza que ha afrontado con relativo éxito durante la última década y ser el responsable del diseño de la política cafetera. Por su parte, el gremio debe concentrarse en incrementar la competitividad del café*

La participación del gasto público en la agricultura, con respecto al gasto total, es mucho menor que la participación del sector en el PIB. Asimismo, más del 90% del gasto es asignado a apoyos fiscales directos, y solo 10% a bienes públicos. Por su parte, el gasto en ciencia y tecnología en el sector es mucho menor que en otros países de América Latina. No habrá caficultura viable si estas tendencias continúan, y si el sector agrícola se mantiene aislado de las tendencias mundiales en materia de cambio técnico, innovación y productividad. El Estado tiene que ser el responsable de proveer los bienes públicos que requieren el sector rural y la caficultura, y el gremio debe incrementar sus esfuerzos por elevar la competitividad del café con un medio ambiente sostenible.

En el sector cafetero la política de desarrollo productivo y la política social se han confundido, cuando deberían estar separadas porque responden a objetivos distintos. La política cafetera es responsabilidad del Gobierno. El gremio interactuará como cualquier otro actor privado, con las autoridades gubernamentales competentes, para poner a consideración sus peticiones y necesidades. En el arreglo institucional actual se compromete al Gobierno con las decisiones que se toman en el Comité Nacional de Cafeteros, aun cuando su capacidad de incidir es limitada —cuenta con la mitad de los votos— (Lora, Meléndez y Tommasi, 2013).

6. *Es necesario eliminar el conflicto de intereses entre la regulación y las exportaciones, y debe flexibilizarse la regulación de calidad en la exportación de café, no solo con el objetivo de mejorar el entorno competitivo del sector, sino de promover la innovación en variedades y formas de producción para atender el mercado interno y externo*

Como mencionan Lora, Meléndez y Tommasi (2013):

> El diseño de la política, la definición y aplicación de la regulación y el control de la comercialización externa son fuente permanente de conflictos de interés que tienen su origen en no reconocer que la FNC es un jugador más en el mercado: se le han asignado tareas de política pública como si este fuera su rol exclusivo. Esto da lugar a un terreno de competencia desigual frente a los agentes privados. La ausencia de

> competencia en franca lid va en contra de la eficiencia en la operación comercial de la propia FNC y es una de las explicaciones por las cuales la industria se ha ajustado tan lentamente a las nuevas condiciones de los mercados internacionales tras el rompimiento del Pacto Cafetero.

De hecho, Colombia ha separado las funciones de regulación de las comerciales en todos los demás sectores, con muy buenos resultados. El Ministerio de Minas y la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) son responsables de la regulación en la actividad petrolera, y ello generó mayor dinámica en la Empresa Colombiana de Petróleos, Ecopetrol (que antes era juez y parte). Por otra parte, las empresas públicas y privadas compiten en igualdad de condiciones en el sector de energía eléctrica y gas, y las empresas públicas se han convertido en multinacionales eficientes. La plena competencia en la comercialización del café traería ventajas similares. Las exportaciones de café deberán ser desreguladas y los exportadores quedarán sujetos solamente a los requisitos generales que se exigen a todo exportador en Colombia. No tendrán que registrar sus transacciones ante la FNC, ni ser autorizados por la FNC para realizarlas.

La regulación actual constituye una barrera a la innovación e impide el desarrollo de cafés "diferentes" (no necesariamente de mejor calidad). Así, por ejemplo, el café "caracol", que en cierto momento fue considerado de inferior calidad, hoy es "especial". Tampoco ha fomentado el consumo interno, hoy uno de los más bajos del continente, en la medida en que hay poca diversidad en la oferta interna del producto. Finalmente, muchos productores dejan de percibir un ingreso adicional, equivalente al 80% de la contribución cafetera, al no poder vender la pasilla y los cafés de "inferior calidad" en los mercados internacionales (Robayo, 2013).

7. *Para conservar su valor, la actividad comercial que hoy lleva a cabo el FoNC debería operar con incentivos similares a los del sector privado. Con el fin de promover un entorno más competitivo todos aquellos que se dediquen a esta actividad comercial deben actuar en igualdad de condiciones, vale decir, pagar impuestos y no apalancarse con recursos públicos-parafiscales*

Desde sus inicios, la FNC-FoNC ha exportado exitosamente, creando valor para el café colombiano. Nuestra propuesta apunta a consolidar ese gran activo, pues desde hace varios años se ha exigido a la actividad comercial generar utilidades para poder financiar parte del déficit del FoNC. Ello podría llevar a la desaparición de esta valiosa actividad comercial, como ha ocurrido en otras partes del mundo con entidades tan exitosas como Petróleos de Venezuela (PDVSA) en el vecino país[23]. Como se mencionó en la propuesta 6, Colombia ha hecho avances importantes en esa misma dirección, en los sectores minero y energético.

Como cualquier negocio exitoso, la actividad requiere capital, flexibilidad y autonomía, máxime en un entorno internacional cada vez más competido y volátil. Para seguir creciendo se requiere que puedan reinvertirse las utilidades en el propio negocio y que se

[23] A PDVSA se le extrajeron por años sus excedentes para financiar programas sociales del Gobierno de Venezuela, restándole capacidad para competir en el mercado internacional, lo cual la ha llevado a la muy precaria situación con la que opera hoy en día.

tomen decisiones como las de cualquier exportador privado. Se trata de crear la empresa comercial de propiedad de los caficultores.

Por otra parte, la actividad del sector cafetero nacional no se desarrolla en un terreno plano que facilite la competencia: hay un agente que no enfrenta el mismo nivel de riesgo en sus decisiones de negocio que sus competidores, porque está amparado por recursos públicos y goza de condiciones tributarias especiales en relación con ellos.

Las actividades comerciales e industriales de la FNC quedarán sujetas al mismo régimen tributario que las de cualquier actor privado. Esto incluye el negocio de exportación de café, las actividades de Almacafé y Buencafé y cualquier otra actividad con fines de lucro que emprenda la FNC.

8. Una caficultura sostenible ambientalmente requiere de Buenas Prácticas Agrícolas

La competitividad de la caficultura colombiana podría verse vulnerada si se traspasan los umbrales de los ecosistemas naturales que generan los bienes y servicios ambientales necesarios para la producción cafetera como la oferta de agua y suelos en calidad y cantidad suficientes, y otros servicios como el de polinización y control de plagas provistos por la biodiversidad. A mayor degradación de los suelos, del recurso hídrico y de la biodiversidad, mayor es el riesgo de pérdida de productividad de los suelos, reducción de la oferta hídrica y de otros servicios ambientales. La degradación de la oferta ambiental a su vez incrementa la mayor vulnerabilidad del cultivo al cambio climático. Una mayor flexibilidad de la regulación en café podría contribuir a mitigar algunos fenómenos ambientales indeseables.

Llevar las Buenas Prácticas Agrícolas a todos los productores de Colombia debe ser uno de los objetivos de la política cafetera a mediano plazo. Esto implica acciones en varios campos. La investigación del Cenicafé debe tener una línea muy importante, orientada a este objetivo, y coordinada con otros entes de investigación del sector agropecuario. Adicionalmente, se requiere que las recomendaciones del Cenicafé se vuelvan más efectivas sobre los caficultores a través del Servicio de Extensión. Por último, se necesita que en Colombia se busque con mayor ahínco verdaderas asociaciones de productores que promuevan este tipo de prácticas de manera conjunta, de tal manera que tengan mayor trascendencia y sirvan para proteger el ambiente y mejorar la competitividad. En otros países el sistema cooperativo de productores cumple esta función, pero en Colombia las cooperativas de cafeteros promovidas por la FNC-FoNC están excesivamente concentradas en la comercialización del café.

9. La garantía solo de compra debe mantenerse en aquellos lugares en que exista evidencia clara de una "falla de mercado"

La garantía de compra constituye un mecanismo para proteger a los pequeños productores cuando hay pocos compradores, ya que estos estarían dispuestos a pagar menos, y podrían hacerlo, dado su poder de mercado. Sin embargo, la evidencia recogida por Echavarría (2014) con base en 4,5 millones de facturas del PIC muestra un alto nivel de competencia en buena parte de los municipios cafeteros; no en todo el país se encuentran las condiciones para que los compradores puedan ejercer este poder. Además, las exportaciones de café se encuentran menos concentradas que las de los productos químicos, que la mayoría

de bienes industriales y que casi todos los demás bienes primarios. En la misma dirección, el café se diferencia de otros productos agrícolas por ser un producto muy "líquido" y no perecedero, pues pierde poco valor cuando su venta se posterga unas semanas.

Por todo lo anterior, la Misión recomienda que solo se mantenga la garantía de compra en los municipios donde haya pocos compradores. Esto supondría un uso más racional del instrumento al reducir los altos costos asociados con la necesidad de mantener los 513 puntos de compra que actualmente existen en el país, y llevaría a que la nueva FNC compre apenas cerca de 5% del café colombiano.

La Secretaría considera que existen muchos mitos alrededor del tema, que se deben aclarar. La garantía de compra se ha promovido erróneamente como un mecanismo que sirve a los productores como un "precio piso" o como un sustituto de la estabilización de precios que hubo en el pasado. Cuando se habla de la garantía de compra como un precio 'piso' no se tiene en cuenta que esta es la cotización del precio en Nueva York puesto en Colombia, es decir, el precio que arrojaría el mercado en competencia. Tampoco es un mecanismo de estabilización, ya que el precio interno es igual de inestable que el internacional en pesos —i.e. multiplicado por la tasa de cambio— (Steiner, Salazar y Becerra, 2013).

Es más, la garantía de compra no asegura que el productor reciba el precio máximo posible, y de hecho, el precio que recibe el productor en relación con el internacional, en Colombia, es menor que en Brasil, Vietnam, Guatemala, India o México, donde no hay garantía de compra. En parte, ello se debe a que para elevar la rentabilidad de la actividad exportadora en los últimos años la FNC-FoNC ha pagado un precio más bajo que el que se habría pagado en el mercado interno.

10. Los mecanismos de estabilización de precios no son viables en la práctica y la experiencia del PIC no debe repetirse

Existe amplio consenso sobre el fracaso de las diversas experiencias de estabilización de precios en el mundo. Para que esta estabilización sea exitosa se requiere conocer variables que no se observan en la realidad como los precios de los productos a largo plazo en condiciones de libre mercado y el tiempo que estos tardan en regresar a la media[24]. No es extraño entonces que la mayoría de países que han tratado de implementar esquemas de estabilización los hayan eliminado y tendido más bien a la liberalización de los precios internos. Ello no significa que los Gobiernos hayan abandonado por completo sus intervenciones en los asuntos cafeteros. Pero las políticas adoptadas han buscado, en la medida de lo posible, e incluso con subsidios, promover mecanismos de mercado —p. ej. crédito o coberturas financieras— a un menor costo fiscal.

En lugar de subsidios a los mecanismos de mercado o bienes públicos, en los últimos años, en Colombia se ha subsidiado directamente el precio. En 2013 se pagó PIC por $1,3 billones a 348.449 familias cafeteras, un monto similar al de un programa como Familias en Acción ($1,7 billones), y superior a la mitad del presupuesto total de inversión

[24] En el caso del café existen algunas estimaciones que muestran que este proceso es especialmente lento (más de doce años).

de $2,3 billones del Ministerio de Agricultura (sin incluir el PIC). Además, el efecto del PIC ha sido totalmente regresivo.

La Secretaría Técnica propone, como en Brasil, implementar una política de precio mínimo, que opere en pocas oportunidades, cuando el precio interno sea inferior a los costos variables. Ello requiere un sistema de información de costos similar al que existe con el Conab en Brasil.

Como se mencionó en la introducción de este capítulo, el gremio cafetero enfrenta retos gigantescos hacia el futuro, algunos de los cuales podrían plantearse en los siguientes términos: ¿cómo lograr que Colombia gane nuevamente la participación que tuvo en los mercados internacionales, produciendo estos volúmenes en forma rentable aun en períodos de bajos precios internacionales, con primas importantes por producir café de alta calidad y de manera sostenible, ambiental y financieramente? Ello implicaría producir hoy unos 25 millones de sacos anuales (nuestra participación en los mercados mundiales fue 17,4% en 1990-1994), con precios internacionales que podrían estar incluso por debajo de un dólar la libra. El futuro es muy incierto y no se puede descartar enteramente esa posibilidad. De hecho, a comienzos de la década pasada Silva *et al*. (2002) consideraron que el precio de la libra de café nunca más volvería a estar por encima de un dólar.

Referencias

Arcila, J.; Chaves, C. (1992). "Aplicación y validación de una metodología para estimar anticipadamente la producción cafetera" (mimeo).

Cano, C.; Vallejo, G. C.; Caicedo, E. (2012). "El mercado mundial del café y su impacto en Colombia", Borradores de Economía, núm. 710, Banco de la República, Bogotá.

Cárdenas, M.; Yanovich, D. (1997). "Café y desarrollo económico: un análisis departamental", *Coyuntura Social*, pp. 137-181.

De Lima, A. (2013). "La caficultura brasileña", en J. J. Echavarría, P. Esguerra, D. McAllister y C. F. Robayo, Misión de estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia.

Echavarría, J. J. (1989). "External Shocks and Industrialization", Oxford, D. Phill Thesis, University of Oxford.

Echavarría, J. J.; Montoya, E. C. (2013). "La competitividad regional de la caficultura colombiana", en J. J. Echavarría, P. Esguerra, D. McAllister y C. F. Robayo, Misión de estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia.

Echavarría, J. J.; Esguerra, P.; Perfetti, M. (2014). "Las condiciones de vida de las regiones cafeteras" (mimeo).

Esguerra, P.; McAllister, D. (2013). "El mercado internacional del café verde, su evolución reciente y sus perspectivas para 2013-2020", en J. J. Echavarría, P. Esguerra, D. McAllister y C. F. Robayo, Misión de Estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia.

García, A.; Sandoval, D. (2013). "Posibles acciones en favor de los pequeños productores cafeteros en medio de la crisis actual del sector", en J. J. Echavarría, P. Esguerra, D. McAllister y C. F. Robayo, Misión de estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia.

Giovannucci, D. (2013). "Perspectivas de los cafés diferenciados", en J. J. Echavarría, P. Esguerra, D. McAllister y C. F. Robayo, Misión de estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia.

González, A.; Mahadeva, L. (2013). "El nivel y la volatilidad de la tasa de cambio", en J. J. Echavarría, P. Esguerra, D. McAllister y C. F. Robayo, Misión de estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia.

Junguito, R.; Perfetti, J. J.; Becerra, A. (2014). "Desarrollo de la agricultura colombiana", *Cuadernos Fedesarrollo*, vol. 48.

Junguito, R.; Pizano, D. (1991). *Producción de café en Colombia*, Bogotá, Fondo Cultural Cafetero - Fedesarrollo.

Kalmanovitz, S. (2014). "Comentarios al artículo de Lora, Meléndez y Tommasi" (mimeo).

LMC (2013). "Worldwide Survey of Coffee Production Costs", Oxford.

Lora, E. (2013). "Las políticas y las instituciones cafeteras alrededor del mundo", en J. J. Echavarría, P. Esguerra, D. McAllister y C. F. Robayo, Misión de estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia.

Lora, E.; Meléndez, M.; Tommasi, M. (2013). "Las instituciones cafeteras", en J. J. Echavarría, P. Esguerra, D. McAllister y C. F. Robayo, Misión de estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia.

Moya, A.; Boucher, S. (2013). "Seguros agrícolas en café", en J. J. Echavarría, P. Esguerra, D. McAllister y C. F. Robayo, Misión de estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia.

Palacios, M. (1980). *Coffee in Colombia: 1850-1970. An Economic, Social and Political History*, Cambridge: Cambridge University Press.

Ricaurte, J.; Zuleta, L. A. (2013). "Actualización de la evaluación sobre la viabilidad financiera del Fondo Nacional del Café", en J. J. Echavarría, P. Esguerra, D. McAllister y C. F. Robayo, Misión de Estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia.

Robayo, C. F. (2013). "Precio interno, garantía de compra y cooperativas", en J. J. Echavarría, P. Esguerra, D. McAllister y C. F. Robayo, Misión de estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia.

Robledo, C.; Von Heimann, M. (2014). "Colombia. A Business Case for Sustainable Coffee Production", TechnoServe Sustainable Coffee Program.

Sarmiento, A. (2013). "Educación, calificación y formalización de la mano de obra en el sector cafetero", en J. J. Echavarría, P. Esguerra, D. McAllister y C. F. Robayo, Misión de estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia.

Silva, G.; Ramírez, L. F.; Valenzuela, L. C.; Villegas, A.; Villegas, L. C. (2002). *El café, capital social estratégico*, Bogotá: Federación Nacional de Cafeteros.

Silva, S. (2012). "Evaluación de impacto de los programas de renovación de cafetales 2007-11; efectos sobre la capacidad productiva de los caficultores colombianos", tesis de maestría, Bogotá, Universidad de los Andes.

Steiner, R.; Salazar, N.; Becerra, A. (2013). "La política de precios de café en Colombia", en J. J. Echavarría, P. Esguerra, D. McAllister y C. F. Robayo, Misión de estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia.

Urrutia, M. (1980). "La creación de las condiciones iniciales para el desarrollo: el café", en M. Urrutia, *50 años de desarrollo económico colombiano*, La Carreta, pp. 38-50.

12. Posicionamiento de pequeños productores colombianos en mercados globales: el caso de las cadenas de valor de cafés especiales

Juan Nicolás Hernández Aguilera
Miguel Ignacio Gómez*

Los pequeños productores rurales en Colombia históricamente han sido relegados a un papel marginal en las cadenas de valor agrícola. En el caso del café, muchos productores pequeños se limitan a abastecer centros de acopio sin que necesariamente comprendan su papel y potencial en la generación de valor en la cadena de suministros; esta dinámica se explica en parte por los rezagos en capital humano y físico que caracterizan al pequeño productor y a las zonas rurales, donde el ritmo de disminución de la pobreza ha sido menor comparado con el de los centros urbanos (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2011). No obstante, pese a este escenario, la zona rural cafetera presenta mejores indicadores de calidad de vida que las zonas rurales no cafeteras (Echavarría *et al*., 2014) . El café se percibe como un motor que mejora la calidad de vida de los pequeños productores, siempre y cuando estos tengan la capacidad de mantenerse en el negocio.

* Los autores son, en su orden: candidato a doctor, Escuela de Economía Aplicada Charles H. Dyson School, Universidad de Cornell; y profesor asociado, Escuela de Economía Aplicada Charles H. Dyson School, Universidad de Cornell.

Este capítulo recopila una serie de estudios realizados por nuestro grupo de investigación. Agradecemos especialmente a la Federación Campesina del Cauca y a la Cooperativa Andes (de Antioquia); en particular, a los productores de café que hicieron parte de la investigación y al personal administrativo que nos colaboró. También, a Sustainable Harvest Coffee Importers por facilitar el contacto con las organizaciones mencionadas. Los estudios fueron posibles gracias al apoyo financiero del Centro Atkinson para un Futuro Sostenible, el Instituto Internacional para los Alimentos, la Agricultura y el Desarrollo (Ciifad), el Centro Einaudi y la Escuela de Estudiantes Graduados de la Universidad de Cornell. Se agradecen, de igual forma, los comentarios de árbitros anónimos de la Asociación Americana de Economía Aplicada y Agrícola, del Comité Editorial y de los evaluadores del Banco de la República. Las opiniones expresadas en este capítulo son responsabilidad de los autores y no comprometen a las instituciones a las cuales están vinculadas, ni al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

Asimismo, y como lo menciona el informe del PNUD (2011),

> hace cuarenta años, el campesinado no estaba aglutinado en organizaciones tan diversas y con tanta experiencia como las de hoy; sus niveles de conocimiento y escolaridad distaban de los actuales, el espectro de sus actividades productivas era muy limitado y su integración con las áreas urbanas, precaria. Apenas hace cuatro décadas empezaba a perfilarse una clase empresarial rural, al lado de la clase terrateniente tradicional. Hoy crecen grupos empresariales experimentados, con nuevos conocimientos y tecnologías, decididos a gestionar y desarrollar nuevos proyectos de inversión y a competir en mercados ampliados. Muchos son ejemplares por su responsabilidad social, ya sea porque establecen vínculos duraderos con las comunidades locales, porque invierten en tecnologías amistosas con el medio ambiente o porque cumplen las leyes laborales.

Si bien el café ha perdido participación en las exportaciones totales del país, al pasar del 50% al inicio de la década de los setenta a 5% en los años recientes, lo cual representa aproximadamente un 1% del PIB (Echavarría *et al*., 2014), también es cierto que el café sigue siendo uno de los productos agrícolas exportables más importantes, considerando su papel como motor social y económico en zonas como Antioquia, Cauca, Huila y Nariño, entre otras, en las que genera aproximadamente el 30% del empleo rural. En el contexto del conflicto armado, la actividad cafetera y las organizaciones sociales que surgen alrededor de ella, tales como cooperativas y asociaciones de productores, ofrecen alternativas a los pequeño productores, quienes muchas veces anhelan o se ven forzados a migrar a las urbes en procura de oportunidades, o ven en actividades ilícitas una opción.

Ahora bien, las condiciones de mercado a las que se enfrentan los pequeños productores de café son complejas, se caracterizan por alta volatilidad en los precios y al riesgo de mercado se suman variables de cambio climático al igual que mayor incidencia de plagas y enfermedades como la roya (Atallah y Gómez, 2014). En este escenario, los pequeños productores suelen recibir diversas recomendaciones para adoptar estrategias de choque que, paradójicamente, contribuyen a aumentar su incertidumbre; por ejemplo, algunos técnicos les recomiendan seguir un plan basado en el uso intensivo de químicos y/o de ciertas variedades, mientras que otros alertan acerca de los potenciales efectos adversos de estas prácticas sobre la calidad del producto, la productividad y la estructura de costos a largo plazo (Läderach *et al*., 2011; Oberthür *et al*., 2011; Vaast *et al*., 2006). Además, la mayoría de los productores coincide en afirmar que los ingresos que reciben no son suficientes para cubrir sus costos de producción (Ávila *et al*., 2015; Echavarría y Montoya, 2013).

Ante coyunturas tan complicadas el gobierno ha decidido otorgar subsidios que a corto plazo apaciguan la situación, pero no resuelven de forma estructural los retos del mercado. Se calcula que en el 2013 el gobierno desembolsó $1,3 billones en el Programa de Ingreso Cafetero (PIC) (Echavarría *et al*., 2014). Junto con los auxilios del gobierno, cabe resaltar programas de países amigos, agencias no gubernamentales y donantes de diversa índole, que en muchos casos han brindado un importante apoyo a las organizaciones campesinas y a programas encaminados a mejorar el acceso al crédito, las estructuras organizacionales y el papel de la mujer campesina (valga mencionar la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional —Usaid— y los Servicios de Auxilio Católico —Catholic Relief Services—, entre otros); aun así, estas medidas no son suficientes para garantizar la competitividad del pequeño productor a largo plazo. Al pequeño

productor le cuesta mucho asumir un papel activo en diversas cadenas de valor y más aún en los mercados externos. En ese contexto, examinamos detalladamente un estudio emprendido por un grupo de investigación de la Escuela de Economía Aplicada de la Universidad de Cornell, enfocado en la participación de los pequeños productores en los mercados de cafés especiales según el modelo de relación directa de café (RDC).

La participación de los pequeños productores en el mercado de cafés especiales reconoce una prima en el precio según la calidad del café producido, lo cual aparece como una opción viable en medio de la volatilidad del mercado. Además, la producción de estas calidades se puede asociar a prácticas amigables con el medio ambiente, tales como el uso de sombrío, diversificación en el cultivo y especies de árboles, y la utilización de insumos orgánicos. Por tanto, los beneficios a largo plazo no se limitan al incremento de los ingresos percibidos por el productor, sino que se extienden a otras dimensiones ambientales, tecnológicas y socioeconómicas; de esta manera, aspectos como la seguridad alimentaria y los servicios ecosistémicos que ofrecen este tipo de producciones entran a formar parte importante de las alternativas de negocio a considerar por parte del pequeño productor.

La dinámica del mercado a nivel externo está también alineada con esta alternativa. Hoy en día es frecuente encontrar un consumidor más exigente en cuanto a calidad del café que consume y valora otros aspectos, como su procedencia y origen. No en vano importadores y tostadores promueven principios como trazabilidad y transparencia, al tiempo que sellos como Comercio Justo (Fair Trade), Organic, Rainforest Alliance, entre otros, buscan acaparar la atención del consumidor final. En el caso colombiano, cuyo café ha logrado posicionarse históricamente como de alta calidad, el mercado de cafés especiales se convierte en una oportunidad atractiva para los pequeños productores. Curiosamente, un gran número de analistas y actores del mercado coinciden en afirmar que Colombia ha sido un actor menos activo de lo que se esperaría en los mercados especiales de café, con lo que pierde posicionamiento frente a otros países, que han sacado mayor provecho de sus ventajas comparativas. Colombia solo recién ha penetrado el nicho de cafés especiales al que se ha volcado el mercado internacional de alto valor, y hasta 2012 perdió continuamente participación en la producción de cafés arábigos (Echavarría *et al*., 2014).

No es el objetivo de este capítulo plantear los lineamientos de la política cafetera en un futuro, tan ardua tarea ha sido delegada a equipos multidisciplinarios de expertos que coinciden en reconocer la complejidad de los retos del sector caficultor, sino presentar bajo un enfoque empírico, proveniente de diversas disciplinas, un aporte a la discusión. Para ello nos hemos basado en una serie de estudios de nuestro grupo de investigación que resalta los beneficios y retos de sistemas de comercialización alternativos en mercados de cafés especiales, los cuales son relativamente nuevos para el pequeño productor colombiano. Los productores que hemos estudiado y que se vinculan al mercado bajo el modelo de relación directa de café (RDC) coinciden en afirmar que se sienten más empoderados y reconocidos como parte esencial de la cadena de valor. No obstante, la generalización de nuestros resultados y los cambios institucionales requeridos para apoyar estas alternativas son otro asunto. Basta con insistir en que las dinámicas del mercado del café a nivel global son hoy en día bastante intrincadas y es muy cuestionable que los pequeños productores por sí solos cuenten con las herramientas suficientes para enfrentarse y ganar más espacio en este mercado; sin duda, un apoyo más decidido de las instituciones, y la regulación, deben respaldar estos esfuerzos.

Colombia goza de sistemas de información y de una institucionalidad cafetera reconocida a nivel mundial, de la cual ha sabido sacar una gran ventaja, y se puede potencializar una clase empresarial campesina que, al menos en los casos de análisis que hemos emprendido en este y otros países de Latinoamérica, se aglutina en organizaciones que perciben los beneficios de contar con socios internacionales estratégicos, ya que están abiertas a los mercados internacionales, participan activamente en ruedas de negocios internacionales y se caracterizan por una posición crítica en cuanto al papel que desempeñan en la cadena de valor. En el caso colombiano, y ante un posible escenario de posconflicto, el surgimiento de un campesinado de esta índole puede ser la garantía de sostenibilidad de cualquier solución que lleve a la convivencia y ocupación del territorio pacíficamente. Como se demostrará, los productores que participan en el modelo de relación directa tienen mejores expectativas en cuanto al negocio del café e incluso esperan que sus hijos y las futuras generaciones participen en él.

El capítulo se organiza de la siguiente manera. Tras la introducción, se esbozan las dinámicas recientes del mercado y se explica en qué consiste el modelo alternativo de relación directa de café y cómo se han integrado los productores a este modelo. En el segundo apartado se comenta el diseño experimental y la metodología implementada para evaluar el efecto de la participación de los pequeños productores en el mercado de cafés especiales y concretamente en el modelo RDC. En la tercera sección se discuten los resultados de la evaluación de impacto y sus implicaciones. En la cuarta, se identifican los retos y oportunidades para los pequeños productores, y se destacan la misión de las organizaciones campesinas, los desafíos de sus estructuras y su cultura organizacional; también se describen algunos ejercicios de economía experimental que hemos desarrollado, encaminados a entender la racionalidad y el comportamiento de los pequeños productores, tema clave para lograr alcanzar de forma colectiva las calidades exigidas en los mercados de cafés especiales; al igual que se resalta la importancia de tomar decisiones basadas en los costos de producción, por lo cual se proveen algunas sugerencias metodológicas. Finalmente, se exponen algunas conclusiones y se plantean futuras investigaciones enfatizando la importancia de acercar la investigación académica a las necesidades de los pequeños productores, de manera que estos cuenten con herramientas adicionales que les permitan participar exitosamente en mercados de productos agrícolas diferenciados.

1. El modelo de relación directa y el pequeño caficultor

La relevancia del café no se limita al contexto colombiano. El café es la segunda materia prima (o *commodity*) en importancia exportada por países en desarrollo, después del petróleo (Haight, 2011). Además, su producción es mucho más intensiva en trabajo, comparada con la de otros bienes. De acuerdo con la Organización Internacional del Café (OIC), este bien provee un medio de vida a 100 millones de personas en los países productores (Fairtrade, 2012), quienes últimamente se han visto afectadas por drásticos cambios en el mercado. Antes las políticas públicas desempeñaban un papel preponderante en la cadena de valor a través de instrumentos como mecanismos de cuotas de exportación; en contraste, hoy en día los gobiernos tienen poca influencia en las tendencias del mercado, y el producto, que antes era tratado como un *commodity* convencional, cada vez es más

diferenciado (Lee y Gómez, 2013). De hecho, la competencia a nivel global ha inducido a los productores a participar en iniciativas y esquemas de certificación que los avalen como de cafés especiales (Bacon, 2005; LeClair, 2002; Rueda y Lambin, 2013).

Otro elemento que ahora marca las pautas del mercado se refiere a un consumidor con un perfil más exigente en cuanto a la calidad del producto. La rápida expansión de cadenas de café como Starbucks y el creciente interés del consumidor por el café y su producción, han sido el motor principal del crecimiento de lo que se denominan cafés especiales. Un segmento cada vez mayor y joven de la población en los países importadores ha inducido a que las ventas de cafés especiales al consumidor final en Estados Unidos hayan ascendido de USD7,8 billones en el 2000, a USD12 billones en 2006 y finalmente a USD25,3 billones en diciembre de 2014 (Specialty Coffee Association of America —SCAA—, 2015; TransFair, 2008). Estos consumidores están dispuestos a pagar mejor precio por mayor calidad.

Para entender este mercado es importante, primero, aclarar la definición de cafés especiales: estos se diferencian de los cafés convencionales básicamente en la calidad del producto o las prácticas de producción (Lewin, Giovannucci y Varangis, 2004). Según la primera categoría, un café es clasificado como especial con base en un análisis físico y sensorial que incluye características definidas por la SCAA, tales como aroma, sabor y cuerpo; un café se considera especial cuando en una escala de 0 a 100 logra sobrepasar un umbral de 80 puntos de acuerdo a la evaluación de catadores certificados. En la segunda dimensión (prácticas de producción), un café especial se diferencia de su contraparte convencional en cuanto cumple ciertos estándares que garantizan procesos ambientales y de producción socialmente deseables, por ejemplo: remuneraciones justas, protección de aves y de otras especies animales y vegetales propias del ecosistema cafetero; estas prácticas son comunicadas al consumidor final a través de sellos o certificaciones tales como Comercio Justo (*Fair Trade*), Rainforest Alliance y Smithsonian-Bird Friendly, que suelen implicar una prima en el precio.

Ambas definiciones de cafés especiales no son excluyentes, pero tampoco son condicionales; así, es posible encontrar cafés de alta calidad que cuentan con la mayoría de certificaciones disponibles en el mercado, cafés de alta calidad no necesariamente certificados, y cafés certificados cuya calidad deja mucho que desear. De hecho, algunos modelos económicos muestran cómo a largo plazo, por sí solas, certificaciones tales como Comercio Justo pueden derivar en peores calidades, por cuanto la certificación apunta a productores en situaciones económicas de desventaja, al tiempo que constituye una garantía de precio, de manera que la certificación atrae sobre todo a productores con importantes rezagos y limitaciones en capital, acceso a mercados y capacidad de negociación, quienes encuentran en la certificación un seguro para recibir un precio mínimo aunque sean pocos los incentivos para invertir en mejorar su calidad (De Janvry, McIntosh y Sadoulet, 2010; Raluca, Daniele y Nathan, 2014).

Para evitar ambigüedades, en nuestra investigación consideramos como cafés especiales aquellos que se asocian a una mayor calidad. En ese orden de ideas, los compradores del segmento convencional (es decir, café como *commodity*), incluyendo importadores y tostadores, buscan principalmente una consistencia en el grano verde; por su lado, los compradores de cafés especiales, además de dicha consistencia, buscan atributos de calidad y variedades con sabores muy específicos, preferidos por el consumidor final. El

de relación directa del café (RDC) es un modelo de negocio basado en la calidad del producto; bajo este modelo los pequeños productores trabajan en conjunto con tostadores, compradores e importadores a fin de establecer una relación comercial directa que permita alcanzar los perfiles de calidad deseados. Junto con las primas en el precio por la calidad del café producido, el modelo RDC promueve principios de trazabilidad y transparencia, lo cual estimula un papel activo de los productores en la cadena, es así como cada año productores y tostadores vinculados al modelo RDC se encuentran en un gran foro para analizar los retos y desafíos en el mercado del café y fijar estándares de calidad y condiciones comerciales (Raynolds, 2009; Sinclair, 2012).

Por lo general, la literatura se suele enfocar en el impacto de la participación de los pequeños productores en certificaciones tales como Comercio Justo u Orgánico (Bacon, 2006; Barham *et al*., 2011; Blackman y Naranjo, 2012; Calo y Wise, 2005; De Janvry, McIntosh y Sadoulet, 2010; Nelson y Pound, 2009; Podhorsky, 2013; Ruben y Fort, 2012; Valkila, 2009). En el caso particular colombiano es importante destacar el ambicioso trabajo adelantado por el Centro de Estudios Regionales Cafeteros y Empresariales (Crece), que durante la última década ha monitoreado y evaluado las implicaciones para productores que adoptan certificaciones Comercio Justo, Orgánico, Rainforest Alliance y UTZ, así como códigos de conducta de sostenibilidad tales como Nespresso AAA, 4c y Starbucks' C.A.F.E. Los efectos de estas certificaciones en el caficultor colombiano parecen ser positivos y van en la dirección esperada, aunque la sostenibilidad de ellos en el tiempo no sea tan clara; es preciso entender cómo las organizaciones serán capaces de continuar consolidando estos efectos dadas sus capacidades y las dinámicas del mercado (Crece, 2013).

En contraste, es poco lo que se conoce acerca del efecto de la participación en mercados de alta calidad sobre pequeños productores (Barham *et al*., 2011; Calo y Wise, 2005; De Janvry, McIntosh y Sadoulet, 2010; Donovan y Poole, 2011; Raynolds, 2009). Cuando se aborda el tema de la calidad, la literatura se ha centrado más en establecer de qué manera las condiciones geográficas afectan la calidad en taza, mas no a los productores participantes en dichos mercados (Läderach *et al*., 2011; Oberthür *et al*., 2011). Nuestro trabajo constituye, de esta manera, un aporte no solo a las potenciales alternativas para pequeños productores en Colombia, sino que además contribuye a la discusión en torno a formas eficientes y sostenibles de vincular los pequeños productores agrícolas a mercados globales de productos diferenciados.

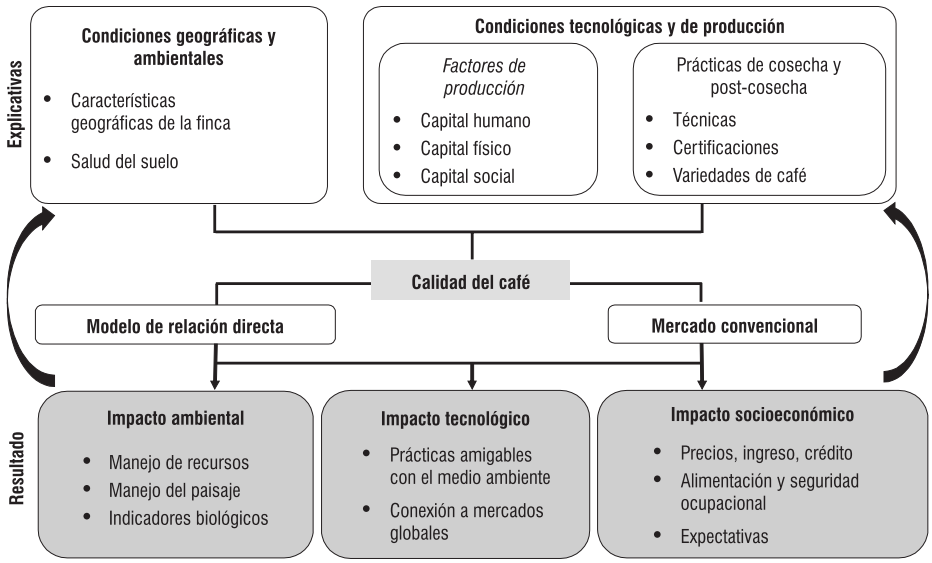
2. Diseño experimental para la evaluación del efecto de la participación de pequeños productores colombianos en el mercado de cafés especiales

Para evaluar los efectos a corto y mediano plazo sobre el productor que participa en los mercados de cafés especiales, y específicamente del modelo RDC, recolectamos información de Cauca y Antioquia durante el periodo 2013-2014 y seguimos los protocolos establecidos por nuestro equipo interdisciplinario, de modo que nos permitiera establecer grupos de productores comparables entre sí, participantes y no participantes del modelo RDC. El equipo estuvo integrado por investigadores de la Escuela de Economía Aplicada,

el Departamento de Suelos y el Departamento de Ornitología de la Universidad de Cornell, así como investigadores en Colombia y catadores certificados por la SCAA.

El Diagrama 1 sintetiza el escenario conceptual que generamos para comprender las variables que afectan la calidad del café (Blackman y Naranjo, 2012; Nelson y Pound, 2009; Ruben y Fort, 2012; Valkila, 2009; Wollni y Brümmer, 2012) y en consecuencia la posibilidad de cada productor de participar en el modelo RDC dadas sus condiciones particulares. Tras establecer esta participación, es posible determinar los potenciales efectos ambientales, tecnológicos y socioeconómicos de estar o no vinculados al mercado de cafés especiales. Una descripción detallada de las variables y la metodología puede encontrarse en el documento de Hernández *et al*. (2015).

Diagrama 1
Marco conceptual para explicar los determinantes y consecuencias de la participación de pequeños productores en el mercado de cafés de alta calidad



Fuente: Hernández, J. N.; Gómez, M. I.; Rodewald, A. D.; Rueda, X.; Anunu, C.; Bennett, R. ... Van Es, H. (2015). "Impacts of smallholder participation in high-quality coffee markets: The Relationship Coffee Model, 2015 Annual Meeting, July 26-28, 2015", Agricultural and Applied Economics Association, San Francisco, California.

En general, las variables en el marco conceptual se definen como variables explicativas o como variables resultado, según su naturaleza de tipo *stock* o tipo flujo, respectivamente. Este enfoque es ampliamente utilizado en aproximaciones que unen sistemas económicos y ecológicos (Häyhä y Franzese, 2014). Específicamente, las variables explicativas se refieren a aquellas dotaciones o *stocks* de recursos naturales, capital físico, capital humano, capital social, y el tipo de tecnologías empleadas para la combinación de estos factores y dotaciones. Por su parte, las variables resultado agrupan todos aquellos efectos ambientales, socioeconómicos e innovaciones tecnológicas que consideramos se

producen como consecuencia de la participación de los productores en el modelo RDC. Ahora bien, a largo plazo las variables resultado también pueden incidir sobre las explicativas; por ejemplo, decisiones en el manejo de recursos naturales encaminadas a mejorar la calidad del café, tal como mayor diversidad en el cultivo o un mejor manejo de aguas residuales, pueden modificar eventualmente las dotaciones iniciales en la finca; de igual manera, mayor acceso al crédito como resultado de la participación en el modelo RDC puede implicar la posibilidad de adquirir más y mejor capital físico, lo que mejora los procesos y la calidad del café producido.

Es importante mencionar que las características de la taza son resultado de múltiples condiciones y es difícil encontrar pautas generales en torno a la implementación de ciertas prácticas y la calidad en ella, por cuanto el manejo óptimo para lograr mejores calidades es muy específico del sitio de cultivo (Läderach *et al*., 2011), por ejemplo, no es del todo evidente que mejores prácticas de cultivo —amigables con el medio ambiente— incidan necesariamente en la calidad. De hecho, el café de Colombia en los últimos años se ha cultivado en buena parte bajo condiciones agroecológicas no tan amigables: al sol, sin sombrío y con bastante utilización de fertilizantes y plaguicidas, sin que por ello su taza sea menos buena (Bosselmann *et al*., 2009). Sin embargo, ciertas prácticas estrechamente ligadas a producciones orgánicas podrían mejorar aún más la calidad del café; algunas investigaciones destacan cómo la calidad del café puede verse positivamente afectada por la biodiversidad de la plantación, el sombrío y producciones orgánicas, certificadas o no (Giovannucci y Ponte, 2005; Vaast *et al*., 2005; Vaast *et al*., 2006).

Para controlar por las diversas variables, del rango de la finca de cada productor constituimos un conjunto de datos con no menos de 900 características, que nos permitió establecer indicadores socioeconómicos, determinar la calidad del suelo, caracterizar el paisaje cafetero, contabilizar la diversidad de especies de aves y plantas, y verificar indicadores de calidad del café producido. Los 78 productores participantes del modelo RDC hacen parte de una cooperativa en el Cauca donde al menos el 90% del café que venden lo hacen a través del modelo RDC y en esta misma región se recogió información sobre 66 productores no participantes del modelo RDC, mientras que en Antioquia se identificó un grupo de 120 productores no vinculado al modelo RDC y con varias calidades en taza. En promedio todos los productores considerados tenían menos de tres hectáreas, de manera que nuestro estudio se enfocó en el pequeño productor cafetero.

En particular, las variables socioeconómicas se determinaron a través de una encuesta al jefe del hogar que incluyó información sobre la composición de la familia, el estado de salud, el nivel de escolaridad, los miembros de la familia que trabajan en la finca, entre otras; además, la encuesta proveyó información concerniente a los factores y recursos de producción disponibles, tales como máquinas, equipos, tamaño de la finca, procesos de producción y prácticas de cosecha y poscosecha. Asimismo, se obtuvo información sobre la comunidad que incluye la participación o no de los productores en organizaciones comunitarias de diversa índole, condiciones de seguridad en la región y expectativas de los productores en torno a su futura participación y la de sus hijos en el mercado del café.

En cuanto a las muestra de suelo, se recogieron dos por finca: una en un terreno definido por el productor como fértil y la otra en terreno poco fértil (Gugino *et al*., 2009). Con los análisis en laboratorio se establecieron características como estabilidad agregada y capacidad de retención de agua; indicadores biológicos que incluyeron materia orgá-

nica, carbono activo y nitrógeno potencialmente mineralizable, y se hizo una evaluación estándar de la composición química del suelo. Adicional a ello, se realizó un análisis de proteína, por cuanto dicha característica determina la capacidad de almacenamiento de nitrógeno para uso posterior del suelo y las plantas. Muchos de estos componentes han sido señalados por la literatura como importantes para determinar la calidad del café (Castro-Tanzi *et al*., 2012), y variables como los niveles de potasio y fósforo pueden reflejar la intensidad en el uso de insumos químicos; por su parte, los indicadores de salud del suelo están ligados a las condiciones económicas y de pobreza de los productores (Scherr, 2000).

A fin de obtener información con relación a la biodiversidad de la plantación y el sombrío, el grupo de investigación analizó el paisaje cafetero mediante la delimitación de cuadrantes aleatoriamente localizados en cada una de las fincas. En dichos cuadrantes, de 20 por 50 m, se determinaron las especies de árboles presentes, el tipo de cobertura y composición del suelo, el diámetro de los árboles a la altura del pecho, entre otros, y se registró la posición geográfica de la finca, lo cual permite considerar variables relevantes para el café y su calidad tales como altura sobre el nivel del mar. En cuanto a biodiversidad, también se analizó la presencia de aves; esta variable no es solo de interés para los conservacionistas, sino que además se ha probado la contribución de ciertas especies migratorias en el control de pestes. Algunas especies provenientes de Norteamérica encuentran en el sombrío del café un hábitat propicio, constituyéndose en uno de los principales predadores de broca; la contribución económica de este servicio ecosistémico ha sido evaluada en fincas costarricenses de tamaño mediano (Karp *et al*., 2013). En nuestro estudio las comunidades de aves fueron identificadas siguiendo metodologías establecidas para tal propósito (Bibby, Burgess y Hill, 2000), ubicándose el observador en uno de los bordes del cuadrante; el equipo tenía particular interés en identificar la posible presencia de las especies *Setophaga cerulean*, *Setophaga petechia* y *Cardellina canadensis*.

Una vez recogida la información y definidas las variables explicativas y de resultado conforme al marco conceptual (Diagrama 1), se precisaba de una metodología que permitiera: 1) construir contrafactuales creíbles de los productores participantes en el modelo RDC, que disminuyeran cualquier sesgo al compararse con productores fuera del modelo; 2) sintetizar las múltiples variables iniciales que afectan la probabilidad de participar o no en el modelo RDC corrigiendo el problema de dimensionalidad (Rosenbaum y Rubin, 1983), y 3) comparar participantes y no participantes, no solo con base en probabilidades similares de participación, sino también en similitud de la media y las distribuciones de las variables explicativas que determinan dicha participación.

La metodología seleccionada para abordar estos aspectos fue la sugerida por Imbens y Rubin (2014). Primero se especificó una regresión en la cual la variable dependiente es dicotómica (1 o 0) según el productor participe o no en el modelo RDC (especificación de tipo *logit).* Siguiendo el algoritmo propuesto por los autores mencionados, inicialmente se define una especificación que considera el total de las variables potencialmente explicativas y luego se excluyen variables explicativas de forma progresiva, manteniendo solo aquellas que mejoran la bondad de ajuste del modelo y además conservan las propiedades de balanceo y traslape. Estas últimas propiedades implican que al compararse las mismas variables explicativas entre participantes y no participantes dichas variables tengan estadísticamente la misma media y la misma distribución. Aproximaciones metodológicas

similares han sido implementadas en otros trabajos (Blackman y Naranjo, 2012; Mendola, 2007). Detalles sobre la metodología y las variables consideradas se encuentran en Hernández *et al*. (2015).

3. Discusión sobre los resultados del efecto de la participación de pequeños productores colombianos en el mercado de cafés especiales

Una comparación bruta de participantes y no participantes del modelo RDC muestra cómo los productores participantes cuentan con mejores dotaciones en cuanto a condiciones del suelo y capital humano, físico y social. En particular, como se observa en la parte izquierda del Cuadro 1 (Hernández *et al*., 2015)[1], la diferencia de medias refleja menores niveles de hierro en el suelo de los no participantes, al tiempo que el de los participantes presenta mayores niveles de proteína y respiración; dicho contraste provee una ventaja a los participantes del modelo RDC, por cuanto estos indicadores están asociados a una mejor salud del suelo, lo que se traduce potencialmente en retención de nitrógeno y capacidad de absorción de agua (Gugino *et al*., 2009).

Los participantes del modelo RDC también gozan de más capital humano, medido en términos de mejor estado de salud, entrenamiento en actividades agrícolas, mayor y mejor dotación de recursos físicos al poseer más maquinaria y herramientas requeridas para la producción de café de alta calidad, y más ahorro informal, comparado con los no participantes. Asimismo, entre los productores que participan del modelo RDC se observa mayor cohesión social, pues suelen participar más en redes y agrupaciones formales e informales con otros productores de café de su comunidad. En conjunto, estas diferencias sugieren un sesgo de selección positivo, al considerarse que entre más educación, maquinaria y capital social, se garantiza de entrada un mejor desempeño de los productores y su cooperativa.

Otras diferencias significativas se refieren al tipo de vivienda, las variedades de café producido y el porcentaje de café sembrado en relación con otros cultivos. De hecho, los no participantes asignan una mayor área de sus fincas al cultivo de café, en comparación con los participantes. No obstante, la mayor diferencia observada se refiere a la condición de estar o no certificados bajo sellos orientados principalmente a verificar las condiciones de trabajo y algunas prácticas ambientales (específicamente a la certificación Comercio Justo). Conforme a estas observaciones, si se evaluasen simplemente las diferencias en las variables resultado entre participantes y no participantes, dicha comparación estaría totalmente sesgada, por cuanto aun en ausencia del modelo RDC los productores participantes hubiesen podido obtener mejores resultados dada su mejor dotación de recursos y factores. En este punto es preciso refinar la muestra con el uso de la metodología y criterios propuestos por Imbens y Rubin (2014).

[1] El Cuadro 1 muestra las diferencias en las variables que el algoritmo de Imbens y Rubin (2014) sugiere como relevantes para la especificación final del *logit*.

Cuadro 1
Comparación de variables explicativas entre participantes y no participantes del modelo RDC

Descripción de variables explicativas	Muestra total			Muestra de productores comparables		
	No participantes	Participantes RDC	T-estadístico	No participantes	Participantes RDC	T-estadístico
	(N = 186)	(N = 78)		(N = 50)	(N = 14)	
	Media ± DE	Media ± DE		Media ± DE	Media ± DE	
Elevación del cultivo	1.805 ± 574	1.709 ± 111	-1,46	1.742,5 ± 123,7	1.702,0 ± 103,6	-1,11
Contenido de hierro en el suelo	36,9 ± 32,7	21,1 ± 12,4	-4,14*	22,50 ± 11,84	21,05 ± 7,93	-0,43
Respiración del suelo	0,954 ± 0,21	1,03 ± 0,24	2,61*	0,96 ± 0,18	1,00 ± 0,24	0,73
Puntaje de proteína en el suelo	45,6 ± 15,5	52 ± 18,2	2,92*	46,55 ± 13,87	50,40 ± 16,58	0,87
Índice de salud del productor	2,35 ± 1,59	2,44 ± 1,65	0,38	2,60 ± 1,71	2,26 ± 1,38	-0,68
Entrenamiento del productor en producción agrícola	0,85 ± 0,85	1,88 ± 0,88	8,89*	1,19 ± 0,91	1,40 ± 0,50	0,79
Índice de calidad de vivienda y acceso a servicios	7,93 ± 2,64	6,41 ± 1,38	-4,82*	6,71 ± 1,87	6,46 ± 1,72	-0,44
Índice de propiedad de maquinaria	3,51 ± 1,08	4,04 ± 0,95	3,71*	3,64 ± 1,18	3,73 ± 0,96	0,25
Ahorros informales	0,176 ± 0,38	0,372 ± 0,48	3,49*	0,49 ± 0,50	0,33 ± 0,48	-1,03
Aplicación a crédito informal	0,042 ± 0,20	0,025 ± 0,15	-0,66	0,03 ± 0,19	0,00 ± 0,00	-0,07
Participación en organizaciones cívicas	1,73 ± 1,28	2,49 ± 1,36	4,34*	2,35 ± 1,53	2,13 ± 1,24	-0,04
Porcentaje de cultivo de café, área de cultivo/ área de finca	0,715 ± 0,34	0,548 ± 0,27	-3,82*	0,74 ± 0,46	0,74 ± 0,23	0,05
Pago de remuneraciones a trabajadores contratados	1.713,4 ± 3.491,4	1.134,2 ± 1.509,4	-1,41	1.222,3 ± 1.867,0	1.325,3 ± 1.582	0,18
Porcentaje de variedades arábigas	0,215 ± 0,34	0,070 ± 0,23	-3,29*	0,10 ± 0,25	0,155 ± 0,33	0,65
Certificaciones de condiciones laborales y medio ambiente[a]	0,278 ± 0,52	0,974 ± 0,16	11,30*	0,471 ± 0,674	0,899 ± 0,282	2,30*

a/ Se refiere principalmente a la certificación Comercio Justo en el caso de los participantes del modelo RDC.
* Diferencia significativa a nivel del 0,05. DE: Desviación estándar.
Fuente: Hernández et al. (2015).

Tras encontrar un subconjunto de participantes comparables (Hernández *et al*., 2015), las diferencias en las variables explicativas ya no resultan significativas (Cuadro 1, parte derecha). Si bien al definir estos subconjuntos de productores la muestra se reduce, es importante recordar que el objetivo final es hallar el mejor contrafactual posible para uno o más productores participantes en el modelo RDC. El número de observaciones no

debe juzgarse solo por el número de individuos, sino particularmente por el número de características iniciales recogidas y consideradas para encontrar productores comparables, sustentados en nuestro marco conceptual[2]. Como lo refleja el Cuadro 1, solo una de las variables iniciales seleccionadas por el algoritmo no logra equipararse entre participantes y no participantes. Esta variable se refiere a la certificación Comercio Justo, que vendría a ser una característica específica para los participantes del modelo RDC en la muestra considerada.

Por consiguiente, antes de atribuir algún efecto a la participación en el modelo RDC, verificamos si las diferencias en las variables resultado se podían explicar o no por la certificación Comercio Justo. Para ello procedimos a dividir la muestra total de productores entre aquellos certificados (grupo tratamiento) y no certificados (grupo control) por Comercio Justo[3]. El hecho de que bajo esta definición de participación, y dentro del conjunto de potenciales variables resultado solo la diferencia en el uso de equipo de protección al momento de aplicar agroquímicos resultara significativa (Hernández *et al*., 2015), sugiere que los impactos esperados no necesariamente se explicarían por la certificación. Existen también argumentos teóricos a partir de los cuales es posible inferir el papel central que cumple la calidad del producto para la sostenibilidad de los beneficios asociados a las certificaciones. Según dichos modelos, y como ya se mencionó, la certificación Comercio Justo actúa como un seguro en el precio que resulta especialmente atractivo para aquellos pequeños productores que por definición carecen de una dotación importante de recursos físicos y humanos, y que por lo tanto no producen las mejores calidades (Raluca, Daniele y Nathan, 2014); a largo plazo, el mercado reacciona disminuyendo su disponibilidad a pagar una prima Comercio Justo por un café de baja calidad (De Janvry, McIntosh y Sadoulet, 2010).

Estudios empíricos corroboran que los consumidores están dispuestos a pagar cincuenta centavos extra por un café Comercio Justo (Hertel, Scruggs y Heidkamp, 2009; Verteramo *et al*., 2014), pero dicha disponibilidad se reduce cuando la calidad del café baja. Por ejemplo, mientras un aumento del 9% en el precio resulta en una disminución del 30% de la demanda en un producto de baja calidad, la demanda por calidades más altas y costosas resulta muy insensible al aumento en precios (Hainmueller, Hiscox y Sequeira, 2014). La condición Comercio Justo *per se* no necesariamente mantiene los beneficios socioeconómicos y ambientales si la calidad del café se ve comprometida. La alternativa para perpetuar los beneficios asociados a las certificaciones implica considerar entonces el componente de la calidad, de modo que se responda a las exigencias del mercado.

El Cuadro 2 muestra la comparación de las variables resultado a través de varias opciones de emparejamiento, con base principal en las probabilidades de participación

[2] La aplicación del algoritmo de Imbens y Rubin (2014) confirma que al momento de encontrar productores comparables las características regionales desempeñan un papel importante. Un 63% de los productores no participantes comparables son del Cauca, de donde hacen parte todos los productores bajo el modelo RDC. La consideración de productores en Antioquia contribuye a controlar por otras variables no necesariamente asociadas a la región, tales como niveles de asociatividad y de entrenamiento en actividades agrícolas, entre otras variables explicativas.

[3] Utilizamos la misma metodología de Imbens y Rubin (2014) manteniendo las variables explicativas encontradas (Cuadro 1) y verificando las propiedades de balanceo y traslape en las variables explicativas.

calculadas para participantes y no participantes del modelo RDC (Imbens y Rubin, 2014). Nuestros hallazgos sugieren que la participación de los pequeños productores en los mercados de cafés de alta calidad, y particularmente en el modelo RDC, está asociada al uso de prácticas amigables con el medio ambiente y un manejo sostenible de los recursos naturales tales como la implementación de técnicas para el ahorro de agua, la mayor preparación y uso de fertilizantes orgánicos y fumigaciones orgánicas. Asimismo, para aumentar la calidad del café los productores participantes del modelo RDC han incrementado la diversidad de los árboles en sus fincas y la cobertura del sombrío; en estas fincas se observó mayor volumen de especies como *Inga* (conocida también con el nombre de guamo (en promedio veinte centímetros más de diámetro a la altura del pecho, comparado con los no participantes); este árbol contribuye a la fijación de nitrógeno (Rhoades, Eckert y Coleman, 1998) y es preferido por especies como la *Setophaga petechia* (comúnmente llamada reinita amarilla), que, como se señaló, puede contribuir al control natural de pestes[4]. La mayor diversidad de árboles observada en los participantes del RDC también es considerada una práctica agroecológica sostenible, por cuanto contribuye a preservar la salud del suelo y reduce la lixiviación de nutrientes, la fragmentación del bosque y la dependencia de insumos químicos (Carvalho, 2006; Méndez, Shapiro y Gilbert, 2009; Wezel *et al*., 2014). Los menores niveles de potasio encontrados en las fincas de los participantes del modelo RDC corroboran el menor uso de insumos químicos externos (52,9 ppm menos, comparados con productores fuera del modelo RDC)[5].

Cuadro 2
Diferencia en variables resultado entre participantes y no participantes en el modelo RDC

Descripción de variables resultado	Tipo de emparejamiento					
	Singular Homoce-dasticidad	Singular Heteroce-dasticidad	Singular Covariables	Doble	Triple	Cuádruple
	Media ± DE	Media ± DE	Media ± DE	Media ± DE	Media ± DE	Media ± DE
Impacto ambiental						
Técnicas para ahorrar agua	0,57 ± 0,62	0,57 ± 0,44	0,65 ± 0,42	1,03 ± 0,52**	1,05 ± 0,47**	1,02 ± 0,46**
Uso de métodos de control biológicos	0,561 ± 0,26**	0,56 ± 0,36	0,18 ± 0,17	0,53 ± 0,22**	0,36 ± 0,21*	0,37 ± 0,20*
Diversidad de árboles	0,06 ± 0,52	0,06 ± 0,80	0,74 ± 0,23***	0,80 ± 0,47*	0,63 ± 0,37*	0,54 ± 0,31*

[4] No encontramos diferencia significativa en cuanto a la abundancia y número de especies de aves entre participantes y no participantes comparables. Crear un hábitat amigable para las aves toma bastante tiempo y de observarse algún efecto este solo sería cuantificable a largo plazo. No obstante, en el total de las fincas de los participantes del modelo RDC, el género *Setophaga* —predador de broca— fue 60% mayor en promedio.
[5] Valga anotar que los resultados ambientales se dan aun cuando variables potencialmente explicativas, tales como certificaciones orientadas exclusivamente a aspectos medioambientales (ejemplos: Orgánico, RainForest, etc.), están totalmente balanceadas entre participantes y no participantes del modelo RDC.

Cuadro 2 (continuación)
Diferencia en variables resultado entre participantes y no participantes en el modelo RDC

Descripción de variables resultado	Tipo de emparejamiento					
	Singular Homoce-dasticidad	Singular Heteroce-dasticidad	Singular Covariables	Doble	Triple	Cuádruple
	Media ± DE	Media ± DE	Media ± DE	Media ± DE	Media ± DE	Media ± DE
Potasio en el suelo (ppm)	-52,91 ± 59,31	-52,91 ± 17,83***	-50,37 ± 32,47	-51,79 ± 47,82	-55,65 ± 41,82	-55,23 ± 38,58
Impacto tecnológico						
Preparación de fertilizantes orgánicos propios	0,42 ± 0,23*	0,42 ± 0,06***	0,27 ± 0,15*	0,42 ± 0,19**	0,42 ± 0,17**	0,38 ± 0,16**
Uso de fertilizantes orgánicos durante la última cosecha	0,51 ± 0,31	0,51 ± 0,38	0,53 ± 0,14***	0,59 ± 0,24**	0,43 ± 0,21**	0,47 ± 0,19**
Uso de fumigaciones orgánicas contra la roya	0,65 ± 0,28**	0,65 ± 0,36*	0,28 ± 0,11**	0,35 ± 0,21	0,28 ± 0,18	0,20 ± 0,16
Conoce al comprador/ exportador de su café	1,48 ± 0,43***	1,48 ± 0,73**	1,37 ± 0,22***	1,43 ± 0,35***	1,09 ± 0,38***	1,12 ± 0,33***
Impacto socioeconómico						
Precio por kilogramo	-209,84 ± 399,69	-209,84 ± 235,48	81,71 ± 219,19	-54,73 ± 305,19	-39,97 ± 261,95	54,06 ± 300,10
Acceso al microcrédito	0,65 ± 0,24***	0,65 ± 0,38*	0,28 ± 0,16*	0,61 ± 0,20***	0,36 ± 0,22	0,43 ± 0,19**
Uso de equipos de protección durante la fumigación	2,90 ± 1,07***	2,90 ± 0,76***	1,83 ± 0,67***	2,35 ± 0,97**	2,02 ± 0,89**	2,06 ± 0,78***
> 50% de los alimentos que consume vienen de su finca	0,56 ± 0,25**	0,56 ± 0,38	0,03 ± 0,13	0,21 ± 0,26	0,36 ± 0,22	0,43 ± 0,19**
Productos diferentes a café que son vendidos y consumidos	0,68 ± 1,25	0,68 ± 0,75	0,63 ± 0,33*	0,87 ± 0,78	0,90 ± 0,63	1,28 ± 0,57**
Productores quieren que sus hijos estén involucrados en la actividad del café	0,63 ± 0,24***	0,63 ± 0,14***	0,21 ± 0,16	0,62 ± 0,20***	0,55 ± 0,20***	0,35 ± 0,21*

DE: Desviación estándar, * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,01.
Fuente: Hernández et al. (2015).

Sorpresivamente, no se percibió ningún diferencial en el precio final recibido por el productor al comparar productores fuera y dentro del modelo RDC. Este resultado, no obstante, debe contextualizarse, por cuanto la cooperativa de productores bajo el modelo

RDC ha decidido invertir las primas recibidas en bienes colectivos que benefician a la organización y a sus socios en su totalidad. Es así como se observaron diferencias positivas y significativas en cuanto a mayor acceso al crédito: los participantes del modelo RDC tienen entre 30% y 60% más acceso a crédito por medio de su cooperativa, en comparación con el resto. La "neutralidad" de la prima que recibe directamente el productor es compatible con otros estudios que coinciden en afirmar que altas primas provenientes de los diversos programas de sostenibilidad no son el principal motor para mejorar la situación económica de los productores, o el único aspecto a considerar en la evaluación del efecto sobre el pequeño productor. En adición a las primas, aspectos como el entrenamiento en buenas prácticas agrícolas y la asistencia técnica aumentan los niveles de productividad y las oportunidades de mercado, lo que promueve la sostenibilidad de los beneficios (Crece, 2013).

Otros indicadores positivos de la participación en el modelo RDC se asocian a la formación de capital humano y social a largo plazo, específicamente en términos de salud y oportunidades de desarrollo profesional. Más del 50% de los productores bajo el modelo RDC afirman que más de la mitad de los alimentos que consumen a diario provienen de su finca, la cual provee acceso a productos frescos y en su mayoría orgánicos. De igual forma, las innovaciones en el modelo de negocios han afectado la forma como los pequeños productores se relacionan con el negocio. Los participantes del modelo RDC tienen mejor conocimiento de la cadena de valor en la que participan y una mayor proporción de ellos (al menos un 35% más de participantes, comparado con no participantes) espera que las futuras generaciones se involucren en el negocio del café (Hernández *et al*., 2015).

En síntesis, la producción de altas calidades que hace partícipes a los pequeños productores genera por sí misma beneficios; por ejemplo, cuando los productores contemplan la preservación del sombrío y la diversidad de árboles para mejorar sus calidades, los objetivos económicos y ambientales se alinean[6]. Ahora bien, las certificaciones desempeñan un papel importante, pues al promover principios de trazabilidad, transparencia, cooperativismo o protección del medio ambiente están totalmente coordinados con modelos de negocio como el RDC y sirven de puente entre productores e importadores. La sostenibilidad en el mercado de café no reside solo en ofrecer condiciones justas o promover métodos de producción amigables con el medio ambiente, implica también promover la producción de altas calidades por parte de pequeños productores, las cuales generan valor en un producto que se debe medir tanto en volúmenes por hectárea como en valor agregado que generan en la cadena y las externalidades positivas en términos ambientales.

Aunque a primera vista la participación en este tipo de modelos de negocio ofrece grandes ventajas para los productores y el medio ambiente, también enfrenta varios retos. Uno de los principales aspectos se refiere a la distribución de las primas de calidad al pequeño productor. Es importante verificar que las primas que el consumidor está dispuesto a pagar efectivamente se transfieren al productor y/o sus organizaciones, al igual

[6] Como se anotó en el anterior pie de página, al comparar participantes y no participantes del modelo RDC no se encontraron diferencias en el porcentaje de productores con certificaciones ambientales; pese a ello, se observa que los productores asociados al modelo RDC adoptan mejores prácticas, lo cual corrobora que con independencia de la certificación el efecto ambiental no se limita al reconocimiento de las primas ambientales *per ser*, sino que se sustenta en sistemas de producción de altas calidades compatibles con producciones limpias.

que las organizaciones de productores las transfieran eventualmente a sus asociados; en ambos casos, mejores sistemas de información y la sensibilización del consumidor final cumplen un papel importante. A efectos de la distribución de las primas por parte de las organizaciones hacia sus productores asociados, resulta interesante observar cómo la inversión en bienes y servicios colectivos —tales como acceso a líneas de crédito, servicios de capacitación y asistencia técnica, entre otras— puede resultar más rentable y eficiente a corto-mediano plazo, lo que permite capitalizar esas organizaciones. No obstante, en un horizonte de tiempo mayor los reconocimientos y primas individuales a los productores pueden incidir en el compromiso de estos por mejorar su calidad; si bien las cooperativas desempeñan una función crucial para vincularlos a los mercados globales (Wollni y Brümmer, 2012), la propiedad y la gobernabilidad de dichas cooperativas determina en últimas quién se beneficia de esta diferenciación en calidad (Neilson, 2007).

Además, los potenciales beneficios a largo plazo asociados a mayor diversidad de árboles y producciones orgánicas, tales como control de pestes, salud del suelo y seguridad alimentaria, dependen de una forma de producción que implica, a corto plazo, reducciones importantes en los rendimientos, así como mayores costos laborales (Atallah y Gómez, 2014; Valkila, 2009). Las primas de calidad y las instituciones interesadas en promover la participación de pequeños productores en estos mercados deberían reconocer y apoyar las transiciones de convencional a orgánico cuando así amerite, más aún dadas las restricciones crediticias que suelen enfrentar los pequeños productores[7]. Si se tiene en cuenta que el café es un cultivo de tardío rendimiento, con un periodo adicional entre el momento de la siembra y cuando el árbol empieza a producir, pueden pasar varios años para que el productor reciba utilidad de este negocio. Entender los niveles de impaciencia y el perfil de riesgo de los productores es también importante para el diseño de incentivos y mecanismos compatibles.

El análisis de impacto nos da indicios de los beneficios y desafíos que enfrenta el modelo RDC y de los efectos sobre los productores que participan en este modelo. Sin embargo, para entender la dinámica y los aspectos críticos que pueden permitir la participación exitosa y sostenible de las organizaciones de productores en dichos modelos de negocio es importante aclarar cómo las estructuras de las asociaciones campesinas tradicionales se adaptan a los requerimientos del mercado. En ese sentido, el pequeño productor también puede contribuir al propósito empresarial si aclara aspectos fundamentales de su finca tales como la estructura de costos de producción. La necesidad de entender los incentivos que mueven a los productores, sus estructuras de costos y sus fortalezas y debilidades organizacionales, abren el espacio a la siguiente etapa del análisis, que busca entender los retos y oportunidades para las asociaciones de pequeños productores.

[7] En entrevistas a organizaciones de Honduras y Perú los productores afirman que la prima de Comercio Justo les ha permitido contar con este tipo de inversiones encaminadas a producciones orgánicas que buscan mejorar la calidad del café.

4. Retos y oportunidades para los pequeños productores y sus organizaciones

La identificación inicial de retos y oportunidades para los pequeños productores y sus organizaciones se llevó a cabo a través del grupo multidisciplinario Student Multidisciplinary Applied Research Team (Smart), de la Universidad de Cornell. El objetivo de este tipo de grupos es proveer a estudiantes y profesores de diversas disciplinas un espacio de aplicación del conocimiento adquirido en las aulas, en un contexto real, y en organizaciones de países en desarrollo. Al mismo tiempo, la organización o "cliente" identifica una serie de puntos sobre los cuales quiere avanzar, de modo que recibe una perspectiva objetiva de las condiciones del mercado y de la organización. En nuestro caso particular el grupo Smart, conformado por estudiantes de posgrado en las áreas de Administración Pública, Organización y Relaciones Industriales, y Economía Aplicada, trabajó con una cooperativa en el Cauca durante enero de 2015.

Para pequeñas organizaciones de productores, en las que los recursos son por lo general limitados, contar con este tipo de intervenciones constituye una oportunidad única, aunque es importante anotar que, con el propósito de facilitar las actividades y generar el nivel de apertura y confianza necesarias por parte de la organización objeto de estudio, la aproximación se da a través de un trabajo en equipo y no como una consultoría externa tradicional. En este sentido queda claro para ambas partes que, dada la trayectoria de las organizaciones, son ellas las que más conocen de sí mismas y simplemente se busca es combinar una visión externa, respetuosa de los procesos internos, que provea elementos y metodologías de análisis novedosas para la organización.

Como bien se anotó, lograr cafés de alta calidad es un objetivo primordial para la viabilidad comercial de la organización analizada, que además comparte una misión social y de reivindicación del campesino. La dualidad de estas funciones plantea un reto interesante por cuanto las dinámicas del mercado no necesariamente están siempre alineadas con los objetivos ideológicos y políticos de la asociación. Por ejemplo, si bien se busca mejorar la calidad del café producido por todos sus miembros, no es deseable excluir a aquellos productores que por deficiencias estructurales en suelos o de dotaciones no logran alcanzar las calidades deseadas, ni se pretende premiar a los productores menos comprometidos con el objetivo de la calidad pero que podrían sacar ventaja de los esfuerzos emprendidos por otros miembros, lo cual destruye la estructura de incentivos.

Estas premisas de comportamiento, asociatividad, riesgo e impaciencia han de ser verificadas. Aunque resulta un tanto impositivo asumir ciertas conductas por parte de los miembros de las organizaciones cuando estas no han sido confirmadas y cuantificadas, el análisis de comportamiento y ejercicios de economía experimental permiten acercar las conclusiones de los modelos al contexto de los productores. Por lo general, los experimentos en el campo ocupan en economía un papel conector importante entre los experimentos en laboratorio, donde se pueden recrear ciertas condiciones de mercado, y el uso de datos que se generan en ambientes más naturales (Herberich, Levitt y List, 2009). En Latinoamérica se han desarrollado trabajos interesantes en los que se cuantifican los niveles de cooperación entre los productores y se exploran las posibles consecuencias

económicas y ambientales de dichos comportamientos (Cárdenas y Ostrom, 2004; Cárdenas, Rodríguez y Johnson, 2011).

Asimismo, cuando las organizaciones de pequeños productores están creciendo es común que carezcan inicialmente de sistemas de información adecuados que les permitan hacer un seguimiento minucioso de sus miembros y tomar decisiones suficientemente informadas. El productor toma decisiones muchas veces basado en el día a día, cuando la decisión de producir cafés de altas calidades requiere una perspectiva de largo plazo. El análisis de los costos y beneficios de producción traídos a valor presente demanda un presupuesto detallado que incluye los costos de establecimiento, manejo del cultivo, cosecha y procesamiento, entre otros; esta estrategia ha probado ser útil en la toma de decisión por parte de productores en otros países y en industrias que podrían asemejarse a los cafés especiales, tales como el vino (Yeh, Gómez y White, 2014). En la evaluación y formulación de estos presupuestos se integran de forma activa las universidades y los productores a través de paneles de discusión.

En ese orden de ideas, en este apartado se resaltan los retos organizacionales que suelen enfrentar asociaciones de pequeños productores, según las observaciones del grupo Smart en Colombia (Ávila *et al*., 2015) y otras hechas por nuestro grupo de investigación en asociaciones similares de varios países latinoamericanos. También se incluyen los ejercicios de economía experimental que venimos adelantando para entender la racionalidad de los pequeños productores (Basu *et al*., 2016; Hernández *et al*., 2016). De igual forma, se presenta una breve perspectiva de los costos de producción al productor con base en estudios existentes y en las generalidades encontradas por el grupo Smart. Estos presupuestos fueron formulados en conjunto con la organización estudiada, y se resaltan en este capítulo solo aquellas tendencias que podrían generalizarse a organizaciones similares.

4.1 Organizaciones campesinas con una misión dual: competitividad y cohesión social

La cooperativa analizada en Colombia es una asociación de pequeños productores, con menos de 1.000 asociados, la cual integra a su vez seis más: las de los municipios de Timbío, Cajibío, Piendamó, Morales, Rosas y Popayán, en el departamento del Cauca. En sus inicios, hace alrededor de cuarenta años, surgió con el propósito de establecer derechos de propiedad, asignaciones de tierra, representación política, y luchar por causas de reivindicación social en una zona del país particularmente conflictiva. A finales de los años noventa esta organización se incorporó al programa Comercio Justo y se certificó conforme a los parámetros del sello Fairtrade International (FLO). Fue entonces cuando esta organización de segundo nivel comenzó a explorar el mercado de cafés especiales. Desde su fundación, la cooperativa ha evolucionado, al pasar de ser una asociación con una misión exclusivamente social y de lucha por la reivindicación de los derechos del campesinado, a una organización con doble propósito: empresarial y social. Desde 2009, y dada la gran volatilidad del mercado internacional del café y las altas calidades del café producido, la organización dio un salto significativo y se vinculó al modelo RDC.

Es interesante anotar que, en contraste con la mayor parte de las cooperativas existentes creadas bajo la sombrilla de la Federación Nacional de Cafeteros solamente para comercializar café, esta organización surgió de forma autónoma, por lo tanto, su operación y funcionamiento no depende de los recursos de la Federación; además, ha sido bastante proactiva en áreas como la comercialización y búsqueda de canales alternativos, sin que ello implique desaprovechar la experiencia que pueda ofrecer la institucionalidad cafetera tradicional. Hoy en día mantiene su misión dual, que consiste en: 1) lograr una posición de liderazgo en el sector agroindustrial, y 2) fortalecer el sentido comunitario al incrementar la satisfacción y el bienestar de sus asociados (Ávila *et al*., 2015).

Valiéndose del marco conceptual de congruencia (Kulkarni, 1998; Tushman, 1997) el grupo Smart evaluó el grado de alineamiento entre estas misiones y los objetivos principales a corto plazo de dicha asociación e identificó cómo la estructura organizacional, la cultura y la gente apoyaban o no estos objetivos; en particular, se encontró que para consolidar su misión dual debería insistir en mejorar aún más la calidad del café que genera cada productor asociado, lo cual incrementaría la calidad agregada del café ofrecido por la asociación, y en segunda instancia desarrollar una generación de líderes que aseguren la sostenibilidad de la organización en el tiempo.

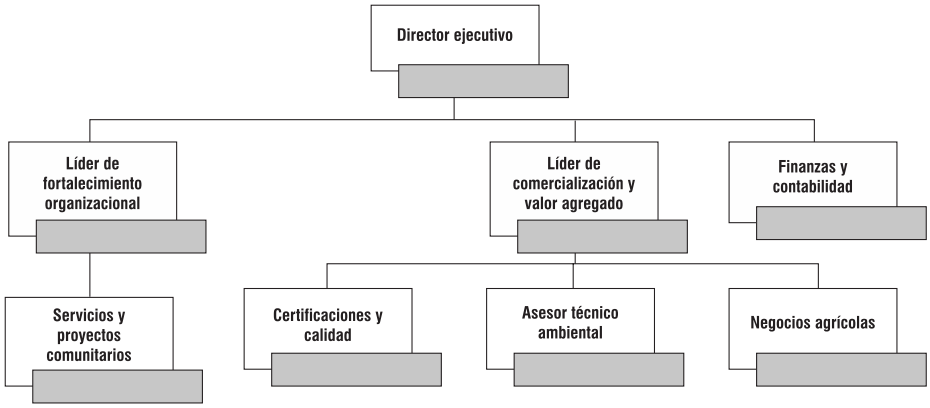
4.1.1 Estructura organizacional

Desde sus inicios, y guiada por un espíritu democrático, la citada asociación desarrolló procesos de toma de decisiones bajo una estructura plana u horizontal que le diera participación activa a todos sus asociados. Es así como la autoridad máxima recae en una junta de la que forman parte las seis asociaciones regionales, encabezadas cada una por un representante, y a su vez esta junta elige al gerente o director ejecutivo, quien coordina el resto de la organización. Si bien esta estructura un tanto plana puede dar legitimidad a las organizaciones en sus comienzos, no necesariamente resulta compatible cuando los objetivos son duales. En particular, no existe un área dedicada con exclusividad a la estrategia social, comunitaria (e incluso política), y otra a la estrategia del negocio; la estructura horizontal puede dificultar la colaboración y menoscabar la importancia de ciertas áreas centrales para el cumplimiento de los objetivos, al enfatizar otros asuntos que, si bien cumplen un papel importante, no son cruciales para su éxito. Este tipo de estructuras pueden coexistir con un costo muy alto en términos de eficiencia, coordinación y, por ende, capacidad de competir en el mercado (Nohria, 1991).

Para dicho tipo de asociaciones es muy importante evitar la ambigüedad en ciertas posiciones y sus objetivos; la carencia de funciones, objetivos y criterios de evaluación claros dificulta determinar el progreso tanto de la organización como de sus funcionarios y disminuye la posibilidad de seguir el cumplimiento de tareas específicas. De igual forma, la estructura horizontal puede generar que muchas de las decisiones y responsabilidades terminen concentrándose en el director ejecutivo o gerente. Las asociaciones con objetivos duales, como muchas de las de pequeños productores que existen en Colombia, se beneficiarían si en su estructura organizacional definen dos posiciones de liderazgo claramente limitadas a las dos misiones: 1) social o comunitaria, y 2) de negocio.

Elevar estas posiciones a un nivel más alto enviaría una señal clara en cuanto a la estrategia y prioridades de la asociación. De igual forma, reconocer otras posiciones que apoyen estas dos áreas líderes contribuiría a alinear los objetivos y las operaciones, y aseguraría el mutuo soporte y coordinación que se requiera. Resulta pertinente, por tanto, adicionar un nivel a la estructura horizontal vigente, con la permanencia del gerente o director ejecutivo en su papel de coordinador y supervisor general (Diagrama 2). Este tipo de estructura provee la oportunidad para que, además, los funcionarios y productores asociados ganen experiencia en posiciones que demanden liderazgo y toma de decisiones, lo que puede suceder eventualmente en el caso del director ejecutivo. Una preocupación común en las organizaciones es el relevo generacional, más cuando los jóvenes, por influencia de medios o al percibir las dificultades en sus comunidades rurales, observan con escepticismo o poco interés aquellas a las cuales pertenecen sus padres; en este frente, ellas pueden promover la participación de jóvenes líderes con un representante en la junta y/o en las organizaciones regionales.

Diagrama 2
Estructura propuesta para organizaciones de pequeños productores con objetivos duales



Fuente: Ávila, C.; Grueso, H.; Hamue-Muñoz, N.; Rekik, F.; Wheeler, M. K.; Hernández, J. N. (2015). "Evaluating Strategies to Improve Coffee Quality in Cauca, Colombia", mimeo.

La estructura propuesta en el Diagrama 2 contempla, además de las dos divisiones líderes: fortalecimiento organizacional, y comercialización y valor agregado, otros niveles que las soportan. En el primer caso, el líder de fortalecimiento organizacional se vería beneficiado con la asistencia de una unidad que facilite el monitoreo y puesta en marcha de proyectos comunitarios específicos; en cuanto a la división de comercialización y valor agregado, el objetivo de calidades superiores se lograría con el apoyo de las unidades de certificaciones y calidad (que tendrían adscrita la escuela de catación), el asesor técnico y ambiental, y una unidad especializada en el manejo de estrategias de negocios y contratos. La parte de finanzas y contabilidad se mantendría como una unidad que reporta directamente al director ejecutivo, lo cual facilita sus funciones de coordinación general.

Es importante anotar que este tipo de cambios en las organizaciones son delicados y su implementación debe hacerse con sumo cuidado. Es imprescindible identificar cuál es la reacción de los asociados, e incluso de individuos específicos, para responder sus inquietudes e integrarlos al proceso de transición. Más aún, antes de empezar cualquier cambio es preciso iniciar con una campaña de diagnóstico y promoción a fin de que todos los miembros de la organización entiendan el porqué de ciertos cambios en la estructura y se promueva la discusión abierta que legitime cualquier decisión (Ávila *et al*., 2015).

4.1.2 La gente

En cuanto a los funcionarios que componen el personal administrativo de la asociación analizada, se observó que la mayoría tenía relación directa o indirecta con la producción de café. Su nivel de compromiso y entrega fue evidente en las entrevistas y se mostraron muy orgullosos de formar parte de la organización y de ser caficultores, pero a pesar de estas fortalezas el escaso nivel de educación formal limita hasta cierto punto su capacidad productiva; solo algunos han completado estudios universitarios. Tenemos entonces que, si bien son capaces de desenvolverse bien en sus actividades diarias, un mayor nivel de sofisticación y entrenamiento es necesario para incrementar las probabilidades de éxito de la organización, esto es en particular relevante si se pretende participar en mercados globales, en los que la falta de experiencia en manejo de volatilidad cambiaria, contratos basados en futuros y otros instrumentos financieros, puede llevar a incurrir en costos y riesgos evitables.

La asociación también cuenta con un director ejecutivo (o gerente general) con fuerte liderazgo y autoridad bien establecida, empleados y productores respetan sus juicios y reconocen su experiencia en la agroindustria y en el ámbito político, de manera que su liderazgo ha contribuido bastante al éxito de ella a lo largo del tiempo; sin embargo, la concentración del conocimiento institucional y las decisiones en un solo individuo pueden poner en riesgo la continuidad y sostenibilidad de cualquier institución y entrar en contradicción con el interés de generar nuevos líderes, conforme a lo expuesto en las recomendaciones concernientes a la estructura organizacional.

4.1.3 La cultura organizacional

En la cultura de la asociación analizada los principios de cooperación, beneficio social y desarrollo comunitario están muy arraigados, conforme a su misión social original; de hecho, y como se expondrá, hemos realizado ejercicios de economía experimental que cuantifican esos niveles de cooperación y sus potenciales implicaciones para lograr los objetivos de elevar la calidad. Por su parte, aún queda mucho espacio para avanzar en torno a una cultura empresarial que fomente la asimilación de conceptos como beneficios, ganancias, costos y competitividad; muchas veces las discusiones en torno a estos aspectos pueden tornarse tensas por cuanto existe temor de que algunas estrategias que se sabe pueden ser rentables a largo plazo no sean aceptadas por algunos productores al implicar sacrificios a corto plazo. El grupo Smart tuvo la oportunidad de presenciar algunos

debates con los asociados en los que, con el propósito de apaciguar los puntos de vista en torno a diversos proyectos, algunos costos o sacrificios para el productor se pasaban por alto o no eran discutidos en profundidad.

La recomendación del Smart es fomentar con total transparencia este tipo de discusiones en las organizaciones, pues aun entendiendo el escaso nivel de escolaridad de muchos de los productores solo con la activa participación de ellos se logrará fortalecer la misión de liderazgo en el mercado basado en calidad y evitar suspicacias con poco fundamento. Las modificaciones organizacionales propuestas facilitarían este proceso al evitar la mezcla de objetivos y brindaría un carácter más técnico a los debates.

La mayoría de funcionarios y asociados entienden los valores que subyacen tras la misión social de las asociaciones; no obstante, es importante promover con el mismo ímpetu los valores y la importancia de operar como una empresa, de manera que los pequeños productores se perciban como empresarios. Nuestro grupo de investigación ha visto en organizaciones hondureñas de pequeños productores que han acogido estos principios y logrado dinámicas impresionantes que incluso trascienden la actividad cafetera. Por ejemplo, las mujeres de la cooperativa de productores de café Comsa impulsan un mercado campesino con productos orgánicos de sus fincas, lo que constituye una fuente adicional de ingreso para sus familias. Las organizaciones en general deben trabajar en identificar líderes que entiendan la importancia de ambas misiones, y una vez reconocidos promoverlos para balancear la misión social y la del negocio (Besharov, 2014).

Por último, respecto de fortalecer el aspecto organizacional, el grupo Smart concluyó que se puede tomar ventaja de los sistemas de tecnología y comunicación disponibles. Los productores analizados están dispersos en municipios del Cauca y la infraestructura no siempre facilita su movilidad. A pesar de ello, en las visitas de campo también se observó que muchos productores, o sus hijos, cuentan con teléfonos inteligentes, así que se pueden implementar sistemas masivos de comunicación que mantengan a todos los asociados al tanto de las principales decisiones y oportunidades.

4.2 Economía experimental para entender la racionalidad y el comportamiento de los pequeños productores

Queda claro de la sección anterior que aspectos como la cooperación, la impaciencia y la aversión al riesgo son variables claves para determinar mecanismos y estrategias que fortalezcan las organizaciones de pequeños productores y encaminen a sus asociados en el propósito común de mejorar la calidad. El escenario conceptual inicial hace explícita la existencia de condiciones geográficas y dotaciones de recursos naturales que condicionan la calidad (Diagrama 1), pero también, que buena parte de las posibilidades para mejorar el perfil en taza depende del esfuerzo del productor en las prácticas de precosecha, cosecha y poscosecha. Es por ello que adelantamos una serie de experimentos encaminados a entender cómo variables de comportamiento cambian en el contexto de las diversas asociaciones y cómo estas tendencias afectan la calidad de su producto. Puesto que la organización analizada genera los volúmenes y calidades necesarios con el agregado del café producido por las seis asociaciones, y a la vez estas se abastecen del café que aportan

los productores, se pueden generar incentivos para que los menos comprometidos tomen ventaja de las ganancias que en calidad logra la organización como un todo.

Así que hacer frente, e incluso detectar fallas en la cooperación, es un reto para este tipo de organizaciones, que se caracterizan por sistemas de información limitados. Nuestro equipo de investigación condujo experimentos con 196 pequeños productores provenientes de los seis municipios del Cauca, que contaron con la presencia de las asociaciones ligadas a la cooperativa de estudio. El grupo de productores que voluntariamente decidieron participar incluyó afiliados y no afiliados a esta cooperativa, y a través de dinámicas interactivas logramos recopilar indicadores concernientes a: 1) su propensión a confiar y creer en el otro; 2) su nivel de impaciencia; 3) su comportamiento en cuanto a reciprocidad, y 4) su actitud frente al riesgo. Para garantizar homogeneidad en la aplicación del protocolo, los estudiantes de posgrado participantes en el Smart fueron entrenados como instructores y participaron en talleres en los que recibieron retroalimentación de las actividades, por parte del grupo de investigación y de productores fuera del estudio; todos los juegos involucraron premios en efectivo y en cada actividad los productores recibían información sobre las ganancias esperadas por su participación.

El diseño experimental se basó en cuatro actividades, en las cuales cada participante tomaba decisiones individuales que tenían una consecuencia económica para sí y para los otros productores de su grupo. El primer experimento analizó el grado de mutua confianza entre dos productores. Para empezar, todos los participantes fueron aleatoriamente asignados a dos grupos; unos asumieron el papel de 'principales' y otros el de 'agentes'. Ambos tipos de jugadores fueron ubicados en salones distintos y su identidad nunca fue revelada; no obstante, cada jugador tenía conocimiento acerca del municipio y la asociación del otro (en caso de estar afiliado). El 'principal' recibía una dotación monetaria inicial y luego decidía cuánto de ella compartiría con el 'agente'. Ambos jugadores sabían de antemano que la cantidad que el principal decidiera enviar al agente sería doblada al momento de llegar a este último, quien al final decidía cuánto de este dinero retornaría al principal. Justo antes de tomar sus decisiones, los individuos fueron interrogados respecto de sus expectativas sobre las decisiones que tomaría el otro jugador. Este experimento nos permitió medir hasta qué punto un productor confía en otro con características similares y diferentes, y cómo las acciones y características de un individuo afectan las respuestas de los jugadores. En otras palabras, por medio de estas dinámicas pudimos darnos una idea de los niveles de confianza y reciprocidad.

El segundo experimento se conoce en la literatura como el mecanismo de las contribuciones voluntarias, o juego del bien público, y también ha sido implementado por otros autores para experimentos realizados en Colombia (Cárdenas y Carpenter, 2013; Cárdenas *et al*., 2009; Cárdenas, Rodríguez y Johnson, 2011). En este experimento cada jugador recibió cinco fichas, con un valor canjeable de mil pesos cada una. El productor podía decidir entre conservar las fichas o invertir en un proyecto grupal con otros cuatro productores anónimos (de quienes solo conocería la región y la asociación a la cual estaba afiliado, si es que lo estaba). Las contribuciones de todos los jugadores hacían parte de un fondo común, el cual se doblaba, y se repartía esa cantidad doblada, en partes iguales, entre todos los jugadores del grupo, independientemente de su aporte. Al final, la ganancia para cada productor venía dada por las fichas que conservaba más las que le llegaban por parte del fondo común. Ninguno de los participantes llegó a conocer la contribución

de los otros miembros. Antes de que decidieran sobre el monto de su contribución, se les interrogó acerca de cuál sería la de los demás miembros del grupo, basados en la información que tenían (municipio y/o asociación).

Este experimento mide un componente de confianza similar al experimento anterior, pero en este caso a nivel grupal, y permite evaluar la disponibilidad de contribuir a un bien público, que beneficia a todos los miembros. La decisión de contribuir al grupo incrementa los beneficios para todos, mientras que el no contribuir podría generar un mayor retorno individual e incentiva el tomar ventaja de los esfuerzos del otro. En el contexto que nos atañe, invertir y hacer el esfuerzo por mejorar la calidad mejorará las condiciones de mercado y las primas de calidad para toda la cooperativa; sin embargo, un productor puede esperar a que los demás hagan el esfuerzo y recibir los beneficios de una calidad grupal no tan alta, pero sin incurrir en los costos asociados a las inversiones y riesgos para mejorar la calidad en su finca.

En un tercer experimento, destinado a medir el perfil de riesgo, los productores debían escoger entre dos loterías; las opciones fueron organizadas de manera que gradualmente se incrementaba el valor esperado, de esta forma fue posible determinar sus actitudes frente al riesgo.

Y en el cuarto experimento se midió el nivel de impaciencia, al igual que los factores de descuento de cada productor. En este caso los individuos fueron interrogados acerca de su preferencia por posponer la entrega de un premio de lotería en distintos horizontes de tiempo, con los pagos asociados a una tasa de interés.

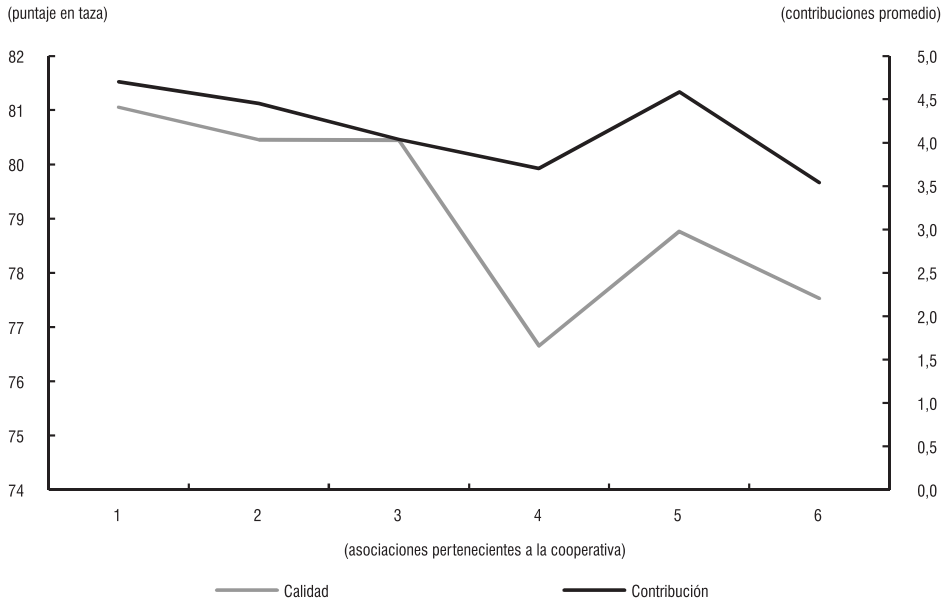
Los últimos dos experimentos fueron hechos de manera individual y consecutiva en grupos de productores; en ambos casos, los premios oscilaron entre $200.000 y $1,6 millones.

Los análisis de estos juegos indican que existe clara correlación entre las contribuciones detectadas en experimentos como el del bien público y las calidades del café producido por las organizaciones (0,75). De acuerdo al Gráfico 1, las asociaciones en las que los productores tienden a contribuir con las cinco fichas de las que disponen para el fondo común, observan también perfiles de taza superiores a los 80 puntos. Ahora bien, puesto que existe una posible endogeneidad en esta relación, por cuanto mayor calidad puede representar mayor ingreso, y este mayor ingreso promover más cooperación, Hernández *et al*. (2016) realizaron una estimación en dos etapas: primero predijeron las decisiones de cooperación con base en variables no relacionadas con el ingreso y luego utilizaron este pronóstico para predecir la relación entre los niveles de cooperación y los puntajes de calidad en taza.

En la primera etapa las contribuciones individuales resultan positiva y significativamente relacionadas con la expectativa promedio que el jugador tenga de las contribuciones de los otros jugadores en el grupo y la contribución promedio calculada para la asociación a la cual cada productor pertenece. En la segunda etapa se controla además por las distintas variables explicativas que pueden afectar la calidad (Diagrama 1), tales como características geográficas, dotaciones o *stocks* de recursos naturales y de capital. Esta segunda estimación corrobora el efecto positivo y significativo de las contribuciones o la cooperación sobre la calidad del café producido, y sugiere un importante efecto de no menos de cinco puntos en el puntaje de calidad ante el aumento de una unidad en las contribuciones esperadas en el juego del bien público. Los trabajos en curso de Basu *et al*.

(2016) y de Hernández *et al*. (2016) permiten corroborar que los patrones de reciprocidad y confianza cambian entre miembros de la misma asociación, de distintas asociaciones, entre miembros y no miembros de la cooperativa, y que los comportamientos de cooperación señalados en el Gráfico 1 inciden en la generación de mecanismos para incrementar la calidad del café que ella produce.

Gráfico 1
Calidad en taza y contribuciones voluntarias promedio en el juego del bien público, para las seis asociaciones agrupadas en la misma cooperativa



Fuente: Hernández, J. N.; Gómez, M. I.; Basu, A.; Viennet, R. (2016 en prensa). Cooperation and trustiness among smallholder coffee farmers: Implications for product quality and market participation.

4.3 Decisiones informadas con base en los costos de producción

Conforme a una necesidad expresada por la cooperativa durante el trabajo preparatorio del proyecto Smart, durante la visita del grupo en enero de 2015 empezamos a abordar la cuestión de los costos de producción para el pequeño productor de café, de forma sistemática. Con tal fin nos basamos en instrumentos desarrollados por el equipo de investigación para estimar los costos de establecimiento y operación de productores de uvas viníferas e híbridas en la región de los Finger Lakes, en el estado de Nueva York (Yeh, Gómez y White, 2014). Estos análisis se han constituido en un referente que permite a los productores tomar decisiones y evaluar la rentabilidad del negocio. En la visita pudimos percatarnos del potencial de este análisis y de las herramientas derivadas para los pequeños productores de café, pero también la necesidad de ajustar las metodologías

y aproximaciones de acuerdo a las particularidades del producto y el contexto de información, educación y registros existentes en Colombia.

En este apartado primero hacemos algunas observaciones metodológicas que aplican a cualquier análisis de costos en la producción de café por parte de pequeños productores, las cuales se basan en la literatura relacionada y en nuestras visitas de campo en Colombia y otros países latinoamericanos, y luego se presentan las estimaciones del equipo Smart haciendo salvedad de todos aquellos aspectos que se pueden mejorar y sobre los cuales actualmente estamos realizando más análisis de costos en varios países de la región.

4.3.1 Aproximaciones metodológicas para estimar los costos de producción de los pequeños productores

Un principio para que cualquier negocio funcione es tener clara su estructura de costos. Al conocer estos costos, la industria y los hacedores de política pueden tener una idea de lo que sería el precio mínimo sostenible para el pequeño caficultor. Sorpresivamente, este no es el caso de muchos pequeños productores cafeteros en Colombia y en otros países de la región. Varios factores contribuyen a ello. Si bien es notable el esfuerzo que algunos pequeños productores hacen para llevar el registro de sus compras e ingresos en cuadernos o carpetas, aún existe mucho espacio para realizar este registro de forma más sistemática y organizada, así como para tomar ventaja de dicha información para una mejor planeación. En muchos casos estas deficiencias son estructurales y se asocian a los bajos niveles de escolaridad observados en las áreas rurales. No obstante, constituyen también una oportunidad importante para educar a los caficultores y a las nuevas generaciones, ávidas en el uso de nuevas tecnologías; en el caso de Colombia, instituciones como la Federación Nacional de Cafeteros (FNC) y su Programa de Gestión Empresarial han creado cartillas didácticas que sirven a este propósito (FNC, 2002)

Las dificultades para establecer una estructura de costos no son exclusivas de las carencias en educación y sistematización por parte de los productores; uno de los principales vacíos se debe a que no existe un consenso metodológico; por ejemplo, muchas de las actividades que se realizan en la finca del pequeño caficultor se valen de la mano de obra del productor y sus familias y/o del trabajo comunitario en formas de cooperación como la minga. Sin embargo, diversos estudios no han estimado los costos completos de producción, al valorar el tiempo y la mano de obra familiar a un precio muy bajo o solo tomando en cuenta los costos directos (Bacon, 2006). Según algunas estimaciones, la mano de obra puede representar hasta el 67% de los costos en Colombia (FNC, 2002), mientras que para el promedio de la región latinoamericana esta participación oscilaría entre 60-75% (Coordinadora Latinoamericana y del Caribe de Pequeños Productores de Comercio Justo [CLAC], 2010). Dichas omisiones pueden llevar a una clara subestimación de los costos.

Existen también aproximaciones metodológicas que contribuirían a sobrestimar los costos de producción para el pequeño productor; por ejemplo, algunos autores sugieren incorporar en los estudios de costos valoraciones que permitan lograr cubrir las necesidades básicas de los productores y el desarrollo rural (Bacon, 2006). Si bien el desarrollo de las familias cafeteras es un propósito que nadie discute, esta perspectiva puede a llevar a

estimaciones sesgadas de los costos, un análisis objetivo debe evitar ambigüedades como la valoración de aspectos tan amplios como el "desarrollo rural", que en parte compete también a la oferta de servicios y bienes públicos de cada Estado o región.

Otra fuente de variación metodológica se refiere al tratamiento que se le da a variables macroeconómicas relativamente exógenas a la actividad cafetera y que desde luego afectan la competitividad de los productores, tal es el caso de la evolución de indicadores como la inflación y la tasa de cambio. Es evidente que estas variables nominales incidirán en la estructura de costos del productor y deben controlarse en las estimaciones; no obstante, si el objetivo es hacer un análisis estructural que pretenda aproximarse a la productividad media y marginal del productor, dichas variables no pueden constituirse en el objetivo de la compensación o de un precio sostenible (CLAC, 2010). El precio internacional viene dado y no es posible pretender que la industria asuma el riesgo cambiario o inflacionario, pues compete a las autoridades monetarias y cambiarias de cada país dicha función. Ahora, en lo que sí pueden contribuir la industria y los hacedores de política es en la instrucción de instrumentos y coberturas financieras que garanticen cierta estabilidad a los productores en contextos muy fluctuantes; los costos administrativos y las comisiones en las que tanto estos como sus organizaciones incurran al usar estos instrumentos sí deberán ser contabilizados en la estructura de costos.

Estimaciones equilibradas y creíbles, que promuevan la viabilidad del negocio para el productor y sus familias en el contexto de un mercado competitivo, deben seguir una evaluación minuciosa que incluya las inversiones en maquinaria, insumos, crédito, pago por certificaciones o membresías y/o asociaciones. Aún más importante, y dado su peso relativo, es preciso que estas estimaciones cubran el costo de oportunidad del trabajo para el productor. El tratamiento de los costos de mano de obra es uno de los aspectos más relevantes en las estimaciones de costos para el caso del café. El análisis de costos hecho para el caso de Colombia por Echavarría y Montoya (2013), quienes utilizan 1.106 encuestas provenientes de diversas regiones del país, sugiere que la mano de obra representa al menos 58,1% del total de los costos, sin incluir los de la mano de obra en la instalación, el beneficio y la administración. Los costos de recolección superan ampliamente los demás, con una participación del 40,7% en los costos totales. Este mismo trabajo sugiere considerar escenarios donde no se imputan salarios a fincas con menos de 2,5 o 5 ha, simplemente porque en estos casos el jefe de familia no los paga a los miembros que colaboran en las labores. Dichos costos, que los autores denominan de "supervivencia" (Echavarría y Montoya, 2013), subestiman los costos totales de producción un 20% en promedio, comparados con su misma estimación pero incluyendo salarios y demás rubros.

Aunque descartar ciertas remuneraciones por asumir que no se hacen pagos efectivos al trabajador o colaboradores familiares suena plausible en términos contables, no es tan claro que dicha alternativa sea compatible con un análisis económico que pretende incorporar los costos de oportunidad. Cuando el pequeño productor reclama que su actividad no es rentable, no se está limitando a una contabilidad minuciosa de los insumos, para él puede resultar evidente que el esfuerzo hecho no está siendo debidamente recompensado. Esto no es solo una curiosidad o detalle ético, sino que a largo plazo puede comprometer la viabilidad del negocio. El encarecimiento de la mano de obra es una constante en la caficultura (Echavarría *et al*., 2014) y muchos agricultores entrevistados se quejan de la dificultad para conseguir gente que colabore en actividades como la recolección del

café. Por otro lado, y para facilitar las estimaciones, es recomendable mantener algunos principios contables como la metodología de causación, según la cual los costos deben reconocerse en el momento en que se causan sin importar cuándo se hace o se recibe el pago (salvo que el propósito sea hacer un análisis de caja) (Echavarría y Montoya, 2013).

El tamaño de muestra es otro aspecto sustancial. Esta variable no debe juzgarse solo por el número de productores entrevistados, sino por el nivel de detalle en la información obtenida con cada productor. Al establecer categorías de costos muy generales se puede facilitar la recopilación de información con bastantes productores, pero, al mismo tiempo, puede perderse el detalle necesario para estimar los costos. Además, y si bien es de esperar que en productores de una misma región los métodos de producción sean muy similares, vale la pena realizar múltiples entrevistas, por cuanto es bastante dispendioso lograr una información que tradicionalmente cuenta con registros muy limitados y de la que algunas veces ni el productor se percata. Es indispensable procurar ser lo más explícitos posible en la descripción de los costos; en los ejercicios contables es común encontrar supuestos y proporciones para estimar de alguna forma costos como gastos generales, administrativos, financieros —entre otros— asumiendo porcentajes entre 2% y 5% de los costos variables (Bacon, 2006; CLAC, 2010). Estas simplificaciones pueden ayudar a llegar a un consenso y no son necesariamente erróneas, sin embargo la contabilidad de la economía campesina debe procurar ir al detalle porque esto puede facilitar la identificación de gastos ineficientes y sobrecostos, o por el contrario, oportunidades de negocio para el pequeño productor.

Otra variante metodológica que no está claramente definida es el horizonte de tiempo sobre el cual se realiza el análisis de costos. Algunos enfoques se limitan a hacer una contabilidad de los gastos corrientes omitiendo inversiones previas, gastos de depreciación e incluso inversiones necesarias que el productor realizó para mantener en funcionamiento su finca o su beneficio. Si bien este enfoque resulta práctico por cuanto permite verificar que al menos se están cubriendo los costos variables e inmediatos, tales como insumos y mano de obra, desconoce que a largo plazo el productor debe cubrir todos sus costos para lograr mantenerse en el mercado.

Asimismo, es preciso limitar el alcance del análisis en cuanto al sujeto. Si el objetivo es estimar los costos de producción para el pequeño productor desde que realiza el semillero hasta que vende el café a las cooperativas, otros rubros no necesariamente deben recaer en él; por ejemplo, si se asume que la cooperativa cubre costos tales como los de exportación, auditorías, certificaciones, impuestos, entre otros, se imputarán a los productores solo si estos son transferidos a través del pago de alguna membresía o cuota al productor asociado. Solo en algunas ocasiones, para definir el precio mínimo sostenible, deberán agregarse los costos de la cooperativa no cubiertos por el productor, y para este tipo de agregaciones se deben observar con especial atención los potenciales problemas de doble contabilidad.

El análisis de costos del pequeño productor requiere considerar otra particularidad: los procesos pueden ser muy distintos de una región a otra. Mientras que algunos productores preservan en sus fincas las labores de beneficio húmedo y seco, varias organizaciones han logrado acumular el capital suficiente para ofrecer dichos servicios en centrales de beneficio, por ende reconocen un precio al café cereza o uva que proveen los productores. Estos esquemas se vienen popularizando en las inversiones y los proyectos de las

organizaciones, sobre todo en regiones como Nariño y Antioquia[8]. Otra variante que debe ser considerada en la metodología se refiere a la decisión de producir de manera convencional u orgánica, pues los costos pueden cambiar bastante. En ese aspecto, el horizonte de tiempo también es primordial. En un horizonte que puede ir de ocho a diez años, los costos de producción orgánica pueden ser mayores; de forma directa por aumento en la mano de obra, e indirecta por reducción de la productividad (Atallah y Gómez, 2014; Bacon, 2006). No obstante, con el paso del tiempo el suelo se vuelve menos dependiente de insumos químicos y pueden obtenerse calidades superiores, lo cual representa un ahorro e ingreso adicional para el productor (Wezel *et al*., 2014).

Por otra parte, producciones con uso intensivo de ciertos insumos pueden ser muy sensibles a los cambios de precios. Si se toman como referencia fertilizantes por lo común utilizados en el periodo 2000-2006 en siete países de la región, se ha estimado que la variación promedio para el costo de los insumos fue del 85% y del 70% en el caso de la urea y el sulfato de amonio, respectivamente. Si los costos diferentes a la mano de obra representan aproximadamente el 35% de los de café, el productor habría acumulado un aumento de sus costos en un rango del 30-35% durante el periodo analizado (CLAC, 2010). Así entonces, al momento de analizar los costos bajo esta perspectiva es pertinente generar un esquema para productores convencionales, orgánicos, y los que podríamos denominar en transición. El horizonte de tiempo constituye de nuevo una variable esencial a la hora de juzgar los potenciales costos y beneficios.

También deben considerarse en el contexto latinoamericano las actividades informales, no solo a nivel laboral, sino mercados paralelos que proveen servicios financieros, de seguridad, transporte, entre otros. En algunos países de la región donde la carencia del Estado es notoria, estos sistemas informales hacen parte del día a día de sus habitantes y por tanto de sus actividades productivas. Finalmente, una recomendación para facilitar que la industria, los hacedores de política agrícola y los productores internalicen las conclusiones y las potenciales herramientas derivadas de estos estudios, debe ser la discusión abierta. Algunos autores reportan cómo, muchas veces, es difícil que el mercado absorba cambios grandes o acelerados (Bacon, 2006).

En esta aproximación metodológica estimamos los costos de producción para la hectárea de un pequeño productor, tratando de hallar la mayor representatividad posible y yendo al detalle de los costos. Dos aproximaciones han resultado muy valiosas en ese propósito: primero, realizamos entrevistas individuales con productores, quienes generosamente destinaron su tiempo para hacer una minuciosa inspección de los costos desde el semillero hasta la venta del café cereza/uva o pergamino a la cooperativa (según el tipo de proceso); segundo, desarrollamos paneles de discusión en los que, con un promedio de tres a cuatro productores, se buscó algún consenso en cuanto a los costos. Ambas aproximaciones, aunque valiosas, presentan ventajas y desventajas: a través de entrevistas individuales es posible avanzar en muchos detalles, pero se puede sacrificar representatividad; en los talleres grupales se puede llegar a un consenso, pero se ha observado que productores con una vocería fuerte sesgan las respuestas de sus compañeros. En ambos

[8] De acuerdo con nuestras entrevistas, algunos observadores del mercado están muy expectantes en torno a los efectos que sobre principios como trazabilidad puedan tener estas centrales de beneficio.

casos, de acuerdo con nuestro enfoque metodológico, definimos un horizonte de nueve años, en el que las actividades de establecimiento se dan en los años 0 a 1; las actividades relevantes se relacionan con la preparación del terreno y siembra (año 0) y las plantillas o levante (año 1); por su parte, los años 2 a 8 se refieren a la finca establecida cuya actividad más importante es la cosecha. El Cuadro 3 resume las principales actividades en dichos años.

Cuadro 3
Actividades productivas en la pequeña finca cafetera a un horizonte de tiempo de nueve años

Establecimiento	Año 0: preparación del terreno y siembra	Recolección y selección de semilla Semillero Vivero Desyerbe o limpieza inicial Siembra
	Año 1: plantillas o levante	Desyerbe o limpieza Abonada Foliares
Mantenimiento	Años 2-8: finca establecida	Desyerbe o limpieza Abonada Foliares Cosecha Beneficio Ajuste sombrío

Fuente: elaboración de los autores.

4.3.2 Estimaciones iniciales del grupo Smart

En colaboración con los técnicos de las cooperativas, se identificaron algunos supuestos básicos relacionados con el tamaño de la finca, la configuración del cultivo, los rendimientos y las prácticas esperadas por parte del productor representativo (Cuadro 4). Con base en estos supuestos, se generaron dos escenarios: el primero para un productor orgánico y el segundo para uno convencional. Muchos de los supuestos se mantienen constantes entre producciones orgánicas y convencionales, las diferencias se concentran principalmente en el manejo de fertilizantes y el control de arvenses.

Siguiendo las anotaciones metodológicas expuestas, el análisis considera los costos causados con independencia de las fechas de pago, al tiempo que los incorpora todos aun cuando estos no estén representados en pagos en efectivo. En otras palabras, el análisis es de tipo económico al considerar los costos de oportunidad y no se limita a un flujo de caja. La situación de caja de una firma es de suma importancia y afecta de modo directo sus necesidades de efectivo, pero no es determinante en su estructura de costos (Echavarría y Montoya, 2013). El hecho de realizar un análisis de tipo económico también implica que en un escenario ideal los retornos netos deberían tender a cero, por cuanto se están

incluyendo todos los costos de oportunidad, incluido el trabajo de los trabajadores, los ayudantes familiares y el del capital.

Cuadro 4
Especificaciones de la finca representativa

Localización	Cauca, Colombia
Área de producción	1 ha
Variedades de café	Castilla, caturra
Espacio entre árboles	1,3 m
Espacio entre filas	1,5 m
Densidad de árboles por hectárea	4.000-5.000 árboles
Horizonte de tiempo	Nueve años
Calidad esperada en taza	Por encima de 80

Fuente: elaboración de los autores.

De acuerdo con las estimaciones del grupo Smart (Ávila *et al.*, 2015), el modelo de producción orgánico parece ser más rentable que el convencional a partir del tercer año. Los cuadros A1 y A2 —en el Apéndice— resumen los costos anuales proyectados en dólares. Existen, sin embargo, varios aspectos por considerar en esta estimación preliminar. Los riesgos asociados a la producción orgánica podrían estar subestimados. Este tipo de producciones son más vulnerables a enfermedades a corto y mediano plazo, por lo tanto requieren de cuidados especiales y probablemente mayor mano de obra, lo que no estaría siendo considerado. La estimación también incorpora una prima de café certificado orgánico, la cual solo llega a un porcentaje de los productores analizados, pues la mayoría se encuentra en fases de transición. A su vez, se pueden estar subestimando algunos beneficios asociados a la producción orgánica en cuanto a ingresos indirectos por consumo y venta de productos alternativos propios del sombrío y la producción diversificada, así como servicios ecosistémicos a largo plazo. Por último, es importante resaltar que en esta y en las siguientes visitas del equipo Smart los pequeños productores se mostraron muy receptivos al análisis, talleres y herramientas relacionadas con el análisis de costos; esto resulta interesante, pues demuestra un creciente interés de las organizaciones de productores por promover un manejo de las fincas y del cultivo con base tanto en criterios y técnicas agronómicas, como en criterios económicos.

5. Discusión y conclusiones finales

Si bien la caficultura en Colombia ha perdido participación en el PIB, continúa siendo una labor intensiva en mano de obra y representa una de las principales fuentes económicas para pequeños productores y sus familias. Históricamente Colombia ha gozado de una institucionalidad cafetera que ha servido para direccionar a los productores en torno de estrategias globales fomentando servicios de extensión y capacitación, y ha consolidado la imagen de calidad del café que produce el país. Ello es compatible con la creciente demanda por un café de estándares superiores, por el que el consumidor está dispuesto a

pagar un mejor precio. No obstante, estas ventajas contrastan con las difíciles coyunturas que la caficultura suele atravesar, al punto que demanda del Estado ayudas y auxilios para garantizar su sostenibilidad. Dada la gran cantidad de cafeteros que afirman no cubrir sus costos de producción, se ha planteado la necesidad de actualizar la institucionalidad y la regulación en procura de, entre otros, dar mayor espacio, autonomía y respaldo a productores interesados en tomar un papel más activo en mercados globales, sobre todo en el de cafés especiales.

Para entender los efectos de la participación en el mercado de cafés especiales por parte del pequeño productor, y los principales retos de esta, nuestro grupo de investigación consolidó un equipo multidisciplinario que incluyó economistas, geógrafos, ornitólogos y agrónomos principalmente de la Universidad de Cornell, con el que se logró generar una ambiciosa base de datos que permitió estimar los efectos de la participación en un modelo de negocio basado en la calidad del producto, denominado modelo de relación directa de café (RDC). Además de identificar los efectos de la participación en aspectos sociales, tecnológicos y ambientales, se ha identificado cómo las organizaciones de pequeños productores pueden afrontar los principales retos y oportunidades que plantea incursionar en nuevos mercados caracterizados por alta diferenciación de producto, con los correspondientes premios en precios.

En la organización analizada no se encontró una diferencia sustancial del precio recibido de manera individual por los productores participantes del modelo RDC, pero sí se observaron importantes efectos relacionados con el uso de prácticas amigables con el medio ambiente, mayor sentido de apropiación del negocio y mejores expectativas por parte de los productores. Las primas de calidad se han invertido en bienes colectivos a través de los cuales las asociaciones de productores han generado beneficios a sus afiliados, tales como mayor acceso al crédito. El marco conceptual que planteamos y las estimaciones preliminares en términos de calidad del suelo y poblaciones de aves también soportan potenciales beneficios a largo plazo relacionados con servicios ecosistémicos, por ejemplo, control de pestes y menor dependencia de insumos químicos, que revierten en mayor competitividad. Si bien las prácticas que buscan un mejor manejo de los recursos naturales y el uso de producciones orgánicas están originalmente encaminadas a mejorar la calidad, son compatibles en su totalidad con sistemas agroecológicos valorados en grado sumo por el mercado y los consumidores. Nuestra evaluación también permite inferir que cuando las certificaciones tradicionales vigentes en el mercado, tales como Comercio Justo u Orgánico, se sincronizan con modelos que promueven la calidad del producto, es más factible garantizar la sostenibilidad de los beneficios ambientales y sociales que estas certificaciones promueven. Al consumidor le interesan las causas sociales y ambientales, pero ante todo, disfrutar de una taza de café de alta calidad.

Aspectos como la distribución de las primas y la generación de incentivos para mejorar las calidades abren todo un espacio para analizar las estructuras de las asociaciones de pequeños productores y la aplicación de metodologías económicas que buscan entender cómo el comportamiento de sus miembros afectan la misión y los objetivos duales de las organizaciones. Específicamente, las asociaciones de pequeños productores comparten el reto de ser competitivas en el mercado con base en un producto de alta calidad y el mantener la cohesión y sus objetivos comunitarios y sociales. Nuestros ejercicios experimentales por medio de juegos como el de las contribuciones voluntarias o el del bien

público confirman el importante papel de la cooperación y la generación de incentivos para estimular los esfuerzos del productor por mejorar la calidad. Asimismo, existe creciente interés por parte de las organizaciones y los productores por entender la estructura de costos, lo cual favorece la planificación financiera y su toma de decisiones en cuanto a la adopción de formas de producción alternativas.

Además de los resultados específicos de esta investigación, es importante resaltar la experiencia que hemos tenido al involucrar estudiantes de posgrado de la Universidad de Cornell en actividades como las del Smart. Este tipo de intercambio fomenta la internacionalización de las organizaciones y sus miembros. Al abrirse el espacio para el intercambio cultural y el conocimiento mutuo, los estudiantes adquieren una experiencia invaluable en el sector real, en tanto que las organizaciones, de por sí pequeñas y con presupuestos limitados, pueden contar con consultoría y asistencia técnica de primer nivel. Esquemas como este, que alientan un papel activo de la academia en el sector rural a través de grupos multidisciplinarios, son en un todo replicables a nivel local y para otro tipo de productos. La articulación entre la academia y las iniciativas de diversas cooperativas y asociaciones de productores permite dar un soporte a los planes de negocio, identificar las debilidades y fortalezas, y reivindicar al campesino como gestor de sus iniciativas.

Para nuestra sorpresa, hemos encontrado en nuestras visitas un nuevo tipo de campesino que ya ha superado el discurso proteccionista y anhela integrarse de forma competitiva a los mercados globales. De hecho, modelos como el RDC, promovido por importadores como Sustainable Harvest Coffee Importers, les han permitido a muchos productores dar el salto a mercados externos de forma exitosa. En este sentido, es importante reconocer que el posicionamiento global no consiste solo en incrementar la participación de las exportaciones agrícolas en términos de volúmenes. La premisa de que la productividad debe medirse solo en términos de sacos por hectáreas desconoce las realidades de un mercado que, más allá de cantidades, está dispuesto a reconocer el valor agregado asociado a la generación de altas calidades.

En ese contexto, el predominio de la pequeña caficultura no debe verse necesariamente como una barrera a la competitividad del sector. Datos preliminares del censo agropecuario revelan que en Colombia el 66,9% de las unidades de producción agropecuaria tienen menos de 5 ha y ocupan menos del 5% del área censada, mientras que el 0,4% de las unidades de producción agropecuaria de 500 ha o más ocupan el 41,1% del área censada. Además, desde el último censo, en los setenta, esas unidades de menos de 5 ha han venido creciendo (Zuluaga, 2015). Estas estructuras familiares y pequeñas, articuladas de forma eficiente y expuestas a las necesidades y requerimientos del mercado en términos de calidad, producciones limpias y estándares productivos, constituyen una oportunidad única en el ámbito de un posconflicto que busque integrar a las nuevas generaciones rurales en actividades económicas interesantes y lucrativas.

Dicha perspectiva coincide además con recomendaciones como la modernización de los entes reguladores tradicionales que permita brindar un espacio comercial y una oportunidad a los pequeños y medianos productores en los mercados globales. La Federación Nacional de cafeteros (FNC) es admirada internacionalmente, pues como ninguna otra entidad a nivel mundial ha logrado coordinar a los productores de café ofreciendo importante acceso al crédito y servicios de extensión, entre otros. No obstante, la evolución de esta institución debe prever la necesidad de responder a las crecientes expectativas de los

productores tradicionales y jóvenes frente a su participación en el mercado. Tomar ventaja de los sistemas de información, investigación y desarrollo de la FNC puede constituirse en el punto de partida de una prometedora nueva etapa de esta institución.

Por otro lado, las oportunidades para los productores no vienen solo del sector externo, sino que existe un enorme potencial para que a nivel interno el consumidor promedio de los países productores también reconozca las bondades de un buen café. Tal es el caso de países como Brasil, visto tradicionalmente como un exportador neto, pero donde se calculó en 2013 un consumo doméstico de 20,1 millones de sacos, con la posibilidad de desplazar a los Estados Unidos, máximo consumidor de café: 24,9 millones de sacos en el mismo año (SCAA, 2015). Sin embargo, el consumo de cafés especiales en países de la región sigue siendo exiguo, comparado con el de los países desarrollados, a pesar de observarse una reciente proliferación de tiendas tipo Starbucks. Estas dinámicas sugieren nuevas pautas de consumo en un futuro no muy lejano y es importante vincular a los pequeños productores a ellas previendo la debida transferencia en las primas de calidad y educando al consumidor final sobre los beneficios sociales y ambientales asociados a la producción de cafés de alta calidad.

No obstante los beneficios potenciales, la participación de pequeños productores en el mercado de cafés especiales también está sujeta a varios interrogantes, por ejemplo: ¿qué tan generalizable es este modelo para la totalidad de los caficultores en Colombia? Desafortunadamente, hay muchas realidades regionales, sociales e institucionales que condicionan la respuesta. Lo cierto es que pasar por alto que Colombia cuenta con las condiciones para ser protagonista en los mercados de cafés de alta calidad sería desconocer todo un trabajo que históricamente se ha hecho con la finalidad de posicionar el café colombiano. De igual forma, es vital encontrar en las regiones espacios inclusivos en los que las nuevas generaciones rurales vean una oportunidad de desarrollo profesional y personal. La concepción del desarrollo como un proceso integral debe buscar la inclusión tanto social como productiva de todos los habitantes rurales (Ocampo, 2015). Promover instituciones económicas inclusivas genera prosperidad (Robinson, 2015), no obstante la inclusión tecnológica no se limita al acceso al conocimiento tecnológico y científico, sino también a nuevas funciones en las dinámicas del mercado. Por último, los nuevos retos asociados al cambio climático y la regulación ambiental plantean una consideración especial de los beneficios reportados y asociados a la producción agroecológica de cafés especiales.

Referencias

Atallah, S. S.; Gómez, M. I. (2014). "Bioeconomics of Climate Change Adaptation: Coffee Berry Borer and Shade-Grown, 2014 Annual Meeting, July 27-29, 2014", Agricultural and Applied Economics Association, Minneapolis, Minnesota.

Ávila, C.; Grueso, H.; Hamue-Muñoz, N.; Rekik, F.; Wheeler, M. K.; Hernández, J. N. (2015). "Evaluating Strategies to Improve Coffee Quality in Cauca, Colombia", mimeo.

Bacon, C. M. (2006). "Estudio de costos y propuesta de precios para sostener el café, las familias de productores, y organizaciones certificadas por Comercio Justo en

América Latina y el Caribe", Reporte de la Coordinadora Latinoamericana y del Caribe de Pequeños Productores de Comercio Justo (CLAC).

Bacon, C. M. (2005). "Confronting the Coffee Crisis: Can Fair Trade, Organic, and Specialty Coffees Reduce Small-Scale Farmer Vulnerability in Northern Nicaragua? ", World Development, núm. 33, pp. 497-511.

Barham, B.L., Callenes, M., Gitter, S., Lewis, J., Weber, J. (2011). "Fair trade/organic coffee, rural livelihoods, and the "agrarian question": Southern Mexican coffee families in transition. World Development, núm. 39, pp. 134-145.

Basu, A.; Gómez, M. I.; Hernández, J. N.; Viennet, R. (2016 en prensa). *Consistency of preferences in individual and group settings*.

Besharov, M. L. (2014). "The relational ecology of identification: How organizational identification emerges when individuals hold divergent values", *Academy of Management Journal*, núm. 57, pp. 1485-1512.

Bibby, C. J.; Burgess, N. D.; Hill, D. A. (2000). *Bird census techniques*, Londres: Academic Press, segunda edición.

Blackman, A., Naranjo, M.A. (2012). "Does eco-certification have environmental benefits? Organic coffee in Costa Rica. Ecol. Econ. 83, 58-66.

Bosselmann, A. S.; Dons, K.; Oberthur, T.; Olsen, C. S.; Ræbild, A.; Usma, H. (2009). "The influence of shade trees on coffee quality in small holder coffee agroforestry systems in Southern Colombia", *Agriculture, Ecosystems & Environment*, núm. 129, pp. 253-260.

Calo, M., Wise, T.A. (2005). "Revaluing peasant coffee production: Organic and fair trade markets in Mexico. Global Development and Environment Institute, Tufts University.

Cárdenas, J. C.; Carpenter, J. (2013). "Risk attitudes and economic well-being in Latin America", *Journal of Development Economics*, núm. 103, pp. 52-61.

Cárdenas, J. C.; Chong, A.; Ñopo, H.; Horowitz, A. W.; Lederman, D. (2009). "To What Extent Do Latin Americans Trust, Reciprocate, and Cooperate? Evidence from Experiments in Six Latin American Countries [with Comments]", *Economía*, pp. 45-94.

Cárdenas, J. C.; Rodríguez, L. A.; Johnson, N. (2011). "Collective action for watershed management: field experiments in Colombia and Kenya", *Environment and Development Economics*, núm. 16, pp. 275-303.

Cárdenas, J.-C., Ostrom, E. (2004). What do people bring into the game? Experiments in the field about cooperation in the commons. Agricultural Systems 82, 307-326.

Carvalho, F. P. (2006). "Agriculture, pesticides, food security and food safety", *Environmental Science & Policy*, núm. 9, pp. 685-692.

Castro-Tanzi, S.; Dietsch, T.; Ureña, N.; Vindas, L.; Chandler, M. (2012). "Analysis of management and site factors to improve the sustainability of smallholder coffee production in Tarrazú, Costa Rica", *Agriculture, Ecosystems & Environment*, núm. 155, pp. 172-181.

CLAC (2010). "Estudio de costos y precios de café de Comercio Justo *vs*. Crisis internacional", working paper.

Crece (2013). "Outline of COSA & Crece Collaboration in Colombia for COSA Global Report", Manizales.

De Janvry, A.; McIntosh, C.; Sadoulet, E. (2010). "Fair Trade and free entry: Generating benefits in a disequilibrium market", Usaid-Basis working paper, Washington DC.

Donovan, J., Poole, N. (2011). *Value chain development and rural poverty reduction: asset building by smallholder coffee producers in Nicaragua.*

Echavarría, J. J.; Esguerra, P.; McAllister, D.; Robayo, C. (2014). "Informe de la Misión de estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia", working paper.

Echavarría, J. J.; Montoya, E. C. (2013). "La competitividad regional de la caficultura colombiana", working paper.

Fairtrade (2012). *Commodity briefing*, May ed. Fairtrade Foundation.

FNC (2002). "Programa para la Gestión Empresarial" [en línea], disponible en: http://www.federaciondecafeteros.org/particulares/es/programas_para/gestion_empresarial-1/

Giovannucci, D.; Ponte, S. (2005). "Standards as a new form of social contract? Sustainability initiatives in the coffee industry", *Food Policy*, núm. 30, pp. 284-301.

Gugino, B. K.; Abawi, G. S.; Idowu, O. J.; Schindelbeck, R. R.; Smith, L. L.; Thies, J. E. ... Van Es, H. M. (2009). *Cornell soil health assessment training manual*, Cornell University College of Agriculture and Life Sciences.

Haight, C. (2011). "The problem with fair trade coffee", *Stanford Social Innovation Review*, núm. 3, pp. 74-79.

Hainmueller, J.; Hiscox, M. J.; Sequeira, S. (2014). "Consumer Demand for the Fair Trade Label: Evidence from a Multi-Store Field Experiment", *Review of Economics and Statistics*.

Häyhä, T.; Franzese, P. P. (2014). "Ecosystem services assessment: A review under an ecological-economic and systems perspective", *Ecological Modelling*, núm. 289, pp. 124-132.

Herberich, D. H.; Levitt, S. D.; List, J. A. (2009). "Can field experiments return agricultural economics to the glory days?", *American Journal of Agricultural Economics*, núm. 91, pp. 1259-1265.

Hernández, J. N.; Gómez, M. I.; Basu, A.; Viennet, R. (2016 en prensa). *Cooperation and trustiness among smallholder coffee farmers: Implications for product quality and market participation.*

Hernández, J. N.; Gómez, M. I.; Rodewald, A. D.; Rueda, X.; Anunu, C.; Bennett, R. ... Van Es, H. (2015). "Impacts of smallholder participation in high-quality coffee markets: The Relationship Coffee Model, 2015 Annual Meeting, July 26-28, 2015", Agricultural and Applied Economics Association, San Francisco, California.

Hernández-Aguilera, J.N., Gómez, M.I., García, J., Rivadeneira, B. (2016). "Cost of establishment and production of coffee for small growers in Latinamerica, en preparación.

Hertel, S.; Scruggs, L.; Heidkamp, C. P. (2009). "Human rights and public opinion: From attitudes to action", *Political Science Quarterly*, núm. 124, pp. 443-459.

Imbens, G. W.; Rubin, D. B. (2014). *Causal inference in statistics and the social sciences*, Cambridge and New York: Cambridge University Press, forthcoming.

Karp, D. S.; Mendenhall, C. D.; Sandí, R. F.; Chaumont, N.; Ehrlich, P. R.; Hadly, E. A.; Daily, G. C. (2013). "Forest bolsters bird abundance, pest control and coffee yield", *Ecology Letters*, núm. 16, pp. 1339-1347.

Kulkarni, S. P. (1998). "Winning through Innovation: A Practical Guide to Leading Organizational Change and Renewal", *Advances in Competitiveness Research*, núm. 6, p. 87.

Läderach, P.; Oberthür, T.; Cook, S.; Estrada, M.; Pohlan, J. A.; Fisher, M.; Rosales, R. (2011). "Systematic agronomic farm management for improved coffee quality", *Field Crops Research*, núm. 120, pp. 321-329.

LeClair, M.S. (2002). "Fighting the Tide: Alternative Trade Organizations in the Era of Global Free Trade", *World Development*, 30, 949-958.

Lee, J.; Gómez, M. I. (2013). "Impacts of the End of the Coffee Export Quota System on International-to-Retail Price Transmission", *Journal of Agricultural Economics*, 64, 343-362.

Lewin, B.; Giovannucci, D.; Varangis, P. (2004). "Coffee markets: new paradigms in global supply and demand", World Bank Agriculture and Rural Development discussion paper.

Méndez, V. E.; Shapiro, E. N.; Gilbert, G. S. (2009). "Cooperative management and its effects on shade tree diversity, soil properties and ecosystem services of coffee plantations in western El Salvador", *Agroforestry Systems*, núm. 76, pp. 111-126.

Mendola, M. (2007). "Agricultural technology adoption and poverty reduction: A propensity-score matching analysis for rural Bangladesh", *Food Policy*, núm. 32, pp. 372-393.

Neilson, J. (2007). "Institutions, the governance of quality and on farm value retention for Indonesian specialty coffee", *Singapore Journal of Tropical Geography*, núm. 28, pp. 188-204.

Nelson, V.; Pound, B. (2009). "The last ten years: a comprehensive review of the literature on the impact of Fairtrade", *Natural Resources Institute*, pp. 1-48.

Nohria, N. (1991). *Note on organization structure*, Boston: Harvard Business School Publishing.

Oberthür, T.; Läderach, P.; Posada, H.; Fisher, M. J.; Samper, L. F.; Illera, J.; Collet, L.; Moreno, E.; Alarcón, R.; Villegas, A.; Usma, H.; Perez, C.; Jarvis, A. (2011). "Regional relationships between inherent coffee quality and growing environment for denomination of origin labels in Nariño and Cauca, Colombia", *Food Policy*, núm. 36, pp. 783-794.

Ocampo, J. A. (2015). "Misión para la transformación del campo", Departamento Nacional de Planeación, Bogotá.

PNUD (2011). "Colombia rural. Razones para la esperanza", Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011, INDH-PNUD, Bogotá.

Podhorsky, A. (2013). "Certification programs and north-south trade", J*ournal of Public Economics*, núm. 108, pp. 90-104.

Raluca, E.; Daniele, G.; Nathan, N. (2014). "The Economics of Fair Trade", *Journal of Economic Perspectives*, núm. 28, pp. 217-236.

Raynolds, L.T. (2009). "Mainstreaming fair trade coffee: from partnership to traceability", *World Development*, núm. 37, pp. 1083-1093.

Rhoades, C. C.; Eckert, G. E.; Coleman, D. C. (1998). "Effect of pasture trees on soil nitrogen and organic matter: implications for tropical montane forest restoration", *Restoration Ecology*, núm. 6, pp. 262-270.

Robinson, J. (2015). *The Misery in Colombia*, Chicago: University of Chicago.

Rosenbaum, P. R.; Rubin, D. B. (1983). "The central role of the propensity score in observational studies for causal effects", *Biometrika*, núm. 70, pp. 41-55.

Ruben, R.; Fort, R. (2012). "The impact of fair trade certification for coffee farmers in Peru", *World Development*, núm. 40, pp. 570-582.

Rueda, X.; Lambin, E. F. (2013). "Linking Globalization to Local Land Uses: How Eco-Consumers and Gourmands are Changing the Colombian Coffee Landscapes", *World Development*, núm. 41, pp. 286-301.

SCAA (2015). "Specialty Coffee Association of America" [en línea], disponible en: http://www.scaa.org

Scherr, S. J. (2000). "A downward spiral? Research evidence on the relationship between poverty and natural resource degradation", *Food Policy*, núm. 25, pp. 479-498.

Sinclair, L. (2012). "Let's Talk Coffee: 5 Takeaways", Sprudge. com 9.

TransFair (2008). "Guide to the U.S Coffee Market", working paper.

Tushman, M. L. (1997). "Winning through innovation", *Strategy & Leadership*, núm. 25, pp. 14-19.

Vaast, P.; Bertrand, B.; Perriot, J. J.; Guyot, B.; Genard, M. (2006). "Fruit thinning and shade improve bean characteristics and beverage quality of coffee (Coffea arabica L.) under optimal conditions", *Journal of the Science of Food and Agriculture*, núm. 86, pp. 197-204.

Vaast, P.; Kanten, R. V.; Siles, P.; Dzib, B.; Franck, N.; Harmand, J.; Genard, M. (2005). "Shade: a key factor for coffee sustainability and quality, ASIC 2004. 20th International Conference on Coffee Science, Bangalore, India, 11-15 October 2004", Association Scientifique Internationale du Café (ASIC), pp. 887-896.

Valkila, J. (2009). "Fair Trade organic coffee production in Nicaragua–Sustainable development or a poverty trap?", *Ecol. Econ.*, núm. 68, pp. 3018-3025.

Verteramo, L. J.; Gómez, M. I.; Kaiser, H. M.; Yan, J. (2014). "Socially-Responsible Certification Schemes for Smallholder Coffee Farmers: Economics of Giving and Consumer Utility, 2014 Annual Meeting, July 27-29, 2014", Agricultural and Applied Economics Association, Minneapolis, Minnesota.

Wezel, A.; Casagrande, M.; Celette, F.; Vian, J.-F.; Ferrer, A.; Peigné, J. (2014). "Agroecological practices for sustainable agriculture. A review", *Agronomy for sustainable development*, núm. 34, pp. 1-20.

Wollni, M.; Brümmer, B. (2012). "Productive efficiency of specialty and conventional coffee farmers in Costa Rica: Accounting for technological heterogeneity and self-selection", *Food Policy*, núm. 37, pp. 67-76.

Yeh, A. D.; Gómez, M. I.; White, G. B. (2014). "Cost of Estavlishment and Production of V. Vinifera Grapes in the Finger Lakes Region of New York-2013", Cornell University, Department of Applied Economics and Management.

Zuluaga, C. (2015). "Este censo agropecuario tuvo muchos enemigos: DANE", *El Espectador*, 18 de agosto.

Anexo

Cuadro A1
Estimación de costos de establecimiento, mantenimiento y retornos de una hectárea dedicada a la producción orgánica de café, enero de 2015 (dólares)

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Ingreso									
Precio base (USD2,41/kilo)[a]			1.203	3.610	4.212	6.017	6.017	6.017	4.813
Premio Comercio Justo (USD0,20/lb)[b,c]			165	496	579	827	827	827	661
Premio Orgánico (USD0,30/lb)[c]			248	744	868	1.240	1.240	1.240	992
Total retornos (USD/hectárea)			**1.617**	**4.850**	**5.659**	**8.084**	**8.084**	**8.084**	**6.467**
Costos variables (USD/hectárea)[d]									
Germinación y vivero	312								
Preparación de la tierra y trasplante	1.552								
Control de arvenses		561	561	471	471	471	471	471	471
Fertilización		816	816	653	653	653	653	653	653
Control de enfermedades		133	133	133	133	133	133	133	133
Control de insectos			217	217	217	217	217	217	217
Mantenimiento		81	81	81	81	81	81	81	81
Cosecha			380	1.132	1.322	1.883	1.883	1.883	1.512
Poscosecha			72	217	253	362	362	362	290
Gastos generales (5% de los costos variables)	93	80	113	145	157	190	190	190	168
Intereses (5% de los costos variables)	98	84	119	152	164	200	200	200	176
Costo variable total	**2.054**	**1.755**	**2.493**	**3.202**	**3.451**	**4.190**	**4.190**	**4.190**	**3.701**
Costos fijos (USD/hectárea)									
Membresía y certificación									
Pago de aplicación		25							
Pago de membresía		11	11	11	11	11	11	11	11
Seguro de vida con la cooperativa		11	11	11	11	11	11	11	11
Costos de certificación		77	77	77	77	77	77	77	77
Depreciación									
Maquinaria, equipos y construcción		374	374	374	374	374	374	374	374
Interés/costo de oportunidad (4%)									
Tierra[e]		404	404	404	404	404	404	404	404
Equipo[f]		45	45	45	45	45	45	45	45
Otros costos fijos									
Misceláneos (10% costos variables)		175	249	320	345	419	419	419	370
Impuestos a la tierra		35	35	35	35	35	35	35	35
Costos administrativos[g]		326	326	326	326	326	326	326	326
Amortización de costos de establecimiento					540	2.040	2.040	2.040	1.040
Costos fijos totales		**1.483**	**1.532**	**1.602**	**2.167**	**3.741**	**3.741**	**3.741**	**2.692**
Costos totales	**2.054**	**3.238**	**4.025**	**4.804**	**5.619**	**7.931**	**7.931**	**7.931**	**6.393**
Retornos netos estimados	**-2.054**	**-3.238**	**-2.408**	**46**	**40**	**153**	**153**	**153**	
Costos de establecimiento acumulados	**2.054**	**5.292**	**7.700**						

a/ Precio para café pergamino seco en Popayán, febrero de 2015.
b/ FLO requiere que al menos 25% del premio sea invertido en mejorar la productividad y/o la calidad.
c/ Los premios Comercio Justo y Orgánico se basan en el peso del café verde.
d/ La remuneración laboral diaria se fija en USD9,05 por día, equivalente al salario mínimo vigente en 2015.
e/ La tierra se valora a USD8.421 por hectárea.
f/ La tasa de interés se calcula como: (precio compra total + valor salvamento)/2 × interés.
g/ Los costos de administración se aproximan al 10% del ingreso mínimo anual en Colombia.
Fuente: Ávila *et al*. (2015).

Cuadro A2
Estimación de costos de establecimiento, mantenimiento y retornos de una hectárea dedicada a la producción convencional de café, enero de 2015 (dólares)

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Ingreso									
Precio base (USD2,41/kilo)[a]			1.203	3.610	4.212	6.017	6.017	6.017	4.813
Premio Comercio Justo (USD0,20/lb)[b,c]			165	496	579	827	827	827	661
Premio Orgánico (USD0,30/lb)[c]			0	0	0	0	0	0	0
Total retornos (USD/hectárea)			**1.369**	**4.106**	**4.790**	**6.844**	**6.844**	**6.844**	**5.475**
Costos variables (pesos/hectárea)[d]									
Germinación y vivero	312								
Preparación de la tierra y trasplante	1552								
Control de arvenses		644	644	554	554	554	554	554	554
Fertilización		1.496	1.496	1.333	1.333	1.333	1.333	1.333	1.333
Control de enfermedades		149	149	149	149	149	149	149	149
Control de insectos			217	217	217	217	217	217	217
Mantenimiento		81	81	81	81	81	81	81	81
Cosecha			380	1.132	1.322	1.883	1.883	1.883	1.512
Poscosecha			72	217	253	362	362	362	290
Gastos generales (5% de los costos variables)	93	119	152	184	195	229	229	229	207
Intereses (5% de los costos variables)	98	124	160	193	205	240	240	240	217
Costo variable total	**2.054**	**2.614**	**3.352**	**4.060**	**4.310**	**5.049**	**5.049**	**5.049**	**4.559**
Costos fijos (USD/hectárea)									
Membresía y certificación									
Pago de aplicación		25							
Pago de membresía		11	11	11	11	11	11	11	11
Seguro de vida con la cooperativa		11	11	11	11	11	11	11	11
Costos de certificación		61	61	61	61	61	61	61	61
Depreciación									
Maquinaria, equipos y Construcción		374	374	374	374	374	374	374	374
Interés/Costo de oportunidad (4%)									
Tierra[e]		404	404	404	404	404	404	404	404
Equipo[f]		45	45	45	45	45	45	45	45
Otros costos fijos									
Misceláneos (10% costos variables)		261	335	406	431	505	505	505	456
Impuestos a la tierra		35	35	35	35	35	35	35	35
Costos administrativos[g]		326	326	326	326	326	326	326	326
Amortización de costos de establecimiento					1.071	3.481	3.481	3.481	1.875
Costos fijos totales		**1.554**	**1.602**	**1.673**	**2.769**	**5.253**	**5.253**	**5.253**	**3.598**
Costos totales	**2.054**	**4.167**	**4.954**	**5.733**	**7.079**	**10.301**	**10.301**	**10.301**	**8.157**
Retornos netos estimados	**-2.054**	**-4.167**	**-3.585**	**-1.627**	**-2.288**	**-3.458**	**-3.458**	**-3.458**	**-2.682**
Costos de establecimiento acumulados	**2.054**	**6.221**	**9.807**	**11.434**	**12.651**	**12.628**	**12.605**	**12.581**	**13.389**

a/ Precio para café pergamino seco en Popayán, febrero de 2015.
b/ FLO requiere que al menos 25% del premio sea invertido en mejorar la productividad y/o la calidad.
c/ Los premios Comercio Justo y Orgánico se basan en el peso del café verde.
d/ La remuneración laboral diaria se fija en USD9,05 por día, equivalente al salario mínimo vigente en 2015.
e/ La tierra se valora a USD8.421 por hectárea.
f/ La tasa de interés se calcula como: (precio compra total + valor salvamento)/2 × interés.
g/ Los costos de administración se aproximan al 10% del ingreso mínimo anual en Colombia.
Fuente: Ávila *et al.* (2015).

13. Organizaciones de productores campesinos: un eje transversal en el desarrollo rural

Nubia Milena Bayona Romero
Natalia Robledo Escobar
Juan Patricio Molina Ochoa*

Las organizaciones de productores rurales para la producción y comercialización de alimentos han cobrado relevancia en las políticas de desarrollo rural, por considerarlas fundamentales para el cumplimiento de los objetivos institucionales en términos de rentabilidad y competitividad del sector agropecuario; sin embargo, el enfoque asociativo viene mostrando importantes falencias que, en parte, son el resultado de no considerar las particularidades de los territorios donde operan ni las contradicciones de fondo que existen entre las expectativas del Estado y las de las organizaciones.

En este capítulo se estudiará el caso específico de las asociaciones de productores campesinos en el Plan Maestro de Abastecimiento y Seguridad Alimentaria de Bogotá (PMASAB), dado que este asume el trabajo asociativo rural como un elemento fundamental para el abastecimiento alimentario de Bogotá. En efecto, en el marco del PMASAB se han ejecutado varios proyectos que buscan fortalecer las organizaciones campesinas en los territorios de mayor importancia estratégica para la oferta de alimentos en la capital del país.

Este estudio presenta los factores económicos, financieros, territoriales, políticos y asociativos que se identificaron como desafíos y limitantes en las organizaciones de productores con las que se trabajó, de acuerdo con las expectativas y los enfoques de las instituciones encargadas de financiar e implementar los proyectos de fortalecimiento a la

* Los autores son, en su orden: ingeniera agrónoma y magíster en Antropología por la Universidad Nacional de Colombia, y miembro del Grupo de Investigación en Gestión y Desarrollo Rural de la Universidad Nacional de Colombia; antropóloga y magíster en Antropología por la Universidad Nacional de Colombia, estudiante del doctorado en Antropología de la Universidad de los Andes y profesora de cátedra en la Universidad del Rosario en el Programa de Sociología; economista por la Universidad de los Andes, magíster en Economía Agraria por la University of Reading y en Administración por la Universidad Nacional de Colombia; profesor asociado de la Universidad Nacional de Colombia en la Facultad de Ciencias Agrarias y director del Grupo de Investigación en Gestión y Desarrollo Rural.
Las opiniones expresadas en este capítulo son responsabilidad de los autores y no comprometen a las instituciones a las cuales están vinculados, ni al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

asociatividad rural. Asimismo, busca resaltar los aprendizajes logrados por las comunidades rurales durante el proceso organizativo y presentar los desafíos que, en nuestro concepto, deben superar las comunidades y las instituciones para lograr resultados exitosos en el actual contexto social, económico y político del sector agropecuario.

La recolección y el análisis de la información se realizaron entre 2007 y 2014. En este periodo, el Grupo de Investigación en Gestión y Desarrollo Rural (GIGDR) de la Universidad Nacional de Colombia ejecutó, en el marco del Plan Maestro de Abastecimiento y Seguridad Alimentaria, convenios encaminados a crear y fortalecer organizaciones productivas y comerciales. En el trabajo de campo fueron consideradas alrededor de veinte organizaciones de las provincias de Oriente y Tequendama (en Cundinamarca), así como de la localidad 20 (Sumapaz) del Distrito Capital.

Las provincias de Oriente y Tequendama se caracterizan por su fuerte articulación al mercado de Bogotá, gracias a sus potencialidades productivas y de conectividad. En la localidad de Sumapaz, en cambio, predomina un territorio de conservación, y se le considera uno de los páramos más grandes del mundo. Esas características ambientales, sumadas al conflicto sociopolítico presente en la zona, hacen que Sumapaz tropiece a menudo con restricciones productivas, comerciales, de acceso al territorio y de conectividad con la ciudad a la cual pertenece.

Para recopilar la información se utilizaron herramientas propias de la investigación cualitativa, como observación participante, entrevistas estructuradas y semiestructuradas, grupos focales y análisis de redes sociales.

Se argumenta que las instituciones estatales encargadas de formular proyectos de desarrollo rural ven tan positiva la constitución de organizaciones de productores rurales, que las ha llevado a idealizar su aplicación como eje transversal de política, lo cual, a su vez, les ha dificultado prever que los beneficios de las organizaciones dependen en gran medida de que se tengan en cuenta las características de cada territorio, así como los intereses, expectativas, conocimientos y capacidades de las poblaciones locales.

Este capítulo está dividido en cuatro partes. En la primera se reflexiona sobre el concepto ‘campesino’ y las transformaciones que ha experimentado este grupo social; se muestra cómo el Estado ha invisibilizado la heterogeneidad que lo caracteriza, así como sus dimensiones cultural y social, en cambio ha privilegiado una mirada economicista que, por si fuera poco, ha venido diluyendo la noción de campesino —sobre la que recaen una gran reflexión teórica y fuertes procesos de autoidentificación y construcción identitaria— para reemplazarla por la de pequeño productor como eje de los proyectos y lineamientos del desarrollo rural.

En la segunda parte se hace referencia a las organizaciones rurales orientadas a la producción y la comercialización, y se explican las ventajas y desventajas derivadas de orientar el desarrollo rural hacia su constitución.

En la tercera parte se presentan los lineamientos propuestos por el PMASAB y la Política Pública de Seguridad Alimentaria y Nutricional para Bogotá, con miras a fortalecer las organizaciones de productores. Estos lineamientos encauzaron los proyectos llevados a cabo por el GIGDR en los territorios aquí abordados.

En la cuarta y última parte se confrontan las visiones de las organizaciones y las instituciones a partir de los beneficios, limitantes, ventajas y desventajas encontrados por el GIGDR durante los trabajos adelantados con las organizaciones de productores rurales.

1. Perspectivas económicas del campesinado

Por lo general, los estudios sobre el campesinado se han centrado en su papel económico y han dejado de lado la dimensión cultural. Por tal razón, cuando se habla de campesinos se hace alusión más bien a las economías campesinas, es decir, al estudio de lo que algunos han llamado el modo de producción campesino, con énfasis en la producción agropecuaria.

Las economías campesinas han venido sufriendo importantes transformaciones, como resultado de su adaptación a los cambios políticos, económicos y sociales sucedidos a escala mundial. A continuación, se presentan los principales factores que han motivado estas transformaciones y las implicaciones que ellas han traído para el campesinado. Se analiza, además, cómo este grupo social se viene articulando cada vez más al mercado, un fenómeno que ha acentuado la visión economicista del Estado.

El concepto de economía campesina presentado por autores clásicos como Shanin (1976) hacía alusión a un tipo de sociedades en el que existía una cultura tradicional de comunidades pequeñas subordinadas a la ciudad, donde la parcela familiar era la unidad básica de organización y el cultivo de la tierra la principal fuente de satisfacción de las necesidades de consumo de la familia. Las comunidades disponían de espacios colectivos en los que se realizaban diferentes labores de cultivo; allí se daban relaciones de intercambio de servicios y obligaciones recíprocas, en las que el trabajo colectivo constituía una estrategia de supervivencia del grupo (Pérez, 2010).

Es importante resaltar dos aspectos fundamentales aún vigentes en las economías campesinas tradicionales. El primero hace referencia al arraigo a la tierra, una relación no necesariamente formal o reconocida por la ley. Redfield, por ejemplo, entendía al campesino como "un hombre que está en efectivo control de un pedazo de tierra, al cual ha tenido un largo arraigo por lazos de tradición y sentimiento"[1] (Redfield, 1965, p. 19).

El segundo consiste en que la actividad agropecuaria es sostenida por el trabajo familiar. En este tipo de sociedad la familia sigue constituyendo la base de la mano de obra que sostiene la producción y en parte la determina, pues al mismo tiempo es la unidad de consumo por excelencia (Chayanov, 1981). Eric Wolf lo ratifica al explicar que "el campesino […] no opera como una empresa en el sentido económico; imprime desarrollo a una casa y no a un negocio" (Wolf, 1971, p. 10). Incluso, autores contemporáneos como Pérez (2010) han afirmado que la producción campesina está orientada principalmente a satisfacer las necesidades de la familia y no tanto hacia la acumulación de capital.

Lo anterior se encuentra en concordancia con lo planteado en *Mercados campesinos. Resultados, lecciones aprendidas y desafíos, 2007-2010*. Según este documento, la economía campesina, así como la tierra y el territorio,

> […] no tienen como fin último la maximización de la ganancia en el proceso de producción de alimentos, sino la existencia, el desarrollo de las dimensiones de la vida, la posibilidad de vivir en condiciones dignas y el ejercicio de los derechos humanos por parte de los hombres, mujeres, niños y niñas que habitan los campos (ILSA, 2011, p. 45).

[1] "[...] As a man who is in effective control of a piece of land to which he has long been attached by ties of tradition and sentiment".

Es importante resaltar que en las sociedades campesinas existía, y cabría afirmar que aún perdura, una racionalidad económica diferente a la lógica capitalista. Como lo señala Pérez (2010), "en el seno de una familia campesina no se puede hablar de relaciones capitalistas propiamente dichas, ya que las relaciones de producción están estructuradas por las relaciones familiares y la relación salarial no existe" (Pérez, 2010, p. 50).

Pese a algunas líneas de continuidad, se evidencian claras diferencias entre el tipo de economía campesina clásica mencionada y los grupos campesinos de hoy en día. Puede afirmarse que la aldea campesina cerrada, tal como fue descrita por los autores clásicos, ha desaparecido o se encuentra en vías de hacerlo. Las causas son múltiples; entre las más importantes figuran el crecimiento de la esfera de influencia del Estado (interesado en adelantar acciones institucionales que incorporen paulatinamente a estas comunidades en las dinámicas nacionales), la necesidad de abastecer centros urbanos cada vez más grandes y el mayor contacto con otros actores rurales y urbanos (Suhner, 2002). Asimismo, Vargas (1990) señala el desarrollo del capitalismo, las características propias de cada región y las políticas estatales articuladas a este tipo de economía. Salgado y Prada (2000) añaden las modificaciones en la situación social y el rol de la familia, la violencia y los cambios en la tenencia de la tierra y las relaciones de poder.

La apertura de los campesinos a otros escenarios de la vida nacional que trascienden sus espacios habituales de producción los obligó a ampliar su escenario de acción y a relacionarse con actores diferentes a los presentes en las comunidades, esto trajo consigo el aumento y la diversificación de sus capacidades, lo que a su vez les facilitó adaptarse a las nuevas condiciones políticas del país (Suhner, 2002).

En el campo productivo, Forero (1999) expone que en los últimos años la economía campesina ha adoptado nuevos modelos tecnológicos, se ha insertado cada vez más en el mercado y ha monetizado paulatinamente los sistemas de producción y reproducción, derivados de modelos con mayor dependencia de insumos externos. Estos cambios han llevado a Pérez (2010) a señalar, con optimismo tal vez exagerado, que los campesinos se aproximan cada vez más a categorías tales como las de los empresarios o los ejecutivos empresariales, pues se han venido convirtiendo en productores agrícolas modernos, orientados a obtener mayores tasas de rentabilidad en periodos cada vez más cortos.

La articulación del campesinado al mercado y su orientación empresarial son motivo de amplia discusión en los ámbitos académicos y no es objeto de esta investigación profundizar en ellas. Sin embargo, es importante destacar el argumento de Forero (2010), según el cual las economías campesinas, pese a su fuerte articulación con el mercado, aún mantienen una orientación productiva hacia el autoconsumo, por lo que sus empresas agrícolas siguen estando estructuradas alrededor de la familia; en su concepto, "familia y empresa[2] se confunden; producción y consumo conforman una unidad indisoluble" (Forero, 2010, p. 105). En esta unión entre empresa y familia "los ámbitos monetario y doméstico de la producción familiar tienen una relación complementaria o 'mutualista' y que no se excluyen ni compiten entre sí, como piensan en una orilla los 'productivistas' y en la otra los 'conservacionistas'" (Forero, 2010, p. 15).

[2] Entendida la empresa como aquella que alcanza su competitividad mediante estrategias que le permiten lograr una eficiente inserción en el mercado, con exclusión explícita o implícita de todo lo relacionado con el autoconsumo (Forero, 2010).

De lo anterior se deriva la idea de que las economías campesinas, más que estar en vías de desaparecer, han mezclado sus tradiciones con nuevas visiones productivas y comerciales, de modo que han logrado mantener aspectos campesinos fundamentales; la producción basada en la unidad familiar y el fuerte arraigo a la tierra son tal vez los más importantes.

En síntesis, el campesinado ha sido capaz de adaptarse al medio al desarrollar capacidades que le permiten actuar en espacios y contextos diferentes a los de su comunidad. Como lo explica Salgado (2004), los campesinos asumen hoy diversos papeles; no solo son capaces de producir para la subsistencia y de generarles ganancias a los dueños de la tierra cuando producen en parcelas arrendadas, sino también de abastecer el mercado de materias primas y alimentos. Se estima que la producción campesina representa el 40% de la producción nacional de alimentos, lo cual indica que este grupo social sigue siendo un actor fundamental en el abastecimiento del mercado alimentario nacional (Pesquera y Rodríguez, 2009).

Las funciones y las capacidades de los campesinos varían de acuerdo con las características de cada contexto, pues estas se han desarrollado de manera diferenciada según la distribución y el acceso a los recursos, los procesos de acumulación y los desarrollos políticos. Se trata, por lo tanto, de un campesinado heterogéneo, "diferenciado a razón del acervo de sus capacidades" (Salgado y Prada, 2000).

La heterogeneidad ha hecho que, pese a conservar características propias de las sociedades campesinas tradicionales, como el arraigo al territorio y la importancia de la mano de obra familiar (Pérez, 2010), las construcciones identitarias de los campesinos sean cada vez más diversas. Como bien lo explican Salgado y Prada, el campesino actual es "una especie de sujeto multiactivo que se mueve en el espacio rural en procesos de trabajo y actividades diversas, en roles sociales y culturales cambiantes, pero conservando aún la ligazón con el laboreo de la tierra" (Salgado y Prada, 2000, p. 65); sin embargo, y pese a los cambios aquí descritos, se siguen autoidentificando como campesinos, por lo que sus procesos organizativos y reivindicativos continúan formulados en estos términos.

Aun cuando los campesinos guardan entre sí similitudes en sus características fundamentales, existen particularidades que dependen del contexto en el que habitan; esta heterogeneidad, así como las dimensiones culturales y sociales, han sido sistemáticamente invisibilizadas por las políticas públicas: pese a los múltiples estudios que señalan la importancia de mantener una mirada holística del campesinado, el Estado se ha concentrado en la perspectiva económica y los proyectos de política rural se orientan a mejorar la competitividad y solo secundariamente a favorecer una articulación más equitativa al mercado. Bajo este enfoque, el concepto de campesino se ha venido perdiendo para darle paso al de productor, el cual se refiere a la población dedicada a la actividad agropecuaria, sin importar qué produce, bajo qué parámetros, ni cómo organiza la producción.

De acuerdo con el Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (Finagro) (2014), pequeño productor es toda persona natural que cumpla con las siguientes características:

> Que sus activos totales no superen el equivalente a 145 SMMLV, incluidos los del cónyuge, según balance comercial o documento equivalente que cada intermediario financiero establezca.

> Que por lo menos el 75% de sus activos estén invertidos en el sector agropecuario o que no menos de las dos terceras partes (2/3) de sus ingresos provengan de la actividad agropecuaria (Finagro, 2014, p. 4).

El concepto no solo persiste en el sesgo economicista, sino que además borra de plano las tradiciones organizativas del campesinado y los procesos identitarios que se han venido construyendo a lo largo de los años en torno al concepto de campesino. Se trata, entonces, de un concepto impersonal y con escasa trayectoria histórica, que muchos campesinos se ven obligados a asumir para acceder a los recursos del Estado.

Por otra parte, y pese a hacer referencia a un grupo social que aún conserva características claves del campesinado, el concepto de pequeño productor corta, al menos en apariencia, con las tradiciones teóricas de los estudios campesinos, que por décadas se dedicaron a analizar los roles, problemas y expectativas de este grupo social, y que tienen mucho que aportar a la discusión sobre el tema.

2. Organizaciones de productores campesinos para el desarrollo rural

Las organizaciones rurales de productores se han convertido en un elemento transversal de las políticas de desarrollo rural. Las que tienen orientación productiva y comercial hacen referencia a negocios rurales cimentados en una organización legalmente constituida, que está conformada mayoritariamente por pequeños productores, pertenece a sus asociados y es controlada por ellos (Penrose, 2007); según Camacho *et al.* (2007), en muchos casos han conseguido resultados económicos favorables y tienen una sólida estructura de gestión.

En las propuestas institucionales que brindan fomento a las organizaciones de productores o a las empresas rurales se evidencia la preocupación por trascender los mercados locales e integrar a los productores rurales de una manera más competitiva en los mercados nacionales e internacionales para lograr mayores ingresos y disminuir la pobreza que afecta a la mayor parte de las áreas rurales. Este enfoque apunta a subsanar la debilidad competitiva de los productores a través de la asociatividad, pues al aunar esfuerzos pueden acceder a recursos que están fuera de su alcance individual. Se trata, entonces, de un enfoque eminentemente organizacional, encaminado a lograr que los pequeños y medianos productores accedan a beneficios y recursos productivos y comerciales que contribuyan al mejoramiento de su calidad de vida.

Según Penrose (2007), las organizaciones de productores ofrecen cuatro ventajas principales. En primer lugar, constituyen una estrategia para introducir cambios tecnológicos, operar los procesos de producción y manejar empresarialmente la innovación. Según Durstewitz y Escobar (2006, citados por Escobar *et al.*, 2010), estos factores hacen que los pequeños productores accedan a nuevos mercados con condiciones y precios más favorables. En segundo lugar, permiten aumentar la oferta de productos, lo que amplía la escala de competencia en el mercado; esto, a su vez, reduce los costos de producción y de transacción y fortalece la capacidad de negociación de los productores. En tercer lugar, pueden mejorar el acceso a recursos, al convertirse en intermediarios entre los productores

y los actores externos al territorio. Por último, el trabajo colectivo promueve la confianza y la solidaridad. Dichos valores, a la par con el desarrollo de nuevas capacidades, permiten a los pequeños productores enfrentarse en mejores condiciones a los riesgos y retos del mercado, así como consolidar su influencia en las políticas y las prácticas locales que afectan su medio de vida (Penrose, 2007).

Asimismo, las organizaciones les brindan a los productores otros beneficios y servicios que transcienden el interés económico; se entiende así por qué en muchos casos, a pesar de que los asociados no obtengan a corto plazo los ingresos esperados, continúan vinculados a ellas (Escobar *et al.*, 2010).

Machado (2003) destaca que los campesinos se muestran interesados en este tipo de asociaciones como una estrategia para afrontar los retos de la apertura económica; en este sentido, las organizaciones rurales pueden contribuir a legitimar las críticas de los campesinos a la política macroeconómica y la exigencia de compensaciones frente a las inequidades impuestas por el actual modelo de desarrollo.

Los beneficios son entonces amplios y existe una gran expectativa por lo que puedan lograr las organizaciones rurales; no obstante, varios autores han mostrado que estas también entrañan grandes retos y no siempre cumplen con los resultados esperados, pues implica el desarrollo de nuevas capacidades y conocimientos, así como nuevas formas de producir y comercializar. Además, su buen desempeño no siempre basta para superar los retos productivos y comerciales. A continuación hacemos referencia a estos desafíos, los cuales clasificamos en: 1) los factores propios de la organización; 2) los factores económicos, y 3) los factores de escala y de contexto.

Tal vez el más crucial de los desafíos propios de las organizaciones, radica en que estas se enfrentan a la necesidad de proporcionar beneficios tangibles a sus miembros y al mismo tiempo cubrir sus gastos de funcionamiento. Así, aunque persigan objetivos de carácter social, deben ser económicamente rentables para ser sostenibles a mediano y largo plazo (Penrose, 2007).

Otro reto en el que coinciden los autores revisados tiene que ver con la dificultad que han mostrado las organizaciones para sostenerse en el tiempo. Perdurar en el medio agropecuario no es una empresa fácil; consolidar un proceso organizativo depende en gran medida del buen funcionamiento, de la capacidad para articular el trabajo de los asociados y de la claridad en los objetivos. La permanencia también depende de que se tengan en cuenta los procesos organizativos previos y las dinámicas territoriales específicas.

En el proceso organizacional resulta entonces vital desarrollar relaciones de confianza entre los asociados, con base en sistemas transparentes en el manejo de los fondos, en una comunicación eficaz y en la rendición de cuentas sobre las actividades desarrolladas. Se debe, asimismo, fomentar la participación de los socios en la toma de decisiones, lo cual requiere que adquieran conocimientos amplios de la normatividad que los rige al estar legamente constituidos (Camacho *et al.*, 2007).

Resulta además de gran importancia que los socios no solo participen en las actividades de producción y comercialización, sino también en las de gestión estratégica. La dirección representa un desafío mayor, ya que las organizaciones deben contar con un equipo calificado, capaz de realizar tareas de dirección, gerencia, producción, comercialización, administración, contabilidad y finanzas (Camacho *et al.*, 2007).

No menos importante es que las organizaciones propicien acuerdos y fijen compromisos entre sus asociados para llevar a cabo las actividades que competen a cada cargo, según lo establecido en los estatutos. Con frecuencia, estas entran en crisis debido a la confusión provocada por la rígida especialización y las jerarquías impuestas, factores que conducen a sobrevalorar algunas actividades y a subestimar otras, esta situación perjudica el espíritu igualitario que motiva a los asociados y deteriora las relaciones personales (Camacho *et al.*, 2007).

Por último, el éxito de una organización está relacionado con su capacidad para realizar transacciones económicas. Para lograrlo, es conveniente integrarla a una red densa de relaciones sociales a escala local, regional y ojalá nacional e internacional. Es deseable, por tanto, que cuente con directivos y asociados bastante relacionados con el entorno para poder movilizar apoyos externos, identificar oportunidades y desarrollar propuestas que permitan lograr los objetivos.

En cuanto a los factores económicos, uno de los grandes retos de las organizaciones radica en su capacidad para integrarse a los mercados. Dadas las características productivas y de competitividad de los pequeños productores rurales, en muchos casos sus productos deben orientarse a mercados diferenciados que no solo ofrezcan ventajas comparativas a los compradores, sino que garanticen también un sobreprecio a los productores, como los mercados justos, orgánicos, ecológicos, especializados o *gourmet* (Camacho *et al.*, 2007). En este punto surge otra dificultad, porque los nichos especiales de mercado suelen estar saturados y operar en pequeña o mediana escala, por lo cual intervenir en ellos resulta complejo y no garantiza el éxito.

Para lograr posicionarse y mantenerse en este tipo de mercados las organizaciones, además de conocer ampliamente las características de su producción, deben estar familiarizadas con el mercado-objetivo, los compradores y la competencia (Camacho *et al.*, 2007), así como contar con recursos suficientes para asumir los costos de ingresar y competir en nichos por lo común sobreofrecidos. Como la idea es que los pequeños productores sean cada vez más competitivos, se torna indispensable que, en función de las demandas de sus clientes, la organización adopte procesos innovadores en lo productivo, tecnológico, comercial, logístico y financiero.

En lo atinente a los factores de escala y de contexto, se debe tener en cuenta que las pequeñas unidades de producción carecen de medios eficientes de comercialización, lo cual disminuye significativamente sus posibilidades de competir en mercados internacionales e incluso en ciertos mercados nacionales; también, presentan limitaciones en la gestión de recursos, lo que les resta competitividad frente a las grandes empresas (Penrose, 2007).

Por otra parte, las características propias de los contextos rurales han puesto a los pequeños productores en condiciones de marginación política y social; entre ellas, Penrose (2007) identifica los bajos niveles de alfabetización, el escaso acceso a servicios básicos como la salud y la baja disponibilidad de infraestructura para el transporte y la comunicación. Pérez (2004) añade la escasa conectividad, la alta concentración de la riqueza, el incremento de la pobreza, la desigualdad en la tenencia de la tierra y la sobreexplotación y mal uso de los recursos naturales; todo ello afecta el correcto funcionamiento de las organizaciones y sus posibilidades de éxito.

Sin embargo, pese a los retos y limitaciones, las ventajas son evidentes y se han convertido en un incentivo para promover organizaciones de productores campesinos;

Escobar (2010) explica que en los últimos años estas se han vuelto un tema muy popular en el desarrollo rural, al punto que resulta difícil encontrar un documento sobre políticas para el desarrollo que no incite a fomentarlas. El Plan Maestro de Abastecimiento y Seguridad Alimentaria de Bogotá (PMASAB) es un buen ejemplo de cómo desde el ámbito político e institucional se viene promoviendo su conformación; en este plan, las agroRedes y los centros de gestión veredal, definidos como organizaciones de productores cuyo trabajo colectivo se propone aumentar la eficiencia en la producción y comercialización de alimentos, son considerados un componente fundamental para el abastecimiento de la capital.

3. Organizaciones de productores en el Plan Maestro de Abastecimiento y Seguridad Alimentaria de Bogotá

El PMASAB fue creado en 2006 y desde entonces ha sido un instrumento determinante de la Política pública de seguridad alimentaria y nutricional para la capital. Este plan actúa en función del abastecimiento y busca garantizar la disponibilidad suficiente, oportuna y estable de alimentos. La meta es acercar los productores rurales a los consumidores urbanos, reduciendo la intermediación y fortaleciendo los circuitos económicos tanto urbanos como rurales (Comité Distrital Intersectorial de Alimentación y Nutrición, 2007).

El PMASAB concibe el abastecimiento como una cadena en la que participa un conjunto organizado de elementos que interactúan entre sí para garantizar el derecho a la seguridad alimentaria. Entre sus componentes se encuentran los equipamientos, la red de conectividad y las nutriRedes y agroRedes, también conocidas como redes de gestión de vecindad a nivel rural (Comité Distrital Intersectorial de Alimentación y Nutrición, 2007).

Los equipamientos son "los espacios físicos especializados en la operación de manejo y movimiento de productos e insumos negociados por los agentes económicos de las cadenas productivas" (Decreto 315 de 2006). En los escenarios regional y local los equipamientos instalados se conocían con el nombre de centros de gestión veredal (CGV), centros de integración de la producción agrícola (CIPA) y nodos.

La red de conectividad incluye la información y el transporte. Se define como una red de "sistemas de información estratégica y operativa, de precios, oferta y demanda, y los sistemas transaccionales entre los diferentes agentes económicos y la transferencia física de materias primas y productos procesados" (Decreto 315 de 2006).

Finalmente, las nutriRedes y las agroRedes son redes de gestión urbana y rural que prestan servicios de apoyo para fortalecer la organización de productores, transformadores y distribuidores en una determinada vecindad (Decreto 3015 de 2006). Dichas redes fueron propuestas como una estrategia para organizar la demanda urbana (nutriRedes) y la oferta rural (agroRedes) de alimentos, con el fin de establecer relaciones comerciales directas que redujeran las ineficiencias del sistema, incrementaran los ingresos de la población rural y disminuyeran el costo de los alimentos.

Cabe anotar que las agroRedes también se conocen con el nombre de centros de gestión veredal (CGV). Si bien en un principio los CGV fueron concebidos como equipamientos, en los convenios ejecutados desde 2009 por el GIGDR pasaron a constituir

las organizaciones rurales, antes llamadas agroRedes. Para este caso en particular, las organizaciones de productores pueden entonces denominarse agroRedes, CGV, e incluso redes de gestión de vecindad rural.

Teniendo en cuenta que el interés de este capítulo es reflexionar sobre las organizaciones rurales de producción y comercialización, se profundizará a continuación en la conceptualización de estas redes en el ámbito de la Política pública de seguridad alimentaria y nutricional para Bogotá y específicamente del PMASAB.

En el eje de la disponibilidad de alimentos suficientes con regularidad y sostenibilidad, las agroRedes se definen como redes de gestión de vecindad rural conformadas por productores que, en la práctica, y según lo que vimos en el primer apartado, pueden ser entendidos como campesinos.

De acuerdo con dicha política pública, las redes de gestión de vecindad se debían conformar a partir de la organización de "pequeños productores, transformadores y distribuidores que compartieran condiciones socioeconómicas, potencialidades y problemáticas similares, en un territorio definido" (Comité Distrital Intersectorial de Alimentación y Nutrición, 2007). Sus funciones abarcan la promoción de buenas prácticas agrícolas y de manufactura, la canalización de recursos para asistencia técnica y la organización de la oferta de alimentos para Bogotá, así como el fomento del procesamiento y la agregación de valor a los productos perecederos (Comité Distrital Intersectorial de Alimentación y Nutrición, 2007).

En el Decreto 315 de 2006 las agroRedes son definidas como "la constitución de redes rurales de producción y de integración de gestión de vecindad. Su función es organizar el suministro y procesamiento desde y para una subregión". Con ellas se pretendía aportar al desarrollo rural integral de las regiones y a que los pequeños productores accedieran a los servicios del PMASAB y aumentaran sus ingresos a medida que iban organizando la demanda.

El PMASAB ofrece cinco grandes servicios a los productores organizados, como actores del abastecimiento:

1. *Información y conectividad.* Proporciona información estratégica para los procesos de negociación y las transacciones de productos y servicios de la cadena de abastecimiento, con el fin de mejorar la toma de decisiones relacionadas con la producción y la comercialización de los alimentos. Este servicio brinda información sobre productos en cosecha, precios, productores, proveedores, ruedas de negocio, vitrinas agroalimentarias y mercados campesinos, entre otros (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015).
2. *Gestión financiera y fortalecimiento organizacional.* Facilita el acceso a "servicios financieros compuestos por: financiamiento y capacitación, a través de alianzas estratégicas realizadas con entidades públicas y privadas" (Secretaría de Desarrollo Económico - SDDE, 2015). Así, el proyecto Banca Capital de la SDDE ofrece líneas de crédito con Bancoldex, la Corporación Minuto de Dios, el Banco Agrario de Colombia, Coomeva y CDA Forjar (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015).
3. *Gestión de calidad e inocuidad de los alimentos.* Se orienta a promocionar buenas prácticas de operación en la cadena productiva y hábitos saludables en

el consumidor final. El servicio incluye capacitación en el manejo higiénico de alimentos, transferencia y asesoría técnica para la implementación de buenas prácticas de manufactura y promoción de hábitos nutricionales adecuados (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015).

4. *Logística e infraestructura.* Asesora a los actores del abastecimiento en temas relacionados con el transporte, el empaque, la clasificación y la entrega de los productos (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015).
5. *Redes y gestión comercial*. Contempla el acompañamiento técnico, no solo para la conformación y el fortalecimiento asociativo, sino también para la asistencia técnica en los procesos de negociación de los alimentos. Busca fortalecer procesos organizativos que mejoren la eficiencia colectiva y democraticen las oportunidades (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015).

Además de organizar e integrar redes de gestión de vecindad rural para fortalecer la economía campesina, la política se propone adecuar la infraestructura a fin de establecer espacios físicos o equipamientos, entendidos como "plataformas logísticas para facilitar la conectividad física y el flujo de insumos y productos, brindar soporte a los procesos de transformación a escala de alimentos y ofrecer servicios de apoyo necesarios para mejorar las condiciones de comercialización" (Decreto 315 de 2006).

En conclusión, el PMASAB y la Política pública de abastecimiento y seguridad alimentaria de Bogotá conciben la organización de productores como una estrategia de fortalecimiento de la economía campesina, y a esta como un elemento importante para la eficiencia y la organización del sistema de abastecimiento de la capital.

4. Creación y fortalecimiento de organizaciones para la producción y comercialización: aprendizajes y desafíos

Entre 2007 y 2013 el Grupo de Investigación en Gestión y Desarrollo Rural, de la Universidad Nacional de Colombia, trabajó con organizaciones de las provincias de Oriente y Tequendama y de la localidad de Sumapaz en la ejecución de cinco convenios para la formación y consolidación de organizaciones campesinas[3]. Específicamente, adelantó un proceso de acompañamiento y fortalecimiento productivo, comercial, financiero, contable y organizacional, con el propósito de lograr una mejor organización para la oferta agregada de los productos.

Con relación a lo productivo, se ofrecieron talleres para mejorar y ajustar la calidad de los productos a los requerimientos del mercado y a las normas sanitarias y de inocuidad vigentes en la legislación. Asimismo, se formularon proyectos en los que las organizaciones accedieron a materiales y equipos para el fortalecimiento de sus procesos productivos y comerciales. Otra estrategia fueron las salidas pedagógicas que les permitieron a los productores, conocer sistemas productivos afines a las características ambientales de Sumapaz, Tequendama y Oriente.

[3] También llamadas en el PMASAB agroRedes, centros de gestión veredal o redes de vecindad.

Respecto de lo comercial, se hicieron esfuerzos por mejorar los empaques y logos de los productos de las organizaciones, con la intención de acceder a nuevos canales de comercialización. También se programaron ruedas de negocios con posibles clientes: comerciantes, tiendas y supermercados. No obstante, los compradores que podían hacer mejores ofertas exigían condiciones de calidad que las organizaciones por lo general no estaban en capacidad de satisfacer; además, no pagaban de contado, un requisito de vital importancia para los productores dada su escasa capacidad de ahorro y su no menos exigua bancarización.

En el componente financiero el Grupo llevó a cabo capacitaciones y facilitó asesorías con especialistas en los temas jurídico y contable; además proporcionó cuadernos y formatos útiles para registrar la información financiera de cada organización.

El acompañamiento organizacional abordó la resolución de conflictos y la generación de acuerdos claros que facilitaran el trabajo colectivo, por lo cual fue necesario revisar los estatutos de cada una de las organizaciones y discutirlos con sus respectivos miembros.

Se lograron importantes avances productivos y organizacionales, sobre todo en lo referente a las capacidades de gestión, la mejor presentación de los productos, el manejo financiero y contable, el conocimiento de los aspectos jurídicos y la mayor participación e integración de los asociados.

En la mayoría de los casos las organizaciones se mostraron receptivas y el trabajo realizado se convirtió en un elemento de apalancamiento de la producción y la comercialización; en otros, se potencializaron mientras duraron los convenios, pero se desintegraron al concluir la presencia de los equipos de trabajo en el territorio, por lo que los campesinos asociados volvieron a resolver de forma individual sus necesidades productivas y de comercialización.

Al ejecutar los convenios en los tres territorios el Grupo identificó tensiones existentes entre lo propuesto a nivel institucional y las realidades locales; en particular en el caso de Sumapaz.

A continuación se presentan algunos de los factores que el GIGDR identificó como tensiones entre las comunidades locales, los lineamientos establecidos en la política distrital y la acción institucional en los territorios, que a su vez limitan el éxito de las organizaciones.

4.1 Características del contexto

Los proyectos de desarrollo rural propuestos por la institucionalidad con frecuencia contienen lineamientos globales que son implementados en las regiones sin ajustarse a las características locales ni a las particularidades ambientales, sociales, económicas, políticas y de infraestructura.

En el caso de las organizaciones, el PMASAB esperaba unos volúmenes importantes de producción para la comercialización y el abastecimiento de alimentos a la capital, lo cual era factible en las provincias de Oriente y Tequendama, pero no en la localidad de Sumapaz; mientras que las primeras gozan de alta conectividad con Bogotá y presentan condiciones ambientales que permiten la producción agropecuaria sin grandes limitantes

de tipo ambiental ni social, la localidad de Sumapaz es una región que, aunque pertenece a la capital, presenta bajas condiciones de acceso y conectividad con esta área urbana.

Asimismo, en Sumapaz predomina el ecosistema de páramo, lo cual constituye una limitación fundamental para las actividades productivas y la institucionalidad estatal encargada de promoverlas, pues está sujeta a los planes de ordenamiento territorial y la legislación ambiental. Una última limitante para la organización de productores en Sumapaz es el conflicto sociopolítico y las frecuentes disputas por diversas cuestiones sociales y políticas. Por todas estas razones, el territorio se ha conformado siguiendo un orden social que dificulta el surgimiento de organizaciones de conformidad con los parámetros institucionales (Bayona y Pachón, 2014).

4.2 El mercado: entre lo artesanal y la industrialización

El neoliberalismo, como lo explica David Harvey (2007), ve en el mercado un eficaz asignador de bienes y servicios. Según este modelo económico, la agricultura, al igual que otros sectores de la economía, está llamada a participar en los mercados internacionales, considerados motores del crecimiento y del desarrollo (Machado, 2002).

Hasta el momento, sin embargo, los pequeños productores agropecuarios no han podido acceder a los beneficios del mercado globalizado, lo que afecta sus ingresos y su calidad de vida. De acuerdo con Machado (2003), ello obedece en gran medida a la competencia desleal y a la falta de reciprocidad en el comercio. Para agravar la situación, las acciones del Estado han intentado atender los requerimientos de la agricultura comercial y no tanto las problemáticas propias de las economías campesinas. No se deben descartar, según el autor, una serie de fallas estructurales que restringen la capacidad de competencia de los pequeños productores.

Dado que en el modelo actual el acceso a los mercados es considerado como el pilar fundamental del desarrollo rural (Escobar, 2010), las instituciones del Estado en todo nivel han centrado sus esfuerzos en constituir organizaciones de pequeños y medianos productores que les permitan a sus asociados incrementar su oferta productiva y tener mayor poder de negociación.

En las organizaciones creadas y fortalecidas por el PMASAB se abordó una perspectiva empresarial que buscó mejorar la productividad y la comercialización, factores importantes en la medida en que tocaban puntos de interés colectivo, pero, se encontró que los lineamientos institucionales no siempre concordaban con las condiciones, posibilidades y limitantes productivas y comerciales de los territorios.

Un buen ejemplo de objetivos institucionales que no consideran las limitantes territoriales ni las posibilidades reales para acceder a determinados mercados regionales es el de las organizaciones transformadoras de lácteos; en este caso la búsqueda de nuevos canales de comercialización se vio dificultada por las restricciones sanitarias, muy difíciles de solventar, particularmente en Sumapaz, debido a la dificultad para obtener los permisos requeridos para adecuar la infraestructura a la legislación vigente.

En los proyectos de fortalecimiento organizacional se estableció como indicador de éxito un número determinado de transacciones comerciales en los canales oficiales, con la idea de que una mayor formalidad redundaría en mejores precios de venta, lo cual se

vio limitado, debido a que estos canales no aceptan productos que incumplan los estándares de calidad estipulados en el Decreto 616 de 2006. Como la situación productiva y comercial de muchas organizaciones se alejaba bastante de las condiciones impuestas por la reglamentación, los asociados se vieron obligados a comercializar de nuevo sus productos en mercados locales informales.

De lo anterior surge el siguiente interrogante: ¿si los productos están destinados al mercado regional o a mercados no diferenciados, es prudente que las políticas de fortalecimiento organizacional inicien los procesos buscando mercados urbanos formales, a los cuales los productores no pueden acceder porque sus condiciones de producción en finca y de transformación de los productos lo impiden?

La evidencia muestra que las instituciones, más que dar respuesta a las necesidades de la población, se enfocan en ajustar las condiciones locales a la reglamentación nacional, sin brindarles a los productores las herramientas logísticas y de infraestructura necesarias para lograr tal objetivo. Como lo explica Chávez, el "proyecto modernizador del Estado incluye aspectos modernos y tradicionales en sí mismo" (Chávez, 2011, p. 68). Por esta razón, "el proceso de modernización ha evolucionado en sentidos crecientes y decrecientes, mientras la comunidad permanece en un estado híbrido entre la cultura tradicional y la modernización que se ha venido fortaleciendo en los últimos años" (Chávez, 2011, p. 88).

En el ejemplo de los derivados lácteos se encontró que el fomento institucional para el cumplimiento de las normas sanitarias ha propiciado algunos avances en la industrialización de los procesos; sin embargo, las iniciativas aún son incipientes, como lo demuestra el hecho de que algunas organizaciones todavía no han podido cumplir los requisitos para solicitar registro sanitario ante el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima).

Pero el cuello de botella no radica solo en el registro sanitario, conviene resaltar la enorme desventaja que enfrentan las comunidades campesinas al no tener los volúmenes de producción ni los recursos de infraestructura y equipos para competir con las grandes industrias de alimentos, en muchos casos multinacionales. Así, difícilmente podrán superar por sí solas una desigualdad tan marcada, más aún en un contexto en el que la producción artesanal de pequeña escala está obligada a competir con la industrial de gran escala.

4.3 La organización: una nueva dimensión de conocimientos externos a la unidad productiva

Es necesario reconocer que las transformaciones en la producción y la concepción empresarial implican un cambio cultural que se convierte en un reto para los campesinos, impelidos a adquirir nuevos conocimientos y a desarrollar habilidades muy diferentes a las requeridas en su unidad productiva tradicional. Es por esto que la empresarización rural tiene implicaciones sociales que van más allá de la puesta en marcha de un determinado proceso productivo o comercial, especialmente teniendo en cuenta que dicho enfoque está reglamentado por un conjunto de leyes, decretos y resoluciones.

El adecuado funcionamiento de estas organizaciones requiere habilidades de lectoescritura, gestión, manejo de sistemas de información, trabajo colectivo y coordinación

con nuevos actores regionales y nacionales; por desgracia, la mayoría de sus miembros no cuenta con los conocimientos necesarios para asumir estas funciones organizativas y empresariales.

Los lineamientos institucionales les exigen a las organizaciones de productores estar lideradas por juntas directivas con cargos especializados que difícilmente pueden manejar los pequeños productores. Dado que no existe un acompañamiento suficiente por parte del Estado, la responsabilidad de la asociación suele recaer en los líderes y personas con mayor grado de escolaridad, lo cual limita la participación activa de los demás miembros, la realización de las actividades administrativas y de gestión de recursos se concentra en pocas manos y se crean relaciones de poder que afectan la equidad y horizontalidad de la organización.

4.4 Trabajo colectivo para la producción y la comercialización

Además del desafío que implica la necesidad de adquirir nuevos conocimientos para cumplir con las funciones de la organización, el trabajo asociativo conlleva ajustes en la racionalidad y la lógica de las economías campesinas, debido a que tradicionalmente las actividades de producción y comercialización han configurado un espacio de trabajo familiar y no comunitario. Es sabido que en las comunidades campesinas existen estrategias de trabajo como la *mano vuelta* y el *convite*, en las que varias familias colaboran entre sí para realizar algunos trabajos específicos de la producción, aunque esto no significa que las ganancias y demás decisiones productivas dependan del colectivo. Por esta razón, producir y comercializar colectivamente entraña nuevos retos e intrincadas negociaciones, para lo cual las comunidades campesinas también requieren preparación.

Se agrega a lo anterior que en las asociaciones locales se halló multiplicidad de intereses, con frecuencia no concertados y generadores de conflictos internos que debilitan el proceso organizacional y resquebrajan las relaciones sociales de la comunidad. Las organizaciones se crean con la esperanza de mejorar el empleo, obtener mayores ingresos y solucionar problemas de comercialización, pero el interés colectivo a veces choca con las motivaciones individuales, lo que provoca insatisfacción y desmotivaciones.

En cuanto al origen de las organizaciones, se hace necesario tratar un punto bastante conflictivo, el de la constitución legal: en muchos casos esta se dio por interés de la institucionalidad, sin advertir los compromisos que acarreaba, sobre todo en el ámbito fiscal. En consecuencia, al realizar las revisiones tributarias se encontró que muchas de ellas habían contraído deudas significativas, esto generó desmotivación entre sus integrantes, quienes vieron pocas opciones para cancelarlas.

Se encontró además que el hecho de haber sido constituidas como organizaciones sin ánimo de lucro causó confusión y conflictos entre los asociados; según la Cámara de Comercio de Bogotá, las de este tipo

> […] son personas jurídicas que se constituyen por la voluntad de asociación o creación de otras personas (naturales o jurídicas) para realizar actividades en beneficio de los asociados o de terceras personas o de la comunidad en general y no persiguen el reparto de utilidades entre sus miembros (Cámara de Comercio de Bogotá, 2013, p. 1).

Por lo general esta figura jurídica busca facilitar el acceso a los recursos económicos del Estado; sin embargo, pronto surgen los problemas, pues algunos de los miembros de la organización solicitan repartir entre todos las ganancias, lo que es ilegal. Esta condición no suele quedar clara y, a pesar de los esfuerzos por explicarla, un gran número de asociados consideran la división de ganancias como un derecho indeclinable, razón por la cual sienten que la organización no cumple a cabalidad con sus expectativas. Desde su punto de vista, existe una contradicción en la medida en que se configuran como organizaciones sin ánimo de lucro pero tienen enfoques de rentabilidad y productividad en que los ingresos finalmente no podrán ser repartidos entre los miembros, o por lo menos no como dividendos económicos.

Un último aspecto generador de tensiones entre la comunidad local y la visión empresarial propuesta por la institucionalidad es el desconocimiento de los estatutos, reflejado en la confusa distribución del trabajo y en el cumplimiento de funciones; así, existen presidentes, fiscales, secretarios y tesoreros sin claridad alguna acerca de las tareas que deben realizar ni de cómo asumir los compromisos que implican los respectivos cargos.

La falta de claridad ha contribuido a que el trabajo recaiga casi de modo exclusivo sobre los miembros de la junta directiva, por ser quienes presentan ciertas capacidades de liderazgo y desenvolvimiento frente a las instituciones, de ahí que numerosas actividades se queden sin realizar, particularmente en lo relacionado con los aspectos administrativos, contables y financieros, lo cual es de especial gravedad en las organizaciones que se encuentran legalmente constituidas y deben ceñirse a normas estrictas.

La situación descrita limita la participación, genera conflictos y malentendidos que dificultan el trabajo colectivo, reduce el potencial de la organización y afecta los lazos sociales de la comunidad. Los conflictos entre asociados llevan a preguntarse si en realidad las organizaciones promueven el trabajo colectivo para el cumplimiento de objetivos comunes, o si son más bien escenarios que favorecen la ruptura de las relaciones colaborativas y solidarias propias de las comunidades campesinas.

4.5 Funcionamiento de los demás elementos del PMASAB

Pese a las dificultades descritas, hubo en las agroRedes o centros de gestión veredal grandes avances organizativos, como lo demuestra el que hayan logrado mantener una oferta agregada para el sistema de abastecimiento propuesto por el PMASAB; no obstante, en los demás elementos del Plan no se vio el mismo avance y articulación.

Uno de los argumentos con los que se incentivaba a los productores a participar en el nuevo sistema de abastecimiento era la posibilidad de acceder a la infraestructura y los sistemas de información del PMASAB, que a su vez facilitarían la competencia en mercados diferentes al tradicional, con mejores precios y condiciones más favorables; al final, algunas de las propuestas iniciales se fueron diluyendo durante el tiempo en el que se ejecutaron los convenios. Esto llevó a que la infraestructura y los equipamientos, así como el sistema de información que facilitaría la conectividad entre los productores y los tenderos, desaparecieran como herramientas de apoyo a las organizaciones.

Incluso, en algunas oportunidades las transacciones comerciales asociativas dejaron malas experiencias para los productores, pues según estos, se limitaron los pagos y

se incumplieron los acuerdos pactados, eso redujo la confianza de los productores en la comercialización colectiva y llevó a: la desintegración de algunas organizaciones, la búsqueda de canales alternativos, y en algunos casos, a que lo productores se vieran obligadas a retornar a los canales tradicionales de comercialización.

Al tener en cuenta las limitaciones en el funcionamiento cabal del sistema de abastecimiento propuesto por el PMASAB, cabría cuestionar si este es realmente más eficiente y benéfico que la intermediación tradicional. Como afirma Forero (2006), la intermediación no siempre es sinónimo de ineficiencia y mayores costos; por el contrario, los intermediarios cumplen funciones adicionales al abastecimiento en los territorios locales, como lo son: 1) proporcionar la logística de la comercialización, 2) asumir el riesgo del transporte y la comercialización de los productos en las grandes ciudades, y 3) conocer a fondo el mercado. En algunas oportunidades ofrecen además créditos a los productores, apoyados en las relaciones de confianza existentes con los campesinos, las cuales permean y trascienden las transacciones comerciales.

Excluir al intermediario sin poner en adecuado funcionamiento los demás elementos del abastecimiento recarga las actividades que ha de llevar a cabo el productor, actividades para las que no siempre cuenta con los suficientes conocimientos y capacidades y por cuya realización no recibe beneficios económicos; entre estas figuran la transformación, el acopio, la gestión comercial, el transporte, y los trámites jurídicos, financieros y administrativos que requiere el funcionamiento de toda organización.

Pese a los límites y desafíos mencionados, el apoyo suministrado por la institucionalidad a través del PMASAB ha mejorado la producción y transformación de los productos, al igual que contribuido a desarrollar capacidades productivas y administrativas entre los miembros de las organizaciones, lo que, en términos de Salgado y Prada (2000), facilita la adaptación por parte de las economías campesinas al contexto económico y político nacional. De todas maneras, el que no todos los elementos del PMASAB funcionen y se articulen a las redes rurales limita el éxito del sistema de abastecimiento y de sus organizaciones, y reduce la credibilidad de estas como una estrategia de desarrollo rural en el ámbito local.

5. Conclusiones

Las organizaciones de campesinos orientadas a la producción y la comercialización han sido pensadas como un eje transversal de las políticas para el desarrollo rural. Las instituciones que las promueven esperan que estas les brinden a las comunidades productoras de alimentos mayor capacidad de negociación, eficiencia y acceso a recursos, así como la posibilidad de participar en nuevos mercados; en últimas, como se comprobó en la localidad de Sumapaz y en las provincias de Oriente y Tequendama con los proyectos del PMASAB, pretenden que los procesos asociativos incentiven el desarrollo de capacidades y conocimientos que ayuden a los productores agropecuarios en su adaptación a las exigencias crecientes de competitividad en el escenario de la globalización.

Las organizaciones pueden ser una estrategia importante para lograr un desarrollo rural incluyente y contribuir a que los campesinos mejoren sus ingresos y tengan una mejor calidad de vida, tal vez su mayor ventaja consista en que les permiten a los asociados acceder

a mercados y a recursos institucionales que están fuera de su alcance como productores individuales, sin embargo se identifican importantes desafíos y limitantes en lo económico, lo organizacional, lo comercial y lo territorial.

En el campo económico se encontró que una causa fundamental de prevención de las comunidades rurales frente a los proyectos asociativos consiste en que los asociados no siempre ven satisfechas sus expectativas de mayores ingresos; ello obedece, por un lado, a que los estatutos por lo general restringen la repartición de las ganancias, y, por otro, a que los problemas estructurales del sector agropecuario y las asimetrías propias de la globalización restan competitividad a los productores y limitan su acceso a los mercados nacionales e internacionales.

Con relación a los factores internos de la organización quedó en evidencia que los asociados suelen albergar intereses individuales no siempre concertados colectivamente, lo cual genera insatisfacciones y conflictos. Asimismo, pese a que en las comunidades campesinas son muy frecuentes los lazos de solidaridad y el trabajo colectivo, el núcleo de la producción sigue siendo de tipo familiar. La dificultad de incorporar al ámbito colectivo un aspecto que ha estado tradicionalmente ligado al núcleo familiar se convierte, entonces, en un reto importante para establecer asociaciones exitosas con fines económicos.

En los proyectos de apoyo y fortalecimiento asociativo también pesa mucho la exigencia de formalización. Se les suelen imponer a las organizaciones condiciones nuevas que implican actividades jurídicas, administrativas y financieras que no necesariamente se traducen en mayor eficiencia ni beneficios tangibles para los asociados. Desde la perspectiva política los requerimientos formales se suelen justificar como una estrategia para mejorar la entrada a ciertos mercados, sin embargo ello no siempre ocurre, ya que en el acceso a nuevos canales comerciales intervienen factores como la escala, la capacidad empresarial y el acceso a servicios; la formalización puede llegar incluso a crear efectos perversos, como las multas que se les cobran con alguna frecuencia a las organizaciones campesinas por incumplimiento de los requisitos legales.

Lo anterior invita a evaluar con más profundidad ciertos elementos de política que han sido parte sustantiva del enfoque asociativo, es el caso de la exigencia de formalización de las organizaciones. La experiencia sugiere que la formalización no es simplemente el cumplimiento de un trámite para satisfacer los requerimientos y lineamientos de la política pública, sino que esta conlleva unas obligaciones y desafíos que ubican a la organización en un nuevo escenario económico, social, político e institucional que muchas veces va más allá de sus intereses y para el que no siempre está preparada. La política que impulsa este requerimiento con fines del desarrollo asociativo debe, por lo tanto, considerar las implicaciones y verdaderos alcances de dicho proceso para establecer los programas y acciones de acompañamiento pertinentes.

Además, es necesario llamar la atención sobre el hecho de que el trabajo colectivo en la producción y la comercialización requiere conocimientos y habilidades diferentes de aquellas que se ponen en práctica en las actividades productivas cotidianas. El manejo de información, la administración de recursos, la toma de decisiones financieras, el estudio de mercados y la coordinación de las organizaciones bajo el enfoque empresarial promovido por la institucionalidad significan siempre un desafío, pues dependen en gran medida del nivel de formación académica, escaso en la mayoría de los asociados; es equivocado pensar que las capacitaciones esporádicas son suficientes para que ellos

aprendan a manejar de forma empresarial sus organizaciones y a realizar satisfactoriamente las funciones establecidas en los estatutos.

Se encontró asimismo que los proyectos para la promoción y el fortalecimiento organizacional necesitan continuidad y enfoques orientadores; la falta de constancia, común en políticas que muchas veces son de gobierno y no de Estado, provoca entre los campesinos confusión, incertidumbre, prevención e incredulidad.

En el aspecto comercial, no cabe duda de que el enfoque asociativo aumenta la capacidad y la escala productiva de los productores individuales. Sin embargo, se hizo evidente que las organizaciones campesinas no tuvieron suficientes recursos de infraestructura y equipos, ni lograron los volúmenes de producción necesarios para competir con las grandes industrias de alimentos. Se cuestiona, entonces, si las políticas públicas están configurando organizaciones lo suficientemente sólidas para competir en mercados cada vez más concentrados, más aún si se tiene en cuenta que están conformadas por personas carentes casi siempre de condiciones óptimas de conectividad y acceso a servicios tan básicos como el crédito y la educación.

La experiencia de las organizaciones obliga a reflexionar a fondo sobre la conveniencia de articularlas a los mercados contemporáneos, cuyas exigencias son altas en materia de calidad, cantidad, oportunidad e inocuidad; surgen inquietudes válidas sobre las posibilidades reales de adaptarlas exitosamente a unos mercados en extremo competitivos, que imponen sus condiciones y que no van a cambiarlas ni a conceder tratamientos preferenciales a la producción campesina. Por consiguiente, debe preguntarse si valdría la pena orientar la estrategia productiva y comercial a mercados incluyentes y alternativos en los que hay más campo de acción para las organizaciones campesinas, aunque estos suelen ser reducidos.

La contribución del PMASAB resulta fundamental en este punto, por cuanto desde la perspectiva de la seguridad alimentaria, base de su concepción, se puede aprovechar el respaldo político del programa para gestionar sistemas alternativos. Cabría mencionar entre ellos los canales institucionales y de circuitos cortos, que han venido demostrando en la última década ser una opción interesante para las organizaciones campesinas.

En lo relacionado con los factores territoriales, se estimó que las propuestas de desarrollo rural carecen de una adecuada interpretación de las realidades económicas, políticas, sociales y ambientales de los contextos locales, pues no consideran la diversidad del campesinado en el país. La institucionalidad que fomenta procesos organizativos como los estudiados en esta investigación ejecuta los proyectos en los territorios locales siguiendo con rigidez enfoques nacionales e incluso internacionales y se obliga a las comunidades rurales a ajustarse a ellos pese a no contar siempre con los recursos ni el acompañamiento, suficientes.

El Estado debe reconocer que las organizaciones poseen una identidad territorial, como lo evidencia el caso de Sumapaz; por lo tanto es de vital importancia que las instituciones encargadas de realizar el trabajo en campo ajusten las metodologías y contenidos a las características específicas de los territorios y las poblaciones, a la vez que desarrolla políticas integrales y complementarias para atender las necesidades de las organizaciones y de los individuos que las conforman.

En el estudio de las organizaciones fomentadas mediante el PMASAB se halló un gran número de limitantes y desafíos, aunque también que la ejecución de los proyectos

asociativos ha contribuido a mejorar la producción y transformación de los productos de economía campesina, favoreciendo el desarrollo de capacidades productivas y administrativas entre los asociados, lo cual, en términos de Salgado y Prada (2000), facilita la capacidad de adaptación por parte de las economías campesinas al contexto económico y político nacional.

El trabajo asociativo promovido por el PMASAB ha sido además un catalizador de procesos organizativos que terminaron adquiriendo vida propia y no se circunscriben a la política pública; desde esta óptica, habría que verlo como un instrumento útil para abrir espacios que favorecen la creación de capital relacional y social, así como el surgir de nuevas iniciativas y liderazgos; fortalece, asimismo, las organizaciones locales y las relaciones entre el Estado y las comunidades.

Vista la importancia de los procesos asociativos en las comunidades rurales, es relevante que iniciativas estatales como el PMASAB, orientadas al fortalecimiento organizacional, formulen estrategias de acción que afronten las limitantes encontradas durante estos años. Las organizaciones rurales están determinadas no solo por variables internas, sino también por las del contexto en el que actúan; por consiguiente, su éxito depende de factores que deben ser cubiertos por políticas complementarias que atiendan al mismo tiempo las necesidades de las organizaciones y las del sector rural en el que se hallan.

En el caso del PMASAB, se constató que los elementos y servicios que debían apoyar los procesos asociativos no funcionaron de la manera propuesta, las asociaciones se vieron trabajando de manera aislada en procesos de abastecimiento y comercialización que habían sido concebidos sistémicamente y en los que influían múltiples variables.

Además de una visión más integral de las políticas asociativas, es necesario considerar las diferentes dimensiones territoriales que configuran la vida de los habitantes rurales y sus asociaciones; a pesar de la multiplicidad de variables en juego, las políticas y la acción institucional suelen orientarse a proporcionar capacitación, infraestructura y servicios de índole productiva, con el fin de lograr mayor rentabilidad y competitividad; dichas disposiciones no solo son en muchos casos insuficientes, sino que además invisibilizan las dimensiones sociales y culturales de las regiones.

En el sector rural existen dinámicas territoriales que dificultan la constitución de empresas orientadas a la productividad bajo condiciones controladas y estandarizadas desde los medios urbanos; por esta razón, formular e implementar proyectos sin considerar las dimensiones sociales y culturales de cada región, reduce de manera ostensible las posibilidades de obtener los resultados esperados.

Es probable que el desconocimiento de las dimensiones sociales, políticas y de trabajo colectivo en los territorios rurales esté relacionado con la falta de reconocimiento de las características culturales e identitarias del campesinado. Desde el enfoque que asume a los campesinos como pequeños productores, la acción institucional invisibiliza las tradiciones organizativas y los procesos identitarios de este grupo social, a la vez que corta al menos en apariencia con las tradiciones teóricas de los estudios campesinos que aún tienen mucho que decir sobre los sujetos que conforman las organizaciones en cuestión.

La realidad del sector rural está determinada por complejas dinámicas en las que existen fallas estructurales no resueltas. En tal sentido, es importante reconocer que el enfoque asociativo, pese a sus bondades, no siempre es una solución suficiente, pues su éxito se ve limitado por esas fallas estructurales y por factores que trascienden la

dimensión económica, productiva y comercial, relacionados con las dinámicas internas de las organizaciones y de su contexto.

Las organizaciones contribuyen a darle al campesinado mayor protagonismo en la política nacional y por tanto son claves para el desarrollo rural, pero es de vital importancia reconocer que sus procesos son dinámicos y requieren, además de un entorno económico favorable, ser pensados como de largo plazo, así que para consolidarlos es importante construir tejido social basado en la confianza y la solidaridad, articular escalas territoriales y desarrollar habilidades y conocimientos con el permanente acompañamiento del Estado.

Cerramos este capítulo llamando la atención sobre la importancia de reconocer que, a fin de lograr un desarrollo rural incluyente, es necesario trascender la visión de un desarrollo limitado a la construcción de infraestructura y transferencia de tecnología. Los campesinos requieren, hoy más que nunca, ser sujetos y protagonistas de su propio desarrollo y por ende asumir un papel activo en las políticas de desarrollo rural.

Referencias

Alcaldía Mayor de Bogotá (2006). "Decreto 315 de 2006. Por el cual se adopta el Plan Maestro de Abastecimiento de Alimentos y Seguridad Alimentaria para Bogotá Distrito Capital y se dictan otras disposiciones", Bogotá.

Alcaldía Mayor de Bogotá (2015). "Alimenta Bogotá. Portafolio de servicios" [en línea], disponible en: http://alimentabogota.gov.co/home#, consultado en agosto de 2015.

Bayona, N. M.; Pachón, F. (2014). "Aspectos relevantes en el fortalecimiento de organizaciones campesinas de la Localidad 20 de Sumapaz", en F. A. Pachón y J. P. Molina (eds.), *Investigando y actuando en territorio rurales* (pp. 55-71), Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Camacho, P.; Marlin, C.; Zambrano, C. (2007). *Elementos orientados para la gestión de empresas asociativas rurales - EMAR*, Quito: Plataforma Ruralter.

Cámara de Comercio de Bogotá (2013). "Guía de entidades sin ánimo de lucro, cómo construir una entidad sin ánimo de lucro - ESAL" [en línea], disponible en: http://www.ccb.org.co/content/download/924/23144/version/1/file/C%C3%B3mo%20se%20constituye%20una%20entidad%20sin%20%C3%A1nimo%20de%20lucro.pdf, consultado en febrero de 2015.

Chávez, N. (2011). "De comunidad a sociedad. Bosquejo de un proceso de modernización campesina en San Juan de Sumapaz. 1986-2006" [en línea], tesis para optar por el título de Magíster en Sociología, Universidad Nacional de Colombia, disponible en: http://www.bdigital.unal.edu.co/4314/#sthash.yJ8zNLLD.dpuf, consultado en septiembre de 2014.

Chayanov, A. (1981). *Chayanov y la teoría campesina*, México: Ediciones Pasado y Presente.

Comité Distrital Intersectorial de Alimentación y Nutrición (2007). "Política pública de seguridad alimentaria y nutricional para Bogotá", Bogotá.

Escobar, G.; Paz, O.; Jara, E. (2010). "La participación en organizaciones rurales y los ingresos de pequeños productores en América Latina", Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural Rimisp.

Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (Finagro) (2014). "Manual de servicios Finagro" [en línea], disponible en: https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwiT7JHb8r3KAhXG6x4KHQCID2AQFggbMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.finagro.com.co%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fnode%2Fbasicpage%2Ffiles%2Fsin-man-001_manual_de_servicios_ver_1_1.docx&usg=AFQjCNHpovZLKpEHFA2-L-OhHUCkEted3g&sig2=Lx5TuAiKM418Dut9iHM_yA&cad=rja, consultado en enero de 2016.

Forero, J. (1999). *Economía y sociedad rural en los Andes colombianos*, Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Forero, J. (2006). "El sistema de abastecimiento alimentario de Bogotá. Análisis y propuestas", en Forero *et al*., *Bogotá: autonomía alimentaria. Diálogos y controversias* (pp. 31-90), Bogotá: Planeta Paz.

Forero, J. (2010). "Economía campesina, pobreza, tierra y desplazamiento en Colombia", en J. Forero (ed.), *El campesino colombiano, entre el protagonismo económico y la indiferencia de la sociedad* (pp. 69-119), Bogotá: Editorial Javeriana.

Harvey, D. (2007). *Breve historia del neoliberalismo*, Madrid: Akal.

Instituto Latinoamericano para una Sociedad y un Derecho Alternativo - ILSA (2011). *Mercados campesinos. Resultados, lecciones aprendidas y desafíos, 2007-2010*, Bogotá: Oxfam.

Ministerio de la Protección Social. Decreto número 616 de 2006. Disponible en: http://www.ica.gov.co/getattachment/15425e0f-81fb-4111-b215-63e61e9e9130/2006D616.aspx. Consultada en: junio de 2016.

Machado, A. (2002). *De la estructura agraria al sistema agroindustrial*, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Unibiblos.

Machado, A. (2003). *Ensayos sobre seguridad alimentaria*, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Penrose, C. (2007). *Organizaciones de productores. Guía para el desarrollo de empresas rurales colectivas*, Barcelona: Intermón Oxfam.

Pérez, E. (2004). "El mundo rural latinoamericano y la nueva ruralidad", *Nómadas*, núm. 20, pp. 180-193.

Pérez, S. (2010). *El retorno de los campesinos. Una oportunidad para nuestra supervivencia*, Barcelona: Icaria.

Pesquera, A.; Rodríguez, A. (2009). "Impactos del actual TLC entre Estados Unidos y Colombia: pérdida de alternativas económicas y de seguridad alimentaria nacional", *Deslinde*, núm. 44, pp. 2-17.

Redfield, R. (1965). *Peasant Society and Culture*, Chicago y Londres: The University of Chicago Press y Phoenix Books.

Salgado, C. (2004). "Economías campesinas", en A. Machado, C. Salgado y R. Vásquez (eds.), *La academia y el sector rural 1* (pp. 105-150), Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Centro de Investigaciones para el Desarrollo.

Salgado, C.; Prada, E. (2000). *Campesinado y protesta social en Colombia. 1980-1995*, Bogotá: Cinep.

Shanin, T. (1976). *Naturaleza y lógica de la economía campesina*, Barcelona: Anagrama.
Suhner, S. (2002). Resistiendo al olvido: tendencias recientes del movimiento social y de las organizaciones campesinas en Colombia, Bogotá: Taurus.
Vargas, A. (1990). "Las transformaciones regionales de las economías campesinas", *Cuadernos de Economía,* núm. 14, pp. 141-171.
Wolf, E. (1971). *Los campesinos*, Barcelona: Labor.

14. Retrato de la cadena de suministro de fertilizantes en Colombia: un análisis cualitativo de los determinantes del precio en Villapinzón (Cundinamarca)

Javier Pérez-Burgos
Nicolás de Francisco*

El paro nacional agrario en Colombia, en 2013, culminó con acuerdos sobre temas como aranceles temporales a la importación de leche en polvo, papa congelada y otros siete productos desde la Comunidad Andina y el Mercado Común del Sur (Mercosur) (*El País*, 2013). Sin embargo, varios temas quedaron sin resolver; tal vez el más importante y sensible para diferentes sectores de la comunidad agrícola fue el costo de los insumos para la producción, como es el caso de los fertilizantes (*Colprensa*, 2013). El mercado de los fertilizantes en Colombia no cuenta con estudios sistemáticos que den lugar a una adecuada comprensión de las dinámicas detrás de la formación de precios y redes de suministro en la cadena de estos productos. Este trabajo tiene como objetivo aportar al conocimiento de dicho mercado a través de un análisis de carácter cualitativo sobre los determinantes en la fijación de su precio.

Es importante resaltar que para la fecha de hacer esta investigación el mercado de los fertilizantes en Colombia se encontraba determinado por los decretos 1988 y 2001 de 2013; el primero obliga a las empresas que comercializan y fabrican fertilizantes a reportar el precio al gobierno a lo largo de la cadena de suministro, esquema conocido como de libertad vigilada; el segundo, reglamenta la Comisión Intersectorial de Insumos Agrícolas y Pecuarios como mecanismo de control y seguimiento de las dinámicas de este mercado en el país.

Colombia no es un caso excepcional en el control del mercado de fertilizantes. A nivel mundial existen diferentes esquemas para el manejo de dicho mercado, que van desde la fijación de precios hasta la libertad de mercado. Por ejemplo, en la India el

* Los autores son, en su orden: director de Desarrollo Territorial Sostenible, Departamento Nacional de Planeación y magister en Políticas Públicas, Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo, Universidad de los Andes.
Las opiniones expresadas en este capítulo son responsabilidad de los autores y no comprometen a las instituciones a las cuales están vinculados, ni al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

gobierno establece de manera directa precios más elevados para los productos importados; a la vez, en Filipinas prácticamente no existen controles gubernamentales sobre precios y cantidades de fertilizantes en los mercados locales (FAO, 2007).

Este diagnóstico cualitativo sobre la cadena de suministro de fertilizantes en Colombia se pregunta por los aspectos relevantes para la formulación de una política que permita atender las necesidades de las comunidades más afectadas dadas las fluctuaciones en costos de la producción agrícola, y pretende establecer qué tipo de estructuras fuera del control de la regulación se han establecido y que han dado lugar al establecimiento de un mercado con pocos participantes. Para esto, el capítulo hace primero un recuento de las investigaciones más recientes sobre el mercado de los fertilizantes en Colombia y luego presenta un estudio de caso en el municipio de Villapinzón (Cundinamarca), en el cual se relatan las dinámicas intrínsecas de los costos de la producción agrícola en Colombia. Finalmente, en las conclusiones se resalta una serie de elementos que pueden contribuir de manera significativa a mejorar la percepción que tienen los diversos agentes de la cadena con relación a los altos costos de los insumos agrícolas en el país, y en particular a las rigideces y barreras con las que cuenta este mercado, desde la perspectiva de sus principales protagonistas.

1. El mercado de los fertilizantes en Villapinzón

Para entender las dinámicas del mercado de insumos agrícolas en un pequeño municipio rural colombiano es importante conocer la estructura legislativa y las condiciones económicas que hasta el momento se han reconocido como determinantes principales en la fijación de los precios. En primer lugar, Colombia en el 2013 contó con un esquema de libertad vigilada en el mercado de los fertilizantes: el Decreto 1988 buscó obligar a las empresas que actúan en el proceso de fabricación o comercialización de los fertilizantes a reportar su precio a lo largo de la cadena de suministro; por otro lado, el Decreto 2001 tuvo como objetivo "fijar los lineamientos generales destinados a proteger el ingreso de los agricultores frente a los efectos negativos del aumento de los costos de producción que afectan el ingreso del productor, el bienestar y la estabilidad del campo" (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural [MADR], 2013).

Análisis recientes de la demanda de fertilizantes en Colombia han comprobado la inelasticidad de dicho producto y resaltado la importancia de factores exógenos a la producción y comercialización como determinantes del precio final a los consumidores; por ejemplo, en el caso de los fertilizantes simples urea, KCL y DAP[1] resulta ser más efectivo desarrollar estrategias destinadas a mejorar las condiciones de comercialización y de vías terciarias, disposición de centrales de acopio y para la comercialización de los bienes agrícolas que se producen en el país, que afectar directamente los precios (Tovar, 2007).

De igual manera, Tovar y Vallejo (2014) muestran que el rango de los márgenes en la urea y el KCL para productores importadores están alrededor de 3,5% y poco más del 30%, y los márgenes nacionales para distribuidores están entre 6% y 26%. A partir de

[1] Ver Anexo 1.

esto es posible afirmar que los precios de venta de los fertilizantes a productores, importadores, distribuidores y comercializadores están determinados, en buena medida, por los precios internacionales.

2. La metodología cualitativa

La investigación cualitativa es una práctica interpretativa que hace visibles realidades a través de instrumentos como entrevistas, conversaciones, grabaciones, fotografías, entre otros. A partir de esta información, la investigación cualitativa se aproxima a dichas realidades con el fin de interpretarlas y darles significado en un contexto específico. Para el caso de esta investigación la realidad a entender fue la del mercado de los insumos agrícolas, en particular los fertilizantes, en un municipio rural pequeño, con el propósito de entender su papel dentro de un contexto más amplio de la dinámica del sector agropecuario a nivel nacional.

Con tal fin fueron recopiladas las posturas de los campesinos de Villapinzón, autoridades en el sector de fertilizantes y periodistas, entre otros actores. De igual forma, se utilizó el marco teórico propuesto por John Creswell en *Qualitative Inquiry and Research Design*, donde se habla de la importancia de utilizar fases en el diseño de la investigación cualitativa y adoptar algunos de sus principios, como planear la aproximación general hacia lo que se quiere analizar o los pasos que propone para el almacenamiento y el posterior análisis de los datos recolectados (Creswell, 2009). A partir de lo anterior, se diseñó el siguiente esquema de fases (Cuadro 1).

Cuadro 1
Fases investigativas para el análisis cualitativo de la cadena de suministro de fertilizantes

Fase	Descripción	Objetivos	Duración - Lugar
Fase I Selección de la comunidad	Establecer condiciones y características que se buscan en la comunidad.	Selección de la comunidad agrícola para la investigación.	Cuatro reuniones en dos semanas de investigación (Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo).
Fase II Observación participante e introductoria con la comunidad	Observación y acompañamiento a los miembros de la comunidad, sin aplicación de instrumento alguno.	Determinar las relaciones entre miembros de la comunidad; tener una introducción hacia su cultura y su entorno; generar los primeros lazos de confianza y fomentar la armonía entre el investigador y la comunidad.	Tres días con la comunidad de Villapinzón.

Cuadro 1 (continuación)
Fases investigativas para el análisis cualitativo de la cadena de suministro de fertilizantes

Fase	Descripción	Objetivos	Duración - Lugar
Fase III Entrevista con funcionarios del Gobierno nacional	Se realizaron cuatro entrevistas a funcionarios y una a un exministro, del Ministerio de Agricultura.	Conocer las posiciones del Gobierno nacional.	Tres visitas a la sede del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (Bogotá).
Fase IV Entrevistas con actores regionales, del sector privado y de la comunidad.	Dos entrevistas a líderes del gobierno departamental, dos a comercializadores de fertilizantes y dos a vendedores. Se realizó un total de diez entrevistas a miembros de la comunidad agrícola local.	Identificar posiciones de los actores; comparar la percepción de estos con la de la comunidad; conocer la percepción de la comunidad con respecto al mercado de los fertilizantes.	Dos días de visita a Villapinzón, dos entrevistas en sedes comercializadores de Bogotá, siete días de visita a la comunidad de Villapinzón.
Fase V Análisis de resultados	Recopilación, transcripción y análisis de resultados.	Transcripción, análisis y codificación de los datos en *software* para el análisis de información cualitativa.	Dos meses de trabajo en Bogotá.

Fuente: elaboración de los autores.

2.1 Fase I: Selección de la comunidad

Villapinzón representó un caso ideal para el estudio cualitativo de la cadena de suministro de fertilizantes, por varias razones: en primer lugar, este municipio estaba incluido en el Plan 500 del Departamento Nacional de Planeación (DNP)[2] y cumplía las condiciones resumidas en el Cuadro 2 de evaluación, de acuerdo con la Iniciativa de Acción Local (Ideal)[3], de la Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo (Universidad de los Andes).

[2] El Plan 500 es una iniciativa liderada por el Departamento Nacional de Planeación en la que se articulan la Dirección de Desarrollo Territorial del departamento y el Departamento para la Prosperidad Social (DPS) con el fin de brindar asistencia a los quinientos municipios más pobres del país en la elaboración de sus planes de desarrollo. Fuente: http://www.larepublica.co/economia/el-dnp-y-dps-dar%C3%A1n-asistencia-en-la-formulaci%C3%B3n-de-los-planes-de-desarrollo-2012-2016_2098.

[3] La Iniciativa de Desarrollo y Acción local (Ideal) es un proyecto de asistencia técnica en temas relacionados con la superación de la pobreza y la debilidad institucional. El primer municipio que participó en esta iniciativa fue Villapinzón. Fuente: https://egob.uniandes.edu.co/index.php/es/me-profesores/me-profesores-de-planta/86-la-escuela/217-entrevista-maria-torres.

Cuadro 2
Matriz de criterios de selección municipio para proyecto Ideal

Criterio de selección	Descripción	4-3	3-2	2-1	1-0
Seguridad	Se buscan zonas que se consideren seguras y que históricamente tengan baja presencia de grupos armados.	La zona es segura y se puede ir sin protección.	La zona es segura, pero se recomienda visitarla con protección.	La zona es insegura y es imperativo ir con protección.	La zona es insegura y se recomienda no ir.
Accesibilidad	Se busca una comunidad de fácil acceso tanto geográfico como tecnológico por medio de varios canales de comunicación.	La comunicación es fluida, a través de diferentes canales; el acceso geográfico es fácil.	La comunicación es fluida mediante diversos canales, el acceso geográfico es difícil.	La comunicación no es fluida; el acceso geográfico es fácil.	La comunicación no es fluida; el acceso geográfico es difícil.
Variedad de cultivos utilizados en el municipio	Se busca que el municipio sea homogéneo en la variedad de cultivos que en él se siembran.	La variedad de cultivos es reducida, se utiliza un tipo de fertilizante similar en toda la región.	Tiene alto grado de homogeneidad en los cultivos, se utilizan distintos tipos de fertilizantes.	Tiene un grado moderado de homogeneidad de cultivos, se utilizan diversos tipos de fertilizantes.	Tiene alto grado de variedad en sus cultivos y en los fertilizantes utilizados.
Cercanía de la universidad con la comunidad	Se sugiere que la comunidad seleccionada tenga buena relación con la universidad para facilitar la realización del trabajo de campo.	Alto grado de cercanía entre la universidad y la comunidad, antes se habían realizado trabajos conjuntos.	Cercanía moderada entre las partes, antes no se habían desarrollado trabajos conjuntos.	Cercanía limitada; aunque se conocen de nombre, nunca ha habido acercamientos formales entre las partes.	Cercanía inexistente, se debe realizar una presentación de la universidad para integrarla a la comunidad.

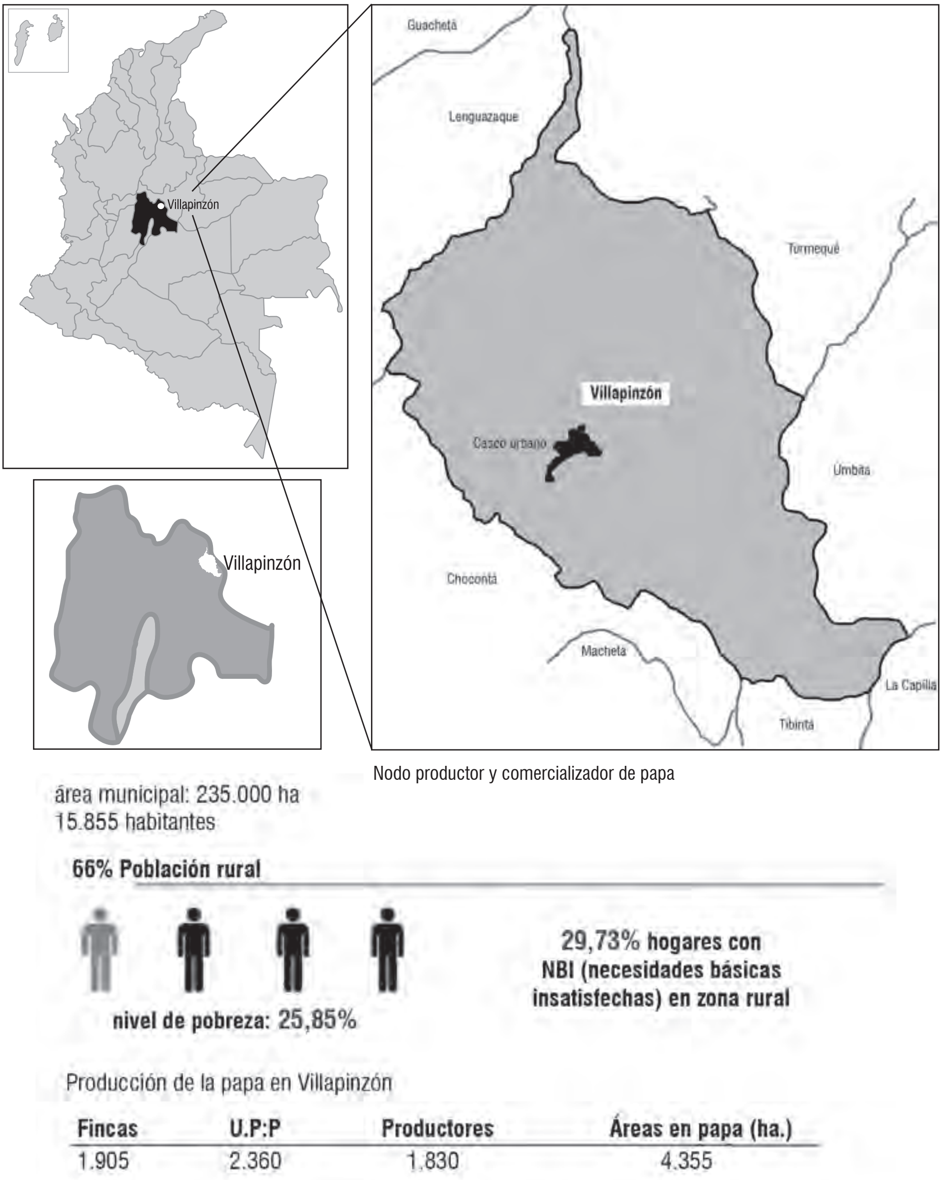
Fuente: Iniciativa de Desarrollo y Acción Local (Ideal).

A partir de la matriz de criterios de selección para el proyecto Ideal, Villapinzón se ubicaba en el escalafón más alto, con un puntaje de 3,8; esto significa que cumplía las condiciones necesarias para desarrollar una investigación con las características deseadas (Mapa 1): estar en el grupo de municipios con mayores índices de pobreza en el país (categoría 6)[4],

[4] En Colombia los municipios están organizados en seis categorías de acuerdo con su población e ingresos corrientes. Los municipios de categoría 6 son aquellos con menor número de habitantes e ingresos corrientes inferiores a 15.000 salarios mínimos mensuales legales vigentes.

con una incidencia de pobreza multidimensional de 45% y una distancia no mayor de 100 km de Bogotá (Bautista y Torres, 2013).

Mapa 1
Características principales de Villapinzón



Fuente: elaboración de los autores con base en DANE (2015).

Adicional a los criterios de selección señalados en el Cuadro 2, la problemática de los precios de los fertilizantes es importante dentro de la dinámica económica de la comunidad. En Villapinzón se cultivan papa y cebolla larga principalmente, ambos cultivos requieren altas cantidades de fertilizantes (Departamento de Cundinamarca, 2011); el 75% de la siembra en el municipio se encuentra concentrada en el cultivo de papa (Gutiérrez, 2012) y se evidencia que entre los costos totales de producción los fertilizantes representan aproximadamente el 21%, lo cual corresponde sobre todo a la utilización de abonos químicos como el 15-15-15[5] o semejantes (Cruz, 2013).

2.2 Fase II: Observación participante

Una vez seleccionado Villapinzón, se llevó a cabo la segunda fase del proyecto, que tenía como objetivo principal impulsar un primer acercamiento con su comunidad a fin de minimizar el riesgo de generar conflictos o malentendidos al realizar las posteriores fases de esta investigación; se identificó y se habló con los actores principales, tanto del gobierno local como de la comunidad, se hizo una descripción de la iniciativa y se establecieron los primeros lazos de confianza entre las partes.

El primer día de observación participante se efectuó durante la presentación de los resultados de un proyecto de reconversión productiva liderado por la Universidad de los Andes y que tuvo como objetivo la creación de una microempresa para la siembra de hongos como alternativa al cultivo de papa; en ella participaron los alumnos encargados de desarrollar el proyecto, el equipo de profesores de la universidad, los encargados por el gobierno local para realizar seguimiento y varios productores agrícolas.

El objetivo central de este ejercicio fue observar la dinámica de las reuniones que se realizaban en el municipio y en las que se contaba con la participación de diversos actores, así como identificar sus posiciones y analizar la disposición de colaborar con la presente investigación. Luego de esta actividad se conversó con algunos de los asistentes para establecer lazos de confianza entre las partes y dejar sembrada su participación en el proyecto. Se siguió lo propuesto en Ritterbusch (2011) en cuanto a la aproximación inicial de la metodología cualitativa.

Tras analizar las variables del Cuadro 3 se creó una matriz de perfiles de los participantes en la reunión, que fue el insumo principal para el diseño de los instrumentos aplicados en la fase de las entrevistas semiestructuradas.

[5] Es un fertilizante granulado para todo tipo de cultivos (frutales, forestales, flores y hortalizas) que aporta los macronutrientes más importantes: nitrógeno, fósforo y potasio (NPK) en proporción de 15% cada uno (tomado de: http://www.agropecuariaagraciada.com.uy/Unit/Fert15Caja.html y http://fertitienda.com/ abono/abono-15-15-15-25kg.html).

Cuadro 3
Variables del ejercicio de observación participante

Variable observada	Definición	Objetivo
Relación con la comunidad	Se observa la manera como las personas se relacionan con sus pares. Se determina si frecuentan conversar con sus compañeros y sobre qué temas lo hacen.	Determinar si los actores tienen buena relación entre ellos y con el gobierno local, y su recepción a lo presentado por los estudiantes.
Forma de vida	Se busca conocer la forma de vida de los participantes, de sus actividades diarias y no únicamente de lo que realizan en sus faenas agrícolas.	Conocer las condiciones de vida de los participantes y obtener de primera mano una noción de la importancia que desempeña la agricultura en sus vidas.
Cultura	Establecer qué prácticas culturales y religiosas se utilizan.	Conocer la cultura de los participantes, su forma de saludar y comunicarse; esto, para ajustar los instrumentos a la realidad regional.

Fuente: elaboración de los autores.

2.3 Fase III: Diseño y aplicación de instrumentos para autoridades y el Gobierno nacional

En esta fase se realizó el ejercicio de identificar a los actores del Gobierno nacional que tuvieran relación directa o cercana con el mercado de los fertilizantes. Se identificó un actor clave: "autoridad del Gobierno central",[6] que como asesor del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) era el encargado de hacer seguimiento a lo pactado con los campesinos luego del paro agrícola de octubre de 2013 y fue quien abrió las puertas a otros tres miembros del MADR, con lo cual se pudo conformar un grupo de participantes que brindó información robusta desde la perspectiva de las autoridades a nivel nacional.

El desarrollo de esta fase incluyó cuatro entrevistas semiestructuradas: una con la autoridad del Gobierno central y tres con miembros del MADR, con la finalidad de conocer la posición del Gobierno nacional y contrastarla con los datos obtenidos del gobierno regional, los comercializadores de fertilizantes y la comunidad de Villapinzón. Se seleccionó la entrevista semiestructurada como instrumento porque esta puede ser modificada en el transcurso de su realización dependiendo del conocimiento que tenga el entrevistado sobre el tema en cuestión.

Las entrevistas[7], diseñadas por los autores, fueron hechas en las instalaciones del MADR. Siguiendo la metodología propuesta por Richmond los entrevistadores se pueden dividir en dos grupos: los que siguen un procedimiento con un orden fijo, y los que dejan que la entrevista se desarrolle libremente.

[6] Véase Carvajal (2008). Se utilizan seudónimos cuando los entrevistados prefieren guardar su anonimato.
[7] Los instrumentos están disponibles mediante solicitud a los autores.

Dado esto, se pretendió siempre ubicar a los entrevistados en el segundo grupo, para poder extraer de ellos la mayor información posible.

La formulación de las preguntas comenzó con la planeación secuencial de estas. De acuerdo con Seidman (2006), cada entrevista otorga una secuencia que guía la siguiente, por lo que se deben aprovechar las interacciones y la acumulación de conocimiento que se produce entre éstas. Luego se plantearon seis secciones principales a partir de la recomendación de Janesick (2004), quien afirma que se deben plantear todas las preguntas posibles, aunque seleccionando entre cinco o seis, la cuales serán suficientes para abarcar más de una hora de entrevista. En el caso de este estudio, la entrevista estaba constituida por una pregunta central y una serie de preguntas adicionales que, de ser necesario, realizaría el entrevistador. De igual forma, las secciones fueron elaboradas de tal manera que se pueden obtener respuestas a las preguntas incluso antes de que éstas sean formuladas (Richmond, 2005). Para terminar, se utilizaron seis tipos de preguntas durante las entrevistas, tomadas de Janesick (2004):

i. Preguntas básicas descriptivas.
ii. Preguntas de comparación y contraste.
iii. Preguntas de experiencia/ejemplo.
iv. Preguntas de seguimiento.
v. Preguntas estructurales.
vi. Preguntas simples de clarificación.

También se tuvo en cuenta el contexto en el que se hicieron las entrevistas. De acuerdo con Richmond (2005), es mejor realizar las entrevistas en lugares neutrales donde se pueda establecer con mayor facilidad una buena comunicación.

2.4 Fase IV: Diseño y aplicación de instrumentos para actores regionales y del sector privado, y entrevistas a la comunidad

En esta fase se aplicaron los instrumentos citados a tres tipos de actores que desempeñan un papel fundamental en el análisis del mercado de los fertilizantes en Villapinzón: el primero fue la comunidad representada por los "productores agrícolas", los representantes de las "Dignidades Campesinas" y los "comercializadores minoristas"; el segundo fue el gobierno departamental y sus autoridades, representadas por "autoridad local", "cooperativa" y "experto de la Federación"; el tercero lo conformaron los actores del sector privado para este tipo de agroinsumos, representados por "gremios privados", "comercializador mayorista", "experto privado" y "productores de fertilizantes". La identificación de estos actores se efectuó a partir de una observación participante durante las entrevistas que se llevaron a cabo en la fase anterior y se utilizó el proceso descrito en el numeral anterior para realizar las entrevistas semiestructuradas.

En la definición de los actores nombrados se tomó como base la información suministrada en las entrevistas con los actores del Gobierno nacional, quienes expusieron cuáles eran los aspectos críticos a la hora de afectar el precio de los fertilizantes en la cadena de suministro.

En las entrevistas semiestructuradas se tuvo como objetivo que los actores pudieran expresar su percepción sobre el mercado de los fertilizantes y el papel que desempeñaba el Gobierno nacional en él. A cada uno de estos actores se le hizo una entrevista diferenciada, pese a que se realizaron preguntas similares en algunas áreas; esto permitió comparar los resultados, por ejemplo, con respecto al lenguaje utilizado, la complejidad esperada de la respuesta y el papel que cumplían los entrevistados en la cadena de suministro. Se procuró que el trasfondo de la pregunta principal fuera el mismo, con la intención de contar con un marco de comparación directa de las posibles diferencias que se encontraran en las perspectivas de los actores.

Por último, es importante resaltar la diferencia entre las fases III y IV de esta investigación. La decisión de segregar estos dos grupos de actores está relacionada con la estructura de la cadena de suministro de fertilizantes en el país; se puede afirmar que el MADR, como regulador de ella, tiene la capacidad de afectar directamente a todos los actores de la cadena, de manera unilateral, lo cual lo convierte en un actor con poder superior al de los otros actores del sistema, razón por la cual debe analizarse de manera separada antes de aplicarse los instrumentos.

2.5 Fase V: Análisis de la información

La última fase de esta investigación giró en torno al análisis de los contenidos a través del programa utilizado para el análisis de información cualitativa[8]; ello permitió elaborar un proceso de codificación de nodos y grupos de análisis de acuerdo con las necesidades identificadas en la observación de participantes (Cuadro 4).

Cuadro 4
Códigos de análisis para las entrevistas semiestructuradas

Código	Etiqueta	Definición	Descripción
Código 1	Económicos	Cambios en contexto económico global que afecten el mercado.	Identifica cambios en el mercado de los fertilizantes que a nivel global hayan podido afectar el precio local.
Código 2	Legales	Variaciones regulatorias.	Estado actual de las regulaciones en Colombia; identificar posibles tendencias de ellas.
Código 3	Costos de transporte	Existencia de alternativas para el transporte de fertilizantes.	Identifica las diferentes alternativas para el transporte de fertilizantes, internas y externas.
Código 4	Ambientales	Sustitutos naturales.	Identifica si existen fertilizantes orgánicos que puedan sustituir los fertilizantes químicos.

[8] Se utilizó el *software* NVivo10 ya que es un programa enfocado a la investigación con métodos cualitativos y mixtos; está diseñado para organizar, analizar y encontrar perspectivas en datos no estructurados o cualitativos, tales como: entrevistas, respuestas de encuestas con preguntas abiertas, artículos, contenido de las redes sociales y la web. Fuente: http://www.qsrinternational.com/nvivo-spanish, consultado el 20 de enero de 2016.

Cuadro 4 (continuación)
Códigos de análisis para las entrevistas semiestructuradas

Código	Etiqueta	Definición	Descripción
Código 5	Sociales y laborales	Seguridad social y vinculación laboral de los trabajadores.	Identifica las necesidades laborales expuestas por los campesinos.
Código 6	Asistencia técnica	Asistencia técnica recibida o prestada por los productores o miembros de la cadena de suministro de fertilizantes.	Identifica cómo la asistencia técnica es recibida o prestada por los actores en la cadena de suministro de fertilizantes.
Código 7	Seguridad	Condiciones de seguridad en términos de violencia, robo o hurto de los fertilizantes.	Identifica cómo las condiciones de seguridad afectan la compra de fertilizantes.
Código 8	Voluntad	Voluntad de los actores para corroborar que las regulaciones impuestas se estén cumpliendo.	Identifica la voluntad de la comunidad como garante del cumplimiento de las regulaciones impuestas por el gobierno.
Código 9	Comercialización	Estructuras existentes para la comercialización de fertilizantes en Colombia.	Identifica la disponibilidad con la que se cuenta a la hora de comercializar los diversos tipos de fertilizantes.

Fuente: elaboración de los autores.

3. Resultados de la investigación

Los resultados obtenidos en este trabajo cualitativo giran en torno a dos ejes: el primero surge del ejercicio de la actividad de observación participante y el segundo registra los hallazgos logrados con las entrevistas.

3.1 Resultados de la observación participante

Se participó en la presentación de una investigación sobre las posibilidades de producir orellanas en Villapinzón, a la comunidad de productores agrícolas de este municipio. Esta actividad incluyó la presentación de resultados sobre costos de producción y calidad del producto final y finalizó con una ronda de preguntas por parte de los campesinos presentes.

Como resultado, se realizó el proceso de identificar a los actores importantes en la cadena de producción agrícola de Villapinzón, lo cual derivó en un contacto directo con ellos; en particular, se estableció relación con la Secretaría de Desarrollo Económico y Agropecuario Sostenible (SDEA), a la vez que se identificaron algunos productores relevantes de la región como “productor agrícola 2”, y su ‘hermano’, “productor agrícola 1”, quienes brindaron acceso a las fuentes de información sobre el comportamiento del mercado de fertilizantes en el municipio.

Uno de los primeros ejercicios realizados a partir de los contactos establecidos con actores principales en la observación participante fue ubicar los puntos de suministro de fertilizantes en Villapinzón. Como se puede evidenciar en el Mapa 2, los establecimientos que ofrecen fertilizantes en el casco urbano se encuentran concentrados en la carrera 5

(en la plaza principal) y frente a la autopista que conecta a Villapinzón con Bogotá; la distancia máxima existente entre ellos no supera los 500 m, esto permite inferir que el flujo de información sobre precios de compra y venta no es una barrera para la venta de estos productos en el municipio.

Al recorrer estos establecimientos se pudo obtener un listado preliminar de actores claves en la cadena de suministro de fertilizantes, que fue base para las entrevistas. La lista luego se complementó con los datos obtenidos mediante las entrevistas a los actores del Gobierno nacional. El objetivo principal del recorrido por los establecimientos de distribución de insumos fue poder obtener información sobre las grandes casas fabricantes de fertilizantes, los comercializadores y los almacenes locales como eslabones claves de la cadena de suministros.

Mapa 2
Ubicación de los puntos de expendio de fertilizantes en Villapinzón



Fuente: elaboración de los autores a partir de Google Earth (2015).

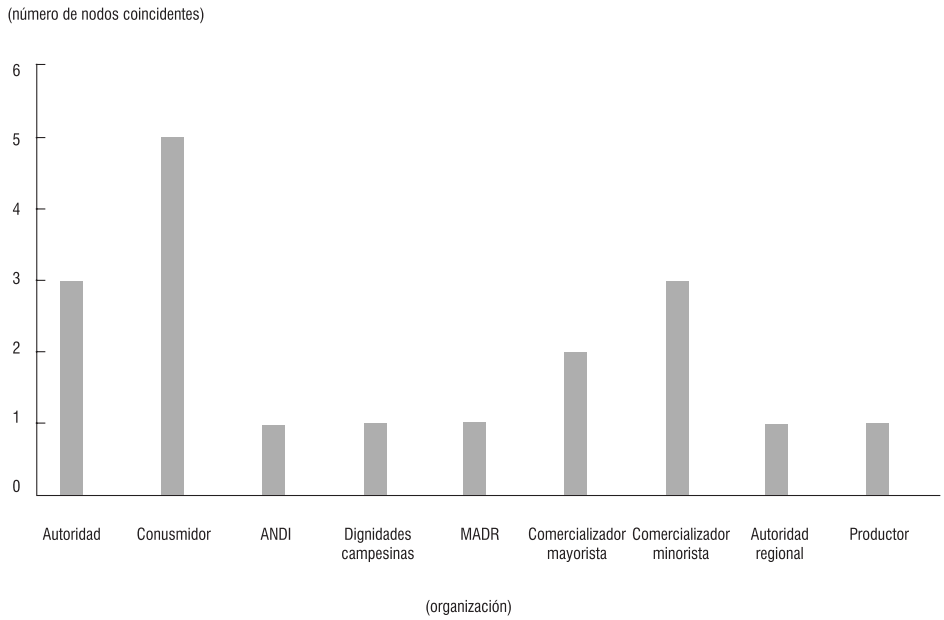
3.2 Resultados de los análisis a las entrevistas semiestructuradas

Para analizar la cadena de suministro de fertilizantes se identificaron los actores relevantes, entre los cuales se incluyeron productores, comercializadores minoristas y mayoristas, cooperativas, representantes del gobierno tanto nacional como local y de las Dignidades Campesinas, y consumidores finales. Hubo un total de diecinueve entrevistas a partir de la metodología de muestreo propuesta por Seidman (2006), en la que se estipulan criterios de suficiencia y saturación de la información según el acumulado de datos sobre una categoría de análisis; en el caso de estudio esto se logró ya que la información obtenida con las entrevistas semiestructuradas llegó a un punto en el que no se estaban

revelando nuevos datos sobre el problema de estudio, es decir, sobre los determinantes para la fijación de precios de los fertilizantes.

El Gráfico 1 muestra la distribución de las entrevistas; de ellas, dieciocho fueron individuales y una en pareja. Las entrevistas grupales se hicieron a "productor agrícola 4" con su esposa, y a los dirigentes de las "Dignidades Campesinas". El análisis de la información se llevó a cabo de manera individual luego de transcribirse cada una de las entrevistas y se distinguió cada criterio de forma independiente para cada entrevista. El análisis de la investigación cualitativa arrojó resultados en cinco de los nueve criterios de análisis propuestos en el Cuadro 4; ellos fueron: el económico, los costos de transporte, la asistencia técnica, la comercialización y el reporte de precios.

Gráfico 1
Número de entrevistados por sector en la cadena de suministro de fertilizantes en Colombia



Notas: se representan dieciocho entrevistas, puesto que en la de "productor agrícola 4" y de "Dignidades Campesinas" había dos participantes.
Las transcripciones de las entrevistas están disponibles mediante solicitud a los autores.

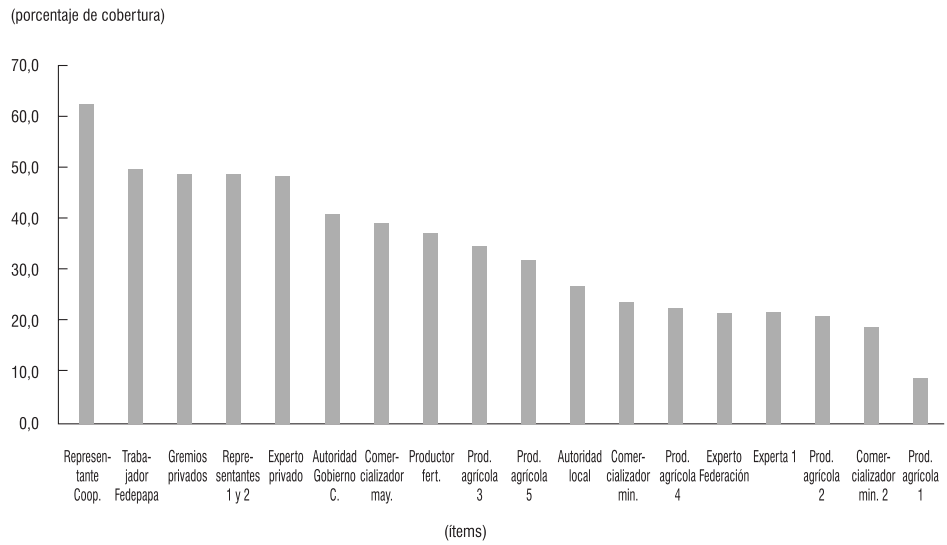
3.2.1 Criterio económico

Dentro del criterio de análisis económico se observaron aspectos como el precio del dólar, los aranceles, el contrabando y la relación entre el mercado internacional y colombiano de los fertilizantes, como los principales elementos de atención por parte de los entrevistados.

En el Gráfico 2 se puede observar cómo el representante de la cooperativa y el trabajador de Fedepapa, junto con gremios privados, utilizaron el mayor porcentaje de sus

entrevistas para referirse al criterio económico, teniendo el primero una cobertura de 63%, medida con la codificación establecida. El experto del sector privado y el de la Federación, las autoridades de la industria de fertilizantes y el representante de la cooperativa, aportaron la mayor cantidad de información con respecto al criterio económico, con un total del 41%, según la codificación. Por otro lado, la representante del gremio privado y el productor de fertilizantes de la ANDI y Monómeros respectivamente, aportaron aproximadamente 6% de la información al respecto. El porcentaje de participación de los agentes en el análisis de cada uno de los criterios surge del proceso de codificación de las entrevistas, es decir que, luego de transcritas las entrevistas, se señalan las palabras o apartes relacionados con el criterio económico tal y como se define en la sección 4.2. A partir de esta codificación es posible identificar qué actores muestran mayor grado de atención a los criterios de análisis establecidos.

Gráfico 2
Porcentaje de cobertura en entrevistas con relación al criterio económico



Nota: el gráfico de cobertura muestra qué porcentaje concedieron los entrevistados en sus entrevistas sobre un criterio específico.
Fuente: elaboración de los autores.

El anterior resultado es producto de que, al conducir las entrevistas, el grupo de las autoridades sectoriales manifestó preocupación por la existencia de un oligopolio conformado por varias empresas productoras de fertilizantes y presentó evidencias que sustentaban esas afirmaciones.

El segundo grupo de entrevistados se concentró en resaltar cómo las dinámicas del mercado colombiano reflejaban las realidades del mercado internacional y cómo el problema de las diferencias de precios se debía a los altos costos de los fletes internos y al tiempo de llegada de las materias primas al país.

Es importante resaltar que en el primer grupo encontramos personas ajenas al negocio de la comercialización de fertilizantes que tienen entre sus objetivos la promoción de la eficiencia y de una mayor rentabilidad para el agricultor. El segundo grupo, por su parte, representa a las empresas que participan en este negocio y se encuentran en una posición en la que se podría inferir que defienden las condiciones actuales del mercado de fertilizantes en Colombia.

La Figura 1 muestra las palabras utilizadas con mayor frecuencia dentro del análisis del criterio económico; a partir de él encontramos que términos como 'precio', 'mercado', 'costos', 'pesos' y 'dólar' son fundamentales en la discusión de dicha categoría. Acá los entrevistados hacen referencia al entorno macroeconómico al que se ven enfrentados los productores de fertilizantes en Colombia y al efecto que tienen las fluctuaciones del precio del dólar, lo cual se puede evidenciar en los siguientes apartes:

> En este momento, con esa volatilidad el dólar es un problema gigantesco desde el punto de vista de yo poder, en seis meses el peso ha perdido un 30% o más; la dinámica de los precios está amarrada a la dinámica del mercado internacional, pero no es inmediata (productor de fertilizantes - Monómeros).

> Cambian mucho porque como son productos donde la materia prima se importa pues varía de acuerdo al dólar. Si el dólar sube el producto sube, si el dólar baja el producto baja (comercializador minorista 2 - Fotofértil).

> El tema del dólar es otro que nos puede jugar una mala pasada, pues su volatilidad altera de forma dramática el mercado (representante de la Cooperativa – Cooperativa de los Andes).

> Eso tiene que ver, por ejemplo los fertilizantes químicos como los que producen Abocol o Monómeros, los dos en este momento les están subiendo cada ocho días 2.000, 3.000, no sé si es por el comportamiento del dólar" (representante de gremio privado - Cámara Pro-Cultivos, ANDI).

Asimismo, es posible resaltar ciertas afirmaciones sobre las dinámicas del mercado colombiano:

> Monómeros controla cuatro marcas que hacen el puente del 80% del mercado, que no sabemos si el día de mañana esto va a afectar el tema de competitividad (representante de la Cooperativa – Cooperativa de los Andes).

> Aquí se ven y se venden el Ecofértil, Yara, Nutrimon, Abocol (trabajador de Fedepapa y comercializador minorista, Fedepapa).

> Ese mercado es oligopólico porque se encuentra entre un 85%-90% concentrado en dos jugadores: Monómeros Venezolanos y Yara, Monómeros Colombo-Venezolanos… aunque Precisagro, una compañía de origen guatemalteco que está ingresando al mercado, ha logrado abarcar entre el 3 y 4% (autoridad del Gobierno central - MADR).

A partir de la información anterior es posible afirmar que los actores en la cadena de suministro tienen una idea generalizada de que el mercado colombiano depende bastante de las fluctuaciones en la oferta y demanda de fertilizantes a nivel mundial, a la vez que se manifiesta un elevado grado de concentración del mercado de fertilizantes en el país.

Figura 1
Frecuencia de utilización de palabras para el criterio económico



Fuente: elaboración de los autores.

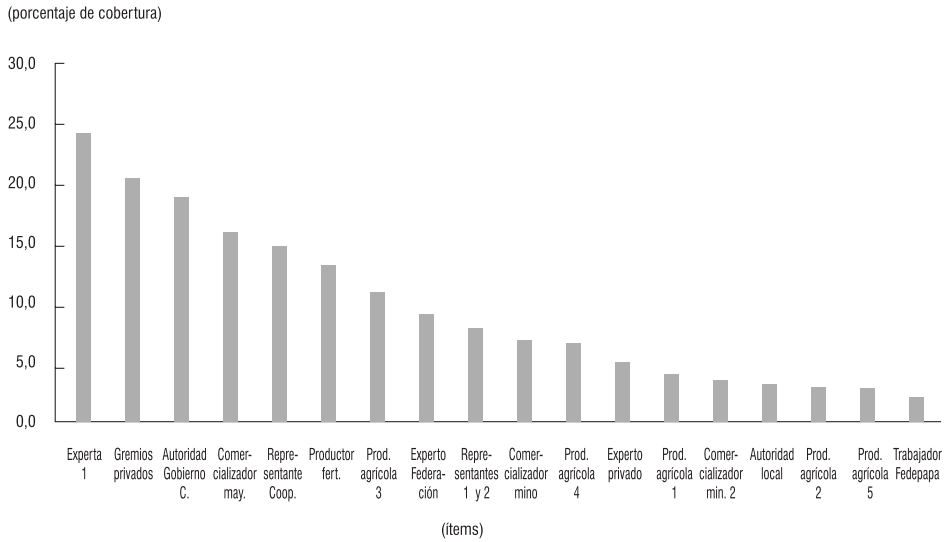
3.2.2 Criterio de costos del transporte

En el análisis del criterio de costos del transporte se incluyeron preguntas sobre fletes internacionales, fletes nacionales, fletes de última milla —desde el almacén hasta la finca de los productores— y costos de nacionalización.

El criterio "costos del transporte" muestra que este preocupa a los actores ubicados en varios segmentos de la cadena suministradora de fertilizantes, como en los casos de la experta 1, la autoridad del Gobierno central y la representante de gremio privado: el primero forma parte de la entidad reguladora del mercado a nivel nacional, el segundo es asesor del MADR en este tema y la última es directora de la Cámara Pro-cultivos (Asociación Nacional de Industriales de Colombia, ANDI) (Gráfico 3). En las entrevistas todos coincidieron al dar ejemplos de cómo en muchas ocasiones es más barato traer los insumos desde San Petersburgo que llevarlos desde Barranquilla hasta los mercados del centro del país. Además, estos actores coinciden en resaltar que la infraestructura del país se encuentra en etapa de desarrollo, con limitado sistema fluvial y un casi inexistente sistema férreo. En la siguiente cita se refleja la situación expuesta por uno de los entrevistados con respecto a los fletes en Colombia:

> Para decirte una frase muy contundente, en el mercado de fertilizantes o en el precio, la distancia del transporte es inversamente proporcional al costo, mejor dicho, mientras menos distancia recorro más caro me sale el transporte en Colombia (autoridad del Gobierno central - MADR).

Gráfico 3
Porcentaje de cobertura en entrevistas con respecto al criterio de costos de transporte



Fuente: elaboración de los autores.

La Figura 2 muestra que los términos ‘Colombia’, ‘costos’, ‘precios’, ‘gobierno’ y ‘Estado’ dominan la discusión sobre costos del transporte en la cadena de suministro de fertilizantes. Este resultado es interesante si se tiene en cuenta que la mayoría de entrevistados mostró su descontento con el precio del flete en el país, lo cual se puede constatar en los siguientes apartes:

> Tú traes por menos precio por tonelada un buque originado en Rusia o un buque traído desde Medio Oriente a Colombia, te cuesta menos que movilizarlo de Barranquilla, Santa Marta, Buenaventura, al centro del país, por tonelada mucho menos (experto de la Federación – Autoridad).

> Importar, por poner un ejemplo, una urea o un KCL [cloruro de potasio], que es lo que más se mueve desde el puerto hasta donde se vende, y el costo que más pesa, casi el 20%, es el transporte (productor de fertilizantes - Monómeros).

> El manejo logístico dentro del país, tanto el puerto como el transporte al interior... obviamente todos sabemos que la infraestructura vial de nuestro país se encuentra apenas en desarrollo en este mismo gobierno, eso afecta el transporte hasta el interior. Para decirte una frase muy contundente, en el mercado de fertilizantes o en el precio,

> la distancia del transporte es inversamente proporcional al costo, mejor dicho, mientras menos distancia recorro más caro me sale el transporte en Colombia (autoridad del Gobierno central - MADR).
>
> Como no tenemos transporte férreo, no tenemos transporte en barcas por el río Magdalena, no tenemos opciones de transportes al interior, la logística es muy limitada y por lo tanto es costosa. Una tonelada de urea o de algún fertilizante del puerto de Santa Marta hasta Tunja vale ciento cuarenta mil (140.000), ciento cincuenta mil pesos, la tonelada de transporte de San Petersburgo a Santa Marta vale cien mil, setenta mil, ochenta mil... depende de la negociación que hagas (autoridad del Gobierno central - MADR).

Figura 2
Frecuencia de utilización de palabras con relación al transporte



Fuente: elaboración de los autores.

Llama la atención cómo los diversos actores tienen una percepción detallada de los problemas acarreados por la diferenciación excesiva de fletes y la falta de claridad en el costo final del transporte de fertilizantes al interior del país:

> […] no solamente es el interno, los costos portuarios... no solo estamos hablando de los costos internos, el flete interno en este momento puede estar pesando más o menos un 14 o 15% cuando uno hace el costo fijo, pero el costo de puerto puede estar costando

> más o menos unos 10 o 12%, y los otros costos internos logísticos, como el tema de empaque, otro 10% (representante Cooperativa – Cooperativa de los Andes).

> […] pero hay otros precios que empiezan a afectar el costo, cuando empiezas a pasar las carreteras, a descargar los productos o a embalarlos y distribuirlos esto se hace a través de un operador logístico (representante del gremio privado - Cámara Pro-Cultivos ANDI).

Los resultados anteriores muestran el efecto significativo del rezago en infraestructura y de los altos costos de fletes nacionales en el país sobre los precios finales de los fertilizantes. Vale la pena señalar que dicho problema no es exclusivo del mercado analizado en esta investigación, pero resulta interesante ver que, a diferencia de los otros criterios de análisis estudiados con relación al criterio "costos del transporte", no se encontraron visiones opuestas por parte de los diversos actores en lo que respecta a su relevancia en el mercado colombiano de agroinsumos.

3.2.3 Criterio de asistencia técnica

El siguiente criterio analizado fue el de la asistencia técnica, de la cual se pueden resaltar aspectos como los del uso correcto de los fertilizantes, la capacitación sobre su uso, frecuencia y cantidades de aplicación.

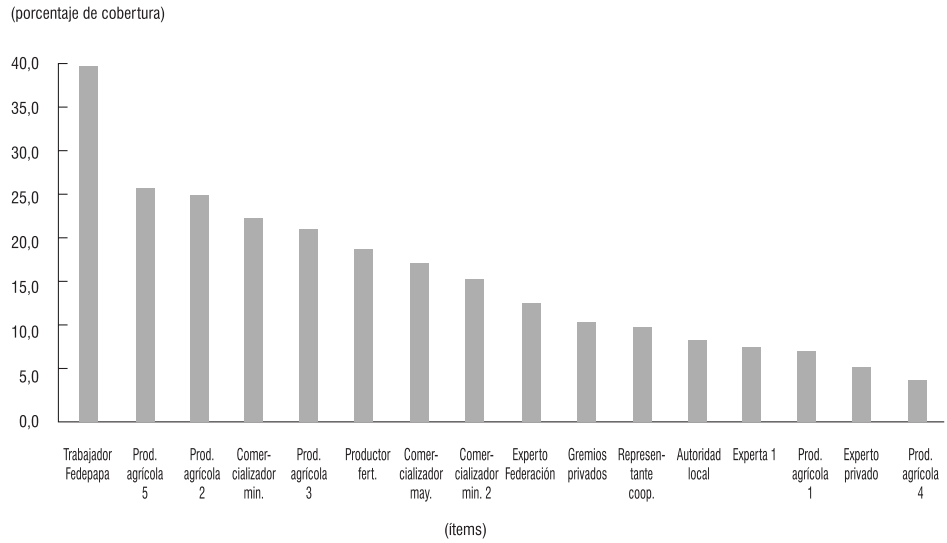
El Gráfico 4 muestra que el trabajador de Fedepapa y comercializador mayorista, con una participación de 12% en este criterio de análisis, son los actores que resaltaron con mayor énfasis el tema de la asistencia técnica en la cadena de suministros; El comercializador mayorista es jefe zonal de comercialización mayorista en Monómeros, y fue interesante encontrar que, pese a representar a una de las principales productoras de fertilizantes en el país, mostró gran preocupación por el uso inadecuado que dan los campesinos a los insumos comprados en las distribuidoras locales. El comercializador mayorista señaló las pérdidas que se dan por exceso de uso de fertilizantes en la mayoría de productos; a la vez, señaló que este mal uso podría ser una de las razones por las que estos pesan tanto en los costos de producción.

Llama la atención que dos representantes de las Dignidades Campesinas son los que menos referencia hicieron a este criterio de análisis; pese a mencionarlo en repetidas ocasiones, ellos centraron su conversación más hacia la disparidad existente entre los subsidios del Gobierno nacional y los que otorga el de Estados Unidos a sus productores, motivo por el que se deberían incrementar los subsidios al campesinado colombiano.

Es de resaltar que, en el grupo de seis productores agrícolas entrevistados, la mayoría se encuentra en la zona media del gráfico, lo cual muestra cómo ellos reconocen la importancia de la asistencia técnica y los beneficios que trae para sus cultivos, aunque, como lo comentaron, son las casas productoras las que mandan a sus ingenieros, no un ente neutral. Un ejemplo de esto se puede ver en la siguiente declaración:

> Los productos agrícolas todos son por líneas, y cada línea tiene un representante que son ingenieros agrónomos como tal y ellos hablan con los agricultores, los visitan y los asesoran, pues cada ingeniero pues lógico: tira para su línea, pero el ingeniero que tiene Fedepapa es neutro (trabajador Fedepapa y comercializador minorista, administrador lmacén Fedepapa, Villapinzón).

Gráfico 4
Porcentaje de cobertura en entrevistas respecto del criterio de asistencia técnica



Fuente: elaboración de los autores.

La nube de palabras generada a partir del análisis de este criterio llevó a concluir que se encuentran términos como ‘precios’, ‘costos’, ‘cultivo’, ‘producción’, ‘agricultor’ y ‘suelos’ como los más mencionados a la hora de hablar de asistencia técnica (Figura 3). Sin lugar a dudas, el elevado costo de la asistencia técnica es señalado por los productores como uno de los elementos que más influye en la compra de los fertilizantes; asimismo, otro elemento interesante hallado en el análisis de este criterio, como se muestra en las siguientes citas, es la existencia de prácticas empleadas, tanto por los campesinos como por los distribuidores, que han llevado a distorsiones en la provisión de dicho servicio.

En el caso de los campesinos, en muchos casos la asistencia no es idónea cuando se trata del uso óptimo de los fertilizantes, al igual que se reconoce la importancia de implementar este tipo de consultoría para mejorar el rendimiento de los cultivos:

> Se evidenció la mala práctica de los agricultores evidenciada al revolver insumos, se da más que todo en plaguicidas, pero también se puede dar en fertilizantes, porque piensan que aplicando más productos van a tener un rendimiento mejor; y pues no este no es su uso adecuado para el tratamiento de la tierra, para poder tener un cultivo en condiciones óptimas; muchas veces revuelven o fertilizan mal, entonces están perdiendo la plata, porque por más fertilizante que usted le eche, si usted no lo sabe aplicar pues va a perder (experta 1).

> […] con los clientes directos con los que manejamos en la zona, a los agricultores se les debe colaborar en la parte de asistencia técnica para que el agricultor haga un uso adecuado de los fertilizantes (comercializador mayorista – jefe de zona Monómeros).

> Se debe ayudar en todo lo relacionado con la parte agronómica, lo que es las semillas, análisis de suelos, asistencia técnica en proyección de los cultivos, producción, todo (comercializador minorista 2 - comercializador Fotofértil – Villapinzón).

Figura 3
Frecuencia de utilización de palabras en el criterio de asistencia técnica



Fuente: elaboración de los autores.

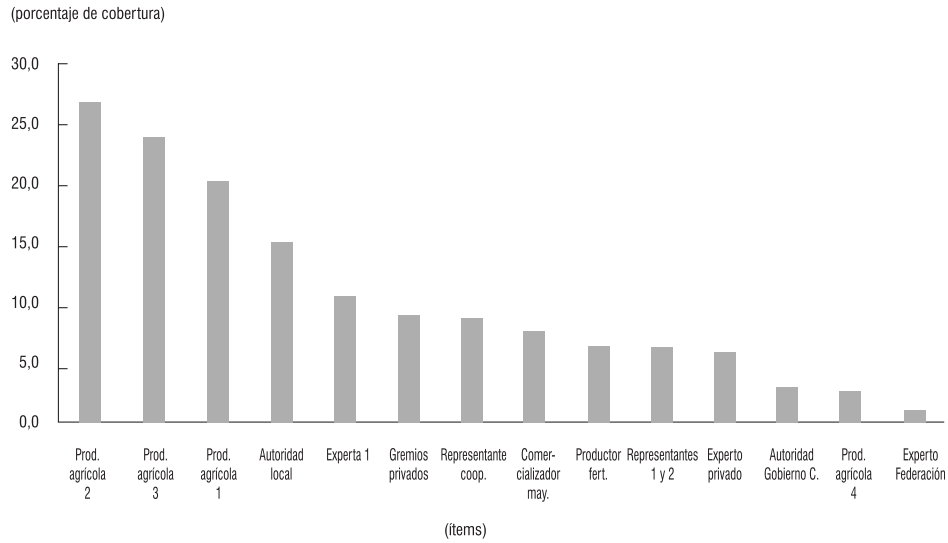
De los resultados obtenidos es interesante destacar que tanto para comercializadores (minoristas o mayoristas), como para expertos, es de vital importancia la prestación de servicios de asistencia técnica al agricultor. También llama la atención la vinculación del "neutro" por parte de los entrevistados, quienes describen a los ingenieros agrónomos no vinculados a las compañías mayoristas de fertilizantes, pero que prestan servicios de asistencia técnica en las zonas de producción, como parte del paquete de agroinsumos adquiridos por los minoristas. Este tipo de prácticas no se encuentran vigiladas y se desconoce el efecto que puedan tener sobre las prácticas de uso de fertilizantes por parte de los productores.

3.2.4 Criterio de comercialización

Este criterio analizado en las entrevistas hace referencia a la comercialización de la cosecha producida por los campesinos, ya que al preguntar a los actores sobre las recomendaciones que harían al gobierno para intervenir el mercado de los fertilizantes, hubo insistencia en el interés por recibir asistencia a la hora de comercializar sus productos.

Como se observa en el Gráfico 5, los productores agrícolas fueron los actores que tuvieron mayor participación en el porcentaje de cobertura promedio (22%) con respecto a la comercialización del producto final. Quien menos cobertura dio a este tema fue el experto de la Federación, cerca del 1%, esto debido a que centró sus prioridades en la reducción de costos y la optimización del campo, antes que en fomentar instrumentos para mejorar los sistemas de comercialización de la cosecha.

Gráfico 5
Porcentaje de cobertura en entrevistas con respecto al criterio de comercialización



Fuente: elaboración de los autores.

El análisis de frecuencia de las palabras contenidas en la Figura 4 revela que las más utilizadas fueron ‘precios’, ‘costos’, ‘producto’ y ‘agricultor’. Esto se puede explicar por el deseo de los campesinos de expresar su descontento con el precio que reciben por las cosechas, ya que sus ingresos son inferiores a los percibidos por los comercializadores finales, tal y como se puede evidenciar en esta respuesta:

> No me parece justo porque están vendiendo cuatro o cinco veces más, algunas tiendas son más costosas que otras, pero en general nosotros duramos acá seis meses o más para hacer la producción, tenemos que afrontar el clima, la cantidad de cosas, pagar

bien a la gente y ellos, en un día que dura la fruta, se están ganando tres o cuatro veces más de todo el trabajo que nosotros estamos haciendo, no me parece justo y creo que a nivel de todos los cultivos es lo mismo (productor agrícola 3 – productor de frambuesas Villapinzón).

Figura 4
Frecuencia de utilización de palabras para el criterio de comercialización



Fuente: elaboración de los autores.

Además los agricultores piden que se les ayude a obtener métodos alternativos de comercialización para sus cosechas, ya que el mecanismo principal es venderlas en la plaza de mercado del pueblo y no existen métodos alternativos para hacerlo. En las siguientes citas se hace esta observación:

> Acá el mercado es el martes en la tarde, entonces llegan los productores a vender su producto, aunque hay algunos que ahora lo venden en las fincas, hay muchos compradores que ya no está en el centro de acopio, sino que van a las fincas, entonces los productores lo llaman y le dicen: tengo tantos bultos de papa, ya le llevo la muestra para que lo mire y pues venga a encargar a la finca, entonces el productor se está ahorrando un poco el transporte, pero igual uno sabe que el comprador lo va a descontar del precio, dejémonos de mentiras, ellos no van a perder y más si siempre tienden a ganar (autoridad local, Secretaría de Desarrollo Económico y Agropecuario Sostenible).

> En este momento un bulto de papa al agricultor se lo pagan en $40.000, y a usted en Carulla, Pomona, todos los Surtifruver, la libra está a $1.000, o sea el kilo a $2.000, o sea un bulto, que son 50 kilos, llevado a ese mercado, le vale a usted $100.000, y le pagan al agricultor $40.000... ¿Quién se está quedando con la rentabilidad: el señor del almacén, o el intermediario que se gana el 60%? (autoridad local, Secretaría de Desarrollo Económico y Agropecuario Sostenible).

> Me gustaría que el gobierno le ayudara a uno con la venta de su cosecha, es difícil saber el precio y a veces se tienen muchas pérdidas (productor agrícola 4 – Productor Villapinzón).

> […] pues aquí el kilo nos toca a nosotros, para sacar la inversión, toca aunque sea venderlo a $500 para sacar el costo, eso sería algo nuevo que agregar, que se nos colabore en la comercialización (productor agrícola 5 – Productor de papa Villapinzón).

A partir de las anteriores afirmaciones es posible inferir que un paso hacia adelante entre las relaciones del gobierno y los campesinos es la asistencia en mecanismos de comercialización a mercados finales. Esto incluso podría llevar a mejorar la confianza entre las partes.

3.2.5 Criterio reporte de precios

El último criterio analizado en este estudio fue el reporte de precios, el cual adquiere gran relevancia, pues en Colombia, como ya se explicó, existe una estructura de libertad vigilada del mercado. Se quiso preguntar a los entrevistados si esta regulación se cumplía a cabalidad y si había generado algún efecto en el precio de los fertilizantes.

El Gráfico 6 muestra cómo de forma general y sin importar el lugar de la cadena de suministro donde se encuentren, los actores reconocieron saber que existe la medida de reporte mensual de precios de venta de sus productos. Frente a ello, algunos afirmaron que tenían una persona especializada en su estructura organizacional dedicada específicamente a esta labor y todos expresaron estar cumpliendo con la directriz de reporte de precios impuesta por el MADR.

> […] al Ministerio de Agricultura nosotros le pasamos información mensual del costo de los fertilizantes, a cómo estamos vendiendo y cada uno de los canales de comercialización; el mayorista, el almacén del pueblo, también tiene que pasar un reporte mensual de a cómo se está vendiendo el fertilizante." (comercializador mayorista – comercializador Monómeros).

> […] es como un régimen vigilado de precios, queremos exigirle a toda la cadena, y eso sucede con el Decreto 625, que obliga a que nos reporten la información en los distintos puntos de importación hasta la venta final al consumidor los precios en cada una de las etapas. Nosotros recibimos esa información y nos queda acá, y aunque se comparte no hacemos nada con ella […] (autoridad del Gobierno central - MADR).

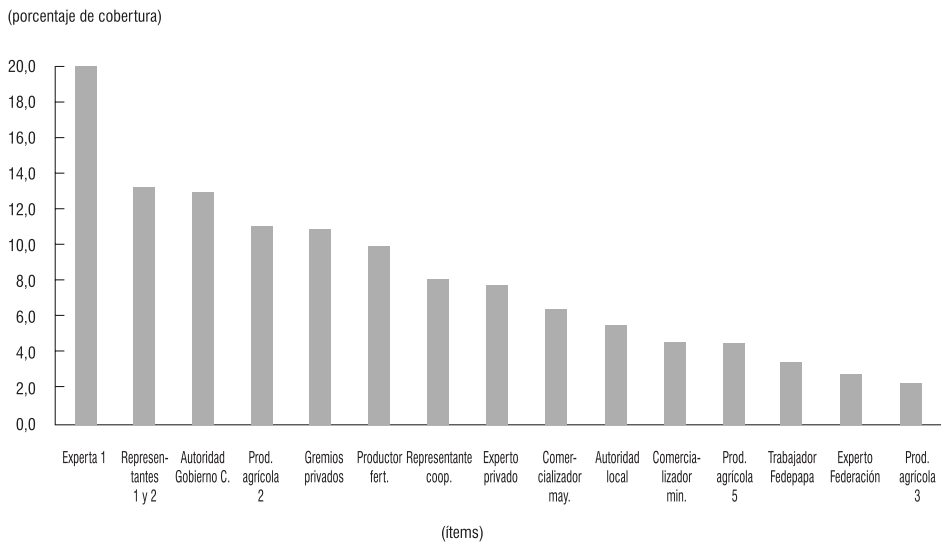
Por las anteriores afirmaciones no sorprende que el representante de cooperativa y la de gremio privado ocupen el segundo y tercer lugar entre los actores que más cobertura dieron a este criterio; el primero cuenta con una cooperativa encargada de la importación

de fertilizantes y la segunda es representante gremial de las comercializadoras de dicho producto.

Las entrevistas a productores dejaron ver que pese a tener disponibles los reportes agregados de precios de fertilizantes en el portal web del MADR, los campesinos no parecen tomar sus decisiones de compra acordes con dicha información y más bien prevalece la que reciben de sus pares.

Esto es importante, porque al preguntarles sobre si los precios habían tenido alguna modificación desde que comenzaron a reportarlos se observó consenso en que el reporte no había tenido efecto alguno en los precios. Dicha rigidez del mercado ya había sido señalada en otras categorías de análisis de este estudio.

Gráfico 6
Porcentaje de cobertura en entrevistas con respecto al criterio reporte de precios



Fuente: elaboración de los autores.

La Figura 5 contiene la frecuencia de palabras en la categoría reporte de precios. Esta frecuencia controló por los términos 'precio' y 'precios', que describen la categoría. La nube de palabras muestra que para el criterio reporte de precios los términos más utilizados son: 'costos', 'producto', 'producción', 'agricultor', 'insumos' y 'gobierno', resultado de la regulación existente que obliga a las empresas productoras y distribuidoras a reportar los precios a lo largo de la cadena de suministro de fertilizantes. Las siguientes citas ilustran aspectos interesantes del análisis:

> Estos fertilizantes nosotros se los compramos a los mayoristas de zona y reportamos a los enviados del ministerio que vienen mes a mes a pedir informes (comercializador minorista 1 - comercializador Villapinzón).

> El precio que se ha reportado al gobierno cada mes... esas empresas deben reportar estos precios, y si no, salen sancionadas, investigadas y toteadas por la Superintendencia de Industria y Comercio. Entonces, ellos van y reportan sus precios (representante del gremio privado – Cámara Pro-Cultivos ANDI).

Figura 5
Frecuencia de utilización de palabras para el criterio reporte de precios



Fuente: elaboración de los autores.

Aunque eso suceda, y como lo evidencia la entrevista realizada al productor agrícola 5: "[…] sí, pero la verdad nunca los he utilizado", estos precios en muchos casos no se emplean, y aunque lo sepan, los campesinos no tienen el poder para desplazarse a otras zonas del país; como exponen los representantes de las Dignidades Campesinas: "la libertad vigilada no sirve de nada, porque si no se hace nada con esa información […] yo puedo vender el insumo a 74 y me pongo de acuerdo con el vecino, y a 74 lo vendemos todos".

En la actualidad el MADR cuenta con una iniciativa que busca trascender al volver útil la información reportada por los actores de la cadena, como se expresó en una entrevista:

> "Sabia es el sistema avanzado para la vigilancia de insumos agropecuarios; su objeto principal es tomar la información que nosotros manejamos al interior y volverla útil, aunque para mí es medio útil, porque es una herramienta muy poderosa para regular el mercado". "[…] Eso va a permitir que los mismos interesados nos ayuden

> a regular el precio, porque nosotros les publicamos el precio, si están abusando del precio a nivel regional ellos no los van a poder reportar a través del mismo sistema" (autoridad del Gobierno central).

Aunque el reporte se reconoce como una práctica común por parte de los actores de la cadena, estos dejaron entender que no es claro el aporte que dicho reporte ofrece a las condiciones del mercado de fertilizantes; parece no haber incidido en el comportamiento del precio, según lo perciben los consumidores y productores de fertilizantes en Colombia.

3.2.6 Información adicional a las categorías de análisis

El análisis de las entrevistas semiestructuradas trajo consigo varios elementos adicionales a las categorías mencionadas. Un primer elemento que llamó la atención fue el reconocimiento generalizado de una falla del mercado de fertilizantes en Colombia, como resultado de una estructura oligopólica en su producción y distribución. Esto fue tema central, para el MADR y expertos del sector: "Algunos de los fertilizantes son importados y aquí se puede hacer una transformación menor de ellos y básicamente ese mercado es oligopólico, porque se encuentra entre un 85-90% concentrado en dos jugadores" (autoridad del Gobierno central - MADR).

La siguiente cita deja ver cómo el MADR tomó la decisión de intervenir el mercado:

> […] de mí depende tomar una decisión, que ya está tomada, está totalmente estructurada y está en ejecución, de disminuir el costo de este importante insumo para los campesinos, para el sector productivo agrícola del país, haciendo una intervención de mercado, creando un tercer jugador fuerte en el mercado que regule los precios a través del poder que tiene el Estado presupuestalmente, y con ese poder presupuestal, el poder de compra para liberar, digamos, los precios y desconcentrar un poco el poder que está en un oligopolio establecido en ese mercado. Esa es mi tarea y eso es lo que estoy haciendo actualmente (autoridad del Gobierno central).

Asimismo, vemos acciones del gobierno orientadas a mejorar la competencia en el sector a través del apoyo a cooperativas dedicadas a dicha actividad:

> […] lo otro que hemos hecho es trabajar con las cooperativas sobre todo en el sector cafetero, están muy organizadas, ellos ya tienen experiencias propias de importación directas de fertilizante saltándose el oligopolio que existe y han logrado rentabilidades para su cooperativa y sus cooperados, te estoy hablando que una cooperativa se puede estar ganando entre el 12% y 15% de rentabilidad de márgenes de producto y transmitiéndole 10% de ahorro a su cooperado en el precio final del producto (autoridad del Gobierno central - MADR).

Un alto ejecutivo de Yara contó cómo esta empresa ingresó al país importando fertilizantes especializados:

> […] al principio esas dos empresas eran las que suministraban el mercado nacional, pero la gran deficiencia que tenían esas empresas era expresamente que solamente daban lo que les producían, entonces básicamente si un agricultor pedía X o Y tipo de fertilizantes ellos le decían: "bueno, básicamente esto es lo que tenemos y lo que

> ustedes tienen que comprar". Esa situación básicamente genera una oportunidad para uno entrar y ofrecerle al agricultor otras alternativas, otros fertilizantes que también son importantes para el buen desarrollo nutricional de las plantas. El enfoque nuestro al mercado en esa época entró básicamente porque nos preocupábamos en saber cuáles son las necesidades reales e intuitiva de sus cultivos y nosotros queremos ofrecerle los productos que necesitan, así fue básicamente, empezamos a darle confianza al agricultor y empezamos a suministrar los fertilizantes que ellos necesitan (experto del sector privado, expresidente de Yara).

Se encontró un comportamiento similar en la cooperativa Andes de la Federación Nacional de Cafeteros:

> […] también creemos que debe haber un efecto diferenciado frente a la tecnología de fertilizantes, es decir, nosotros nunca quisimos aplicar para traer el fósforo o el potasio, queremos incorporar las últimas tecnologías en fertilizantes […] (representante de la cooperativa – cooperativa de los Andes).

Por otro lado, se hallaron indicios de que la asistencia técnica prestada por las casas productoras y comercializadoras de insumos agrícolas tiene un efecto directo sobre las preferencias de consumo y uso de dichos productos. Se observó que agremiaciones como Fedepapa disponen de un equipo técnico imparcial a disposición de sus afiliados, el cual no se encuentra influenciado por las diferentes casas productoras:

> "[…] pero el ingeniero que tiene Fedepapa es neutro" (trabajador Fedepapa y comercializador minorista, Fedepapa).

Finalmente, se aprecia una percepción diferente entre los actores acerca de la repercusión del peso de los fertilizantes en el costo de la producción de papa en Villapinzón: mientras unos refieren que este puede ser cerca del 70% del total, otros argumentan que este valor es más cercano al 25%:

> […] no pues, es que prácticamente los insumos, un abono, es prácticamente un 70%-80% del costo, porque una persona que siembra una carga de papa tiene que invertir casi una carga en abono […] (representante de Dignidades Campesinas 1 – Dignidades Campesinas)

> La mitad de los costos más o menos, porque aplicamos fertilizantes al momento de la siembra y al momento de desyerba, y si no aplicamos fertilizante pues no vamos a tener una buena producción (autoridad local, Secretaría de Desarrollo Económico y Agropecuario Sostenible).

> Que los fertilizantes pesan el 50% de la estructura de costos lo he escuchado muchas veces, muy errado. Todo depende del cultivo y de la región, pero aquí puedes ver varias muestras de cuánto pesa el fertilizante en los cultivos y la región, también los plaguicidas. Los fertilizantes pesan entre un 8% y un 28%. Todo depende del cultivo y de la región (representante de gremio privado – Cámara Pro- Cultivos ANDI).

4. Conclusión

Esta investigación muestra los resultados de un análisis cualitativo a la cadena de suministro de fertilizantes en una región central de Colombia. Dicho análisis, producto de veinte entrevistas semiestructuradas y de observación participante, se llevó a cabo en Villapinzón (Cundinamarca). Además se realizaron ejercicios en Bogotá y en Paipa (Boyacá). La información recolectada permitió identificar problemáticas en asuntos como los costos de transporte, el reporte de precios, la asistencia técnica y la comercialización del producto final, según la percepción de los diversos actores de la cadena. A continuación se señalan las principales conclusiones del análisis.

El examen del criterio económico mostró que los actores de la cadena son conscientes de que Colombia es un país importador de más del 95% de las materias primas para la producción de fertilizantes, lo cual deja expuesto al sector a las fluctuaciones del dólar. Esto va de la mano con los diagnósticos hechos sobre el sector, como en el caso de Tovar y Vallejo (2014). No obstante, existe la percepción generalizada por parte de los productores sobre la existencia de un mercado oligopólico, manejado por tres empresas con poder de fijar los precios. Lo anterior, contrasta con el hecho de que en el país existe un esquema de libertad vigilada de precios.

La deficiente infraestructura del país se percibe como un determinante significativo para la elevada estructura de costos de los insumos agropecuarios y la falta de alternativas de distribución es reconocida como barrera que impide mejorar la competitividad del sector. Por otra parte, los altos costos internos del transporte son percibidos de manera generalizada como un elemento que impide la participación de nuevos actores en la cadena. En el caso específico de un municipio del interior del país, como es el caso de Villapinzón, se halló que son los productores los que deben asumir el costo del flete entre el comercializador local y sus fincas.

Uno de los elementos más interesantes del análisis de las entrevistas, y del cual se tenía poca evidencia empírica, fue el de la asistencia técnica. Este servicio se considera fundamental para la producción agrícola, pero no es claro el control que debe ejercer este ni el efecto de la dependencia que existe entre dicho servicio y la venta de fertilizantes al consumidor final. Fue sugestivo hallar que en muchos casos la asistencia técnica se ofrece como un servicio sin cargo a la compra del fertilizante, pero no existe control sobre la labor de los asistentes técnicos ni incentivos por el uso de los insumos agrícolas. Varios productores resaltaron que han empezado a utilizar experiencia acumulada a través de los años al determinar qué cantidad y en qué momento debe aplicarse cada fertilizante a los cultivos.

El esquema de regulación actual de libertad vigilada, según el cual los actores de la cadena deben reportar los precios, parece no tener efecto sobre estos, de acuerdo con la mayoría de actores entrevistados, pese a que existen iniciativas de convertir dicho esquema en herramientas que puedan ser empleadas por productores y consumidores a lo largo de la cadena; el mercado de fertilizantes en el país cuenta con mucho espacio para aprovechar innovaciones tecnológicas que permitan aprovechar la legislación vigente.

Los actores de la cadena coincidieron en ver con buenos ojos la estrategia más reciente planteada por el gobierno de intervenir el mercado de los fertilizantes en Colombia, la cual se ha centrado en promover la importación de los insumos a través de cooperativas

de campesinos. Pero es difícil predecir el éxito de dicha política si el precio de los fertilizantes depende de los precios internacionales. A partir de la información recolectada es posible inferir que inversiones en centros de acopio o distribución de agroinsumos podrían mejorar los precios a los consumidores finales.

Por último, los productores resaltaron la necesidad de contar con programas de apoyo para comercializar sus productos. Por lo general coinciden en que la estructura de costos no cuenta con mucho espacio de intervención en cierto tipo de mercados, como el de la papa, tal es el caso de Villapinzón; no obstante, inversiones y desarrollos de productos con mayor valor agregado y menor dependencia de fertilizantes son vistos con buenos ojos.

En conclusión, las entrevistas muestran que, a diferencia de la actitud expresada en los paros agropecuarios de 2013 y 2014, el precio de los fertilizantes *per se* no es percibido como el único generador de los altos costos de producción agrícola en el país, pues también hay factores indirectos relacionados, como los precios internacionales, la asistencia técnica, la infraestructura de transporte y la comercialización de los productos finales, que se perciben como potenciales determinantes de una eventual disminución de la producción en Colombia.

La mayoría de estos elementos requieren ajustes estructurales y de largo plazo en el país. No obstante, a corto plazo es posible diseñar una política dirigida a atender las rigideces que presenta el mercado de fertilizantes, mediante intervenciones en dos particulares: en primer lugar, debe prestarse atención a la asistencia técnica que ofrecen los distribuidores de fertilizantes como servicio gratuito atado a la compra de sus productos, ya que este esquema genera incentivos para que dicha asistencia no cumpla los parámetros de eficiencia necesarios en una producción sostenible a largo plazo; en segundo lugar, el desarrollo de programas de distribución de productos finales en mercados urbanos que les permitan a los pequeños productores obtener un mayor valor agregado en la cadena y así contrarrestar los elevados costos que representan los fertilizantes en la actualidad.

Las anteriores propuestas no requieren un cambio estructural en el modelo regulatorio actual de la cadena de suministro de fertilizantes en el país, pues lo que ilustran son las rigideces del mercado que los estudios realizados hasta la fecha no habían expuesto. Las intervenciones propuestas pueden generar efectos positivos a corto plazo, sobre todo en regiones del país donde la producción agrícola es de pequeña escala y las autoridades locales carecen de herramientas para controlar la asistencia técnica.

Referencias

Bautista, E.; Torres, M. F. (2013). "Diagnóstico mixto para la superación de la pobreza en Villapinzón, Cundinamarca: identificación de áreas prioritarias de intervención", Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo, Serie Documentos de Trabajo EGOB, núm. 4.

Carvajal, A. (2008). Elementos de investigación social aplicada, 2.ª edición ampliada, Universidad del Valle, Facultad de Humanidades, Escuela de Trabajo Social y Desarrollo Humano, Serie Documentos de Trabajo, núm. 9.

Colprensa (7 de septiembre de 2013). "*Con preacuerdo se intenta levantar el paro agrario"*. [en línea], disponible en: http://www.vanguardia.com/actualidad/colombia/224097-con-preacuerdo-se-intenta- levantar-el-paro-agrario, consultado el 23 de enero de 2015.

Creswell, J. (2009). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, Los Angeles: Sage.

Cruz, D. (2013). "Evaluación de costos de producción de cultivos transitorios", Secretaría de Agricultura de Cundinamarca, mimeo.

Departamento de Cundinamarca (2 de octubre de 2011). *Estadísticas de Cundinamarca 2010*. [en línea], disponible en: http://www.cundinamarca.gov.co/wps/portal/Home/Inicio.homegc, consultado el 3 de abril de 2014.

El País (6 de septiembre de 2013). *"Gobierno y campesinos buscan preacuerdo este sábado para levantar el paro"*. [en línea], disponible en: http://www.elpais.com.co/elpais/colombia/noticias/con-preacuerdo-entre-gobierno-y-campesinos-busca-levantar-paro, consultado el 22 de enero de 2015.

FAO (2007). *"Estrategias en materias de fertilizantes".* [en línea], disponible en: ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/fertstrs.pdf, consultado el 17 de abril de 2014.

Gutiérrez, J. (2012). "Villapinzón. Presentación" [en línea], disponible en: https://prezi.com/bhgkczq4imxh/villapinzon/, consultado el 17 de diciembre de 2015.

Janesick, V. (2004) "*Stretching" exercises for qualitative research*, London: Thousand Oaks, New Delhi: Sage.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2013). *Decreto 1988.* Bogotá D. C.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2013). *Decreto 2001,* Bogotá D. C.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2014). *Decreto 625*, "*Por el cual se modifica el Decreto 1988 de 2013",* Bogotá D. C.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2008). *Resolución 151, "Por la cual se establece la metodología para determinar precios de referencia para algunos fertilizantes de uso agrícola en el territorio nacional"*, Bogotá D. C.

Richmond, M. (2005). *Diagnóstico social*, Madrid: Siglo XXI.

Ritterbusch, A. (2011). "A Youth Vision of the City: The Socio-Spatial Lives and Exclusion of Street Girls in Bogotá, Colombia", *Electronic Theses and Dissertations,* paper núm. 432, disponible en: http://digitalcommons.fiu. edu/etd/432/

Seidman, I. (2006). *Interviewing as qualitative research: A guide for researchers in education and the social science,* New York: Teachers College.

Tovar, J. (2007). "Estructura y poder de mercado en el sector de agroquímicos en Colombia, Bogotá D. C.", *Documentos CEDE*, Universidad de los Andes, Bogotá.

Tovar, J.; Vallejo, H. (2014). "Diagnóstico de los mercados de fertilizantes, plaguicidas, medicamentos veterinarios y productos biológicos de uso pecuario en Colombia, y análisis de las condiciones de competencia en la cadena de distribución y comercialización de dichos mercados", *Documentos CEDE,* Universidad de los Andes, Bogotá.

Anexo 1

Definición de términos en la cadena de suministro de fertilizantes

- *Fertilizante*. Los fertilizantes son necesarios para proveer a los cultivos los nutrientes que faltan en el suelo; con ellos los rendimientos de los cultivos pueden a menudo duplicarse o más aún, triplicarse; tienen distintas presentaciones químicas u orgánicas[9].
- *Urea*. El de urea es el fertilizante nitrogenado más importante. Es un compuesto químico orgánico de color blanco, cristalino, que contiene aproximadamente un 46% de nitrógeno. Es un producto de desecho natural formado por el metabolismo de las proteínas en los seres humanos, así como en otros mamíferos, anfibios y algunos peces. Se utiliza bastante en el sector de la agricultura, como fertilizante y aditivo para alimentos de animales. Los fertilizantes de este tipo deberían ser usados en este orden para corregir la alcalinidad[10].
- *KCL*. El cloruro de potasio (KCL) es la fuente de potasio más común utilizada en la agricultura. Es un nutriente estratégico que cumple varias funciones importantes en el desarrollo de las plantas:
  - Aumenta el rendimiento de los cultivos al promover la fotosíntesis.
  - Mejora la resistencia de los cultivos frente el estrés por enfermedades y plagas, así como altas y bajas temperaturas.
  - Asegura la calidad de un cultivo, aumenta la duración poscosecha; mejora el sabor, el contenido de vitaminas y la apariencia física[11].
- *DAP*. También conocido como fosfato diamónico. El fósforo desempeña un papel importante en la fotosíntesis, la respiración, el almacenamiento y transferencia de energía, la división y el crecimiento celular, y otros procesos de las plantas[12].

[9] Fuente: FAO (2002) [en línea], disponible en ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/fertuso.pdf, consultado el 21 de enero de 2016.
[10] Fuente: EHOW (2012) [en línea], disponible en: http://www.ehowenespanol.com/ fertilizante-urea-sobre_165824/, y FAO (2002) [en línea], disponible en: ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/fertuso.pdf, consultados el 21 de enero de 2016.
[11] Fuente: SQM (2016) [en línea], disponible en: http://www.sqm.com/es-es/productos/potasio/clorurodepotasio/parausoagricola.aspx, consultado el 21 de enero de 2016.
[12] Fuente: www.petroban.com.ar [en línea], disponible en: http://www.petroban.com.ar/ docs/CTFertilizantes/DAP.pdf, consultado el 21 de enero de 2016.

Cuarta parte

15. ¿La violencia afecta la duración de los agronegocios de los pequeños agricultores en Colombia?

Rafael Isidro Parra-Peña S.
Barry Reilly
Mark Lundy*

Es de amplio conocimiento que la violencia reduce el bienestar a través de efectos tales como daño físico o psicológico, la destrucción de capital humano y de activos, y el desplazamiento forzado. La violencia también obstaculiza la eficiencia económica y modifica las normas de comportamiento y las estructuras sociales organizacionales (Justino, Brück y Verwimp, 2013).

Por un lado, los estudios macroeconómicos ofrecen explicaciones para la correlación negativa entre el PIB per cápita, o actividad económica en general, y la violencia (Barro, 1991; Alesina y Perotti, 1996; Collier, 1999; Gaviria, 2002). Por ejemplo, según Collier (1999), el PIB per cápita disminuye a una tasa anual de 2,2% durante las guerras civiles en promedio y *ceteris paribus* (todo lo demás constante).

* Los autores son, en su orden: economista en análisis de políticas públicas, del Grupo "Vinculación de los Agricultores a los Mercados", Área de Decisión y Análisis de Políticas (DAPA, por su sigla en inglés) del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT); profesor, Departamento de Economía, Universidad de Sussex, Brighton, Reino Unido y Líder del Grupo "Vinculación de los Agricultores a los Mercados", Área de Decisión y Análisis de Políticas (DAPA) del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).
Este documento se basa en uno de los capítulos elaborados por Rafael Isidro Parra-Peña S. para la tesis doctoral en Economía (en proceso), en la Universidad de Sussex, Reino Unido. Los autores agradecen la información detallada del Proyecto Apoyo a Alianzas Productivas (PAAP) proporcionada por Alejandro Mesa, Álvaro Villarreal y Gonzalo Paredes, director y asesores del PAAP en el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia. También se reconocen con gratitud los aportes de Bilver Adrián Astorquiza, Elizabeth Minchew, Jana Bischler, Jorge Sellare, Gipsy Bocanegra, y Melissa Pérez, jóvenes investigadores visitantes de LFM-CIAT, quienes apoyaron esta investigación de varias maneras en el contexto de un proyecto LFM-DAPA-CIAT-Fundación Ford. Finalmente, los comentarios de los participantes en el 11.er Taller anual de la Red de Hogares en Conflicto (HICN, en inglés), celebrado en la Escuela Munk de Asuntos Globales (Universidad de Toronto, Canadá), ayudaron a mejorar el artículo.
Las opiniones expresadas en este capítulo son responsabilidad de los autores y no comprometen a las instituciones a las cuales están vinculados, ni al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

Por otro lado, la literatura sobre los efectos de los conflictos violentos en las víctimas es amplia. Los hogares que residen en zonas de violencia se ven afectados por una multiplicidad de acciones sociales, económicas y políticas (incluyendo decisiones relativas a la educación, la nutrición infantil, el consumo de los hogares, la participación en el mercado laboral, las preferencias políticas y/o el compromiso social).

Sin embargo, poco se sabe acerca de cómo la violencia afecta los acuerdos comerciales (AC) agrícolas. En los países en desarrollo muchos de los conflictos violentos tienen origen en las disputas agrarias, tales como los conflictos por la tierra, y se intensifican y reproducen con bastante rapidez en las áreas rurales donde la presencia del Estado es con frecuencia débil. La investigación que aquí se presenta es la primera de su tipo en utilizar información sobre la duración de unos AC agrícolas e indagar sobre los efectos de la violencia en su supervivencia.

La información sobre los AC establecidos por los pequeños agricultores proviene de un proyecto público que vincula a los agricultores con los mercados, el Proyecto de Apoyo a Alianzas Productivas (PAAP), financiado parcialmente con recursos del Banco Mundial e implementado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia (MADR) a partir del año 2002.

El PAAP fomenta los agronegocios bajo acuerdos formales que vinculan a los compradores con organizaciones de pequeños productores (OP). Los AC agrícolas son conocidos como alianzas productivas (AP) y su objetivo es reducir los riesgos técnicos, comerciales, financieros y sociales mediante el fortalecimiento de las cadenas de valor. Bajo estos acuerdos, las OP obtienen acceso a los mercados e insumos necesarios para la producción, mientras que los compradores expanden las actividades de procesamiento de alimentos al asegurar el suministro de insumos por parte de pequeños productores que cumplen con los estándares mínimos de calidad.

A pesar de una importante reducción de manifestaciones de violencia en las últimas décadas, Colombia sigue evocando en la mente de muchos una imagen de narcotráfico; por este motivo es visto usualmente como el país de América Latina donde la violencia ha sido más generalizada y persistente. Las guerrillas, los grupos paramilitares y los narcotraficantes han perpetrado ataques repetidos que varían tanto en categoría como en intensidad y que han abarcado varias regiones a lo largo del tiempo, lo que proporciona el entorno para estudiar las consecuencias de la violencia sobre los AC agrícolas

La información utilizada aquí con respecto a las manifestaciones de violencia se obtuvo a través de una serie de datos anuales a nivel municipal reunidos por el Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (CEDE), de la Universidad de los Andes. Esta serie incluye un conjunto de manifestaciones de violencia que tuvieron lugar entre 2005 y 2012.

Este estudio realza de varias maneras la literatura existente sobre conflicto y violencia. A menudo se presta atención a los efectos que tiene la exposición de las empresas a los ambientes violentos; por ejemplo, en los análisis de Gaviria (2002) para América Latina, utilizando datos de una encuesta del sector privado[1], un modelo de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) que controla por características de las empresas (sector, tamaño, tenencia,

[1] Llevada a cabo en 1999 por el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo.

propiedad nacional o extranjera, comprador público, ubicación, etc.) con efectos fijos por país, muestra que las ventas de las compañías crecen a una tasa más baja cuando los empresarios consideran que los índices de criminalidad son lo suficientemente altos como para interrumpir las actividades comerciales.

Camacho y Rodríguez (2013) usaron para Colombia la encuesta anual manufacturera y datos de violencia recogidos entre 1993 y 2004 al estudiar el efecto del conflicto armado en los cierres de las plantas industriales y encontraron que un aumento marginal en el número de ataques de la guerrilla y de los paramilitares en un municipio aumenta la probabilidad de cierre en 0,023 puntos de probabilidad[2].

Asimismo para Colombia, Pshisva y Suárez (2010) fusionaron información sobre delincuencia en los 32 departamentos con los estados financieros de cerca de 11.000 empresas en operación entre 1997 y 2003. Los autores notaron, mediante el uso de modelos de MCO, controlando por características de empresa y departamentales, que los secuestros a gerentes y propietarios tienen un efecto negativo estadísticamente significativo sobre sus inversiones.

Además, Collier y Duponchel (2010) estudiaron los horrores de la guerra civil en Sierra Leona entre 1991 y 2002. Estos autores, a partir de datos de la Encuesta de Empleadores 2007 del Banco Mundial, y el uso de modelos MCO, variables instrumentales (VI), de probabilidad binarios y ordenados, que aprovechan las variaciones geográficas en la intensidad del conflicto en cuatro zonas del país, señalan que el conflicto tuvo efecto negativo tanto con relación al tamaño como a los ingresos de las empresas. Además, los autores muestran que la disposición de un empresario a pagar por la formación del personal de la empresa es mayor en las regiones en conflicto, lo que evidencia escasez de mano de obra calificada por migración forzada.

En cuanto a la literatura que explica cómo la violencia degrada el clima de negocios en el sector agrícola, los "choques violentos", "el miedo" y la "incertidumbre" con frecuencia son los principales factores negativos. En primer lugar, los agricultores situados en zonas afectadas por el conflicto armado están expuestos a los ataques, las extorsiones o el robo de cultivos y ganado[3]; por lo tanto, la violencia se puede entender como un choque negativo para los agricultores que se adiciona a las variaciones en las condiciones climáticas, las enfermedades de los cultivos o los desastres naturales (Ibáñez, Muñoz y Verwimp, 2013; Blattman y Miguel, 2010).

Tenemos entonces que los choques violentos generan destrucción del capital físico y humano; por consiguiente, los agronegocios ubicados en zonas violentas operan en contextos propensos a resultados económicos ineficientes (es decir, fallas de mercado), lo cual implica altos costos operativos y baja inversión debido a que se contrae la oferta de mano de obra y de bienes y servicios, además de presentarse mayores costos transaccionales, precios

[2] Dado que la decisión de cerrar una planta es endogena con el escalamiento del conflicto armado, los autores utilizaron un enfoque econometrico de variables instrumentales (VI) para instrumentar la variable violencia contemporánea, a través de medidas de disuasión de la delictividad rezagadas, tales como laboratorios de producción de drogas desmantelados y número de operaciones antinarcóticos.

[3] En presencia de violencia los agricultores pueden reducir la acumulación de ganado con el propósito de atenuar su visibilidad ante los actores armados y así disminuir la probabilidad de ser atacados. El ganado puede convertirse en un negocio muy arriesgado debido al colapso de la economía local, la carencia de acceso a los servicios, o la posibilidad de robo y saqueo (Bruck, 2004; Nillesen y Verwimp, 2010).

más altos y reducciones en las redes de comercialización existentes (Abadie y Gardeazábal, 2003; Brück *et al*., 2013; Justino y Verwimp, 2008; Justino, 2009).

En segundo lugar, la violencia aumenta la incertidumbre y el miedo (Camacho y Rodríguez, 2013; Rockmore, 2011). Los agricultores ajustan su comportamiento *ex ante* en anticipación a un choque violento para minimizar el riesgo o la exposición en lugar de maximizar las ganancias; por ejemplo: Arias, Ibáñez y Zambrano (2014), mediante una encuesta a 4.800 familias en cuatro microrregiones de Colombia determinaron que los agricultores susceptibles a choques violentos asignaron 19,3% menos tierra para cultivos de ciclo de crecimiento largo, 13,7% más para cultivos de ciclo de crecimiento corto y 14,6% más para pastizales, junto con volverse reacios a realizar inversiones irreversibles que de otra manera aumentarían la productividad, el volumen y la calidad del producto, tales como invernaderos o sistemas de riego. La diversificación de las fuentes de ingresos mediante la asignación de tiempo a actividades no agrícolas es otra estrategia para hacer frente a esta situación[4].

Sin embargo, a pesar de existir dicha literatura, además de la relacionada con los determinantes de la supervivencia de las empresas mediante el uso de modelos de duración[5], las investigaciones que usan específicamente este tipo de modelos para estudiar los efectos de la violencia, son escasas. Una excepción es Vargas (2012), quien para el caso colombiano examina una serie de factores potencialmente asociados con la duración de la violencia en el ámbito municipal. Este trabajo revela que el conflicto perdura de forma natural en los municipios que tienen mayor disponibilidad de rentas legales e ilegales, y que las intervenciones sociales y de seguridad son efectivas en la reducción de las olas de violencia.

Este estudio también utiliza modelos de duración, específicamente para analizar el impacto de la violencia en la tasa de riesgo de supervivencia de los AC agrícolas: un modelo no paramétrico de Kaplan-Meier, uno semiparamétrico de riesgo proporcional de Cox (PH), modelos paramétricos comunes de duración *de tiempo de falla acelerado* —exponencial, Weibull y *Log*-logístico— y modelos de tiempo discreto —logístico y *cloglog*— fueron utilizados para estimar la función de supervivencia y riesgo en 434 AC agrícolas dentro del contexto del proyecto PAAP incorporando la presencia de violencia en los municipios donde se ubican las OP.

Tanto las estimaciones de los modelos semiparamétricos como las de los paramétricos revelan que la presencia de violencia al momento de crearse el agronegocio hace más probable la interrupción de los AC agrícolas apoyados por el PAAP; en particular, la presencia de actos de terror parece ser una de las principales causas. La principal ventaja de usar modelos de tiempo discreto en comparación con modelos de duración semiparamétricos y

[4] Las estrategias para afrontar la situación involucran decidir si hay que retirarse de los mercados, cuáles cultivos sembrar, si se debe implementar un ciclo de crecimiento corto o uno largo, qué técnicas de producción utilizar y otras formas posibles de diversificación de riesgos (Bruck, 2004; Nillesen y Verwimp, 2010); incluso, una posible estrategia para afrontar la situación es sembrar cultivos ilícitos (Ibáñez, Muñoz-Mora y Verwimp, 2014).

[5] La literatura sobre los determinantes de supervivencia de las empresas señala con frecuencia que la tasa de esta en el momento de entrar al mercado depende de las dotaciones iniciales, la experiencia previa en el negocio, el tamaño original, las habilidades de los empleados, la intensidad del capital y la capacidad de innovación, entre otros factores (Agarwal y Gort, 2002; Audretsch y Mahmood, 1995; Baldwin y Rafiquzzaman, 1995; Klepper, 2002; Klepper y Simons, 2000).

paramétricos, es la de permitir que las variables de interés varíen con el paso del tiempo. Este tipo de modelos revelan en cambio que las acciones subversivas perpetradas por las guerrillas, son en realidad la principal causa de incumplimiento en los AC agrícolas.

En este capítulo la primera sección describe los problemas empíricos de modelización, la segunda muestra los datos y las estadísticas descriptivas, la tercera presenta los resultados empíricos y la cuarta concluye con algunas observaciones.

1. Estrategia empírica

1.1 Especificaciones del modelo de duración

Los modelos de duración explican los factores que aceleran o retrasan el tiempo que transcurre antes de un estado de transición bajo observación, en este caso el de los AC agrícolas. El tiempo establecido desde el inicio hasta la falla se conoce como "período de riesgo" y se define por una variable aleatoria continua: $T \geq 0$. La fecha en que comienza el estado inicial ($T = 0$) puede no ser la misma para todas las observaciones, y t es el tiempo que tarda una observación en cambiar de estado.

T sigue la siguiente función de distribución acumulada $F(t)$:

$$F(t) = \int_0^t f(s)\, ds = \text{Prob}\,(T \leq t)$$

La función de densidad $f(t)$ se define como:

$$f(t) = \frac{dF}{dt}$$

Por lo tanto, la función de supervivencia $S(t)$ es:

$$S(t) = 1 - F(t) = \text{Prob}\,(T \geq t)$$

En consecuencia, la probabilidad de que una observación deje el estado original durante un corto intervalo de duración Δt después del periodo t, está dada por:

$$Prob\,(t \leq T \leq t + \Delta t \mid \ T \geq t)$$

Otro concepto fundamental es el de "censura". A menudo, cuando se recogen los datos de duración, algunas de las observaciones no cambian su estado original, pero eso no quiere decir que no lo harán en el futuro. Para hacer frente a los problemas causados por observaciones "censuradas" se utiliza el enfoque de tasa de riesgo, esto implica modelar la función de riesgo ($\lambda(t)$) como una probabilidad condicional. La tasa de riesgo es la probabilidad de que el período finalice, haya un tránsito de la observación en el intervalo $t + \Delta t$, supuesto que la longitud del periodo sea al menos t.

Para obtener la tasa de riesgo, la ecuación anterior se divide por Δt y el límite se calcula como sigue:

$$\lambda(t) = lim_{\Delta t \to 0} \frac{Prob\,(t \leq T \leq t + \Delta t \mid T \geq t)}{\Delta t} = lim_{\Delta t \to 0} \frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{\Delta t\, S(t)} = \frac{f(t)}{S(t)}$$

En la práctica, los tipos de modelos de duración varían según la especificación de la función de riesgo: mientras que los modelos no paramétricos no imponen estructuras rígidas sobre el comportamiento de la probabilidad de salida como función del estado de duración *t*, los modelos paramétricos asumen funciones de distribución que muestran diferentes tipos de dependencia.

El estimador de Kaplan-Meier es un modelo no paramétrico tradicional y la versión más simple de un modelo de duración; su principal ventaja radica en que no obliga a la función de riesgo a tomar una forma particular. Otro modelo no totalmente parametrizable es el de riesgo proporcional de Cox (PH); un riesgo base $\lambda_0(t)$ es común a todas las unidades, se deja sin parametrizar y ni siquiera se estima, como resultado el modelo de riesgo proporcional de Cox es econométricamente conveniente. Mediante el uso de un método llamado verosimilitud parcial es posible obtener estimaciones consistentes de los parámetros sin especificar el riesgo base en lo absoluto. La interpretación de los coeficientes estimados es también muy directa.

La desventaja del modelo Cox se halla en sus supuestos; por ejemplo, no hay ninguna razón para suponer que los riesgos deben ser proporcionales, dada esta restricción, es difícil inferir la dirección de la dependencia de la duración. Más aún, el modelo tiene problemas cuando existen varias transiciones de estado en un mismo período.

En cuanto a los modelos paramétricos, si la función de riesgo para una distribución particular tiene pendiente hacia arriba (o hacia abajo), entonces la distribución tiene una dependencia de duración positiva (o negativa). Una dependencia de duración positiva (o negativa) implica que la probabilidad de tránsito en el tiempo *t*, condicionada a una duración hasta t, va en aumento (o disminución) con *t*. El tipo de comportamiento que muestra la función de riesgo depende de la distribución seleccionada (y del parámetro que da la forma estimada). El modelo exponencial muestra dependencia de duración constante, el modelo Weibull tiene una función de riesgo que es monótonamente creciente o decreciente, y el modelo *log*-logístico puede desplegar una dependencia de duración creciente al inicio seguida por una dependencia de duración decreciente al final. También es posible que la distribución *log*-logística solo exhiba dependencia de duración negativa. Los parámetros de estos modelos se estiman por lo general a través del método de máxima verosimilitud.

1.2 Determinantes de las interrupciones de los acuerdos comerciales agrícolas

No se conoce ninguna investigación empírica que trate sobre la identificación de los determinantes de la supervivencia de los AC agrícolas ni de su relación con las manifestaciones de violencia. El interrogante de investigación se aborda de manera empírica mediante el uso de modelos de duración.

A modo de ejemplo, la ecuación (1) ilustra el modelo de riesgo proporcional Cox:

$$\begin{aligned}\lambda(x_{ijk},t) = \lambda_0(t)\, exp\,(&\beta_1 Violencia_{ik,\,t=0} + \beta_2 OP\_Específicos_{jk,\,t=0} + \\ &\beta_3 Ciclo\_Producto_{jk,\,t=0} + \beta_4 Tipo\_Producto_{jk,\,t=0} + \\ &\beta_5 Acceso\ a\ Mercados_{ik,\,t=0} + \gamma_k)\end{aligned} \qquad (1)$$

donde *i* es el municipio, *j* el acuerdo comercial, *k* el departamento y *t* el semestre. Por lo tanto, $\lambda(x_{ijk},t)$ es la tasa de riesgo de falla (interrupción) del AC, $\lambda_0(t)$ es el riesgo base común a todas las unidades; *Violencia* corresponde a medidas alternativas de la violencia presente en los municipios donde se ubican los productores; *OP_Específicos* corresponde a las características de la OP (experiencia, tamaño, y cantidad disponible de mano de obra); *Ciclo_Producto* es una variable *dummy* que distingue el tipo de cultivo comerciado por la OP, ya sea de ciclo de crecimiento corto (menos de doce meses) o uno largo (más de doce meses); *Tipo_Producto* es una *dummy* que categoriza a los otros productos no agrícolas comercializados por la OP, como ganado, pescado, leche y otros (apicultura, hilo de seda y caña de azúcar sin refinar); *Acceso al mercado* es la distancia promedio al mercado más cercano de alimentos al por mayor en el departamento, y, finalmente, los *Efectos Fijos Departamentales* son capturados al incluir variables *dummy* por departamento (γ_k).

En la ecuación (1) todas las variables explicativas se establecen al inicio del AC. Así, esta ecuación es útil para indagar sobre los efectos de las manifestaciones pasadas de violencia sobre el futuro de la duración de los AC agrícolas; posteriormente, con el fin de estudiar los efectos del tiempo sobre las variables de interés, se emplea un modelo de tiempo discreto, que se ilustra en la ecuación 2:

$$\begin{aligned} P(Y_{ijk} = 1) = F(&\beta_0 + \beta_1 Violencia_{ik,t} + \beta_2 OP\_Especificos_{jk,\,t=0} + \\ &\beta_3 Ciclo\_Producto_{jk,\,t=0} + \beta_4 Tipo\_Producto_{jk,\,t=0} + \\ &\beta_5 Accesso\ a\ Mercados_{ik,\,t=0} + Riesgo\ Base + \gamma_k) \end{aligned} \qquad (2)$$

F(·) denota el operador de la función de distribución acumulada, *i* es el municipio, *j* el acuerdo comercial, *k* el departamento y *t* el semestre. Se crea una variable dependiente binaria *Y*. Si la duración del AC *j* presenta censura, *Y* es igual a 0 para todos los períodos semestrales de *j*; de lo contrario *Y* es igual a 0 para todos excepto para el último período semestral de *j* cuando el AC presenta interrupción, es decir (0, semestre 1, ... *Tj*-1), e igual a 1 para el último semestre (1, semestre *Tj*).

Una vez más la variable de *Violencia* incluye medidas de violencia presentes en los municipios donde se ubican los productores; sin embargo, en este tipo de modelo ahora estas varían anualmente (no hay disponibilidad de datos semestrales). El significado de *OP_Específicos, Ciclo_Producto, Tipo_Producto, Acceso al Mercado* y de las *dummies* γ_k es el mismo que en el modelo de Cox.

Nótese además que el conjunto de datos se reorganizó de manera tal que para cada AC haya tantas filas de datos como número de intervalos de tiempo en riesgo del evento de falla. En consecuencia, esta estimación pasa del conjunto simple de datos discutido anteriormente, con una fila de datos por acuerdo comercial, a otro en el cual cada AC contribuye con *Tj* filas, donde *Tj* es el número de períodos de tiempo (semestres) en que *j* estuvo en riesgo de interrupción.

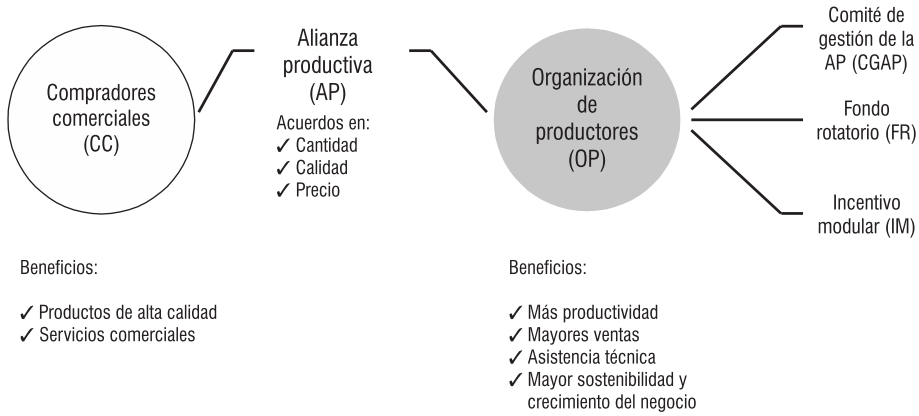
Finalmente, para estimar la ecuación 2 se elige una forma operativa de la función de riesgo base. Se consideran especificaciones tales como el *log* (tiempo), el polinomio en el tiempo y un modelo no paramétrico. Además, los modelos de tiempo discreto se estiman por máxima verosimilitud usando una función de distribución acumulativa F(·) *logit*.

1.3 El Proyecto de Apoyo a las Alianzas Productivas

Los datos de los AC agrícolas se derivan de los registros administrativos del Proyecto de Apoyo a Alianzas Productivas (o PAAP), un programa de desarrollo rural del Gobierno colombiano financiado en parte por el Banco Mundial[6] y ejecutado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia (MADR). Entre los años 2002 y 2014 alrededor de 802 alianzas productivas han sido patrocinadas por el PAAP y cubren 31 departamentos del país. Estas AP han beneficiado a más de 49.000 familias y a cerca de 430 compradores comerciales (CC), sobre todo en el sector de la transformación de alimentos. El 92% de estas AP aún operan y el valor total de los agronegocios patrocinados es de aproximadamente US$434 millones, de los cuales 23% corresponde a las inversiones realizadas por el MADR.[7]

El PAAP habilita a las organizaciones de productores (OP) para que superen los problemas que enfrentan los productores individuales a pequeña escala mediante el establecimiento de AC agrícolas formales con CC. Las OP reciben soporte completo para mantener esta nueva oportunidad formal de negocio mediante asistencia técnica y entrenamiento (Diagrama 1).

Diagrama 1
Modelo de negocios AP



Fuente: elaboración de los autores.

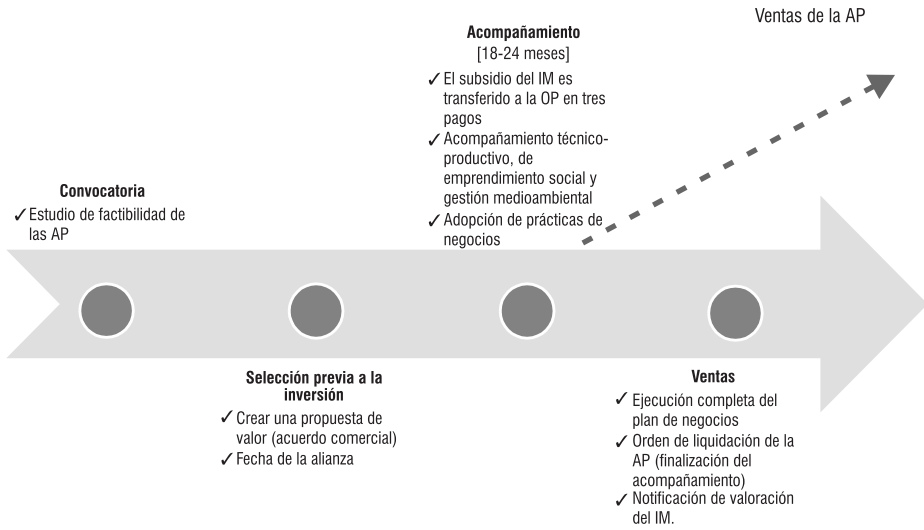
El PAAP es un programa exclusivo para agricultores pobres. Los principales prerrequisitos para acceder a su financiación y beneficios incluyen: i) al menos un miembro de la familia debe saber leer y escribir; ii) el beneficiario del subsidio debe ser adulto y cabeza de familia; iii) el ingreso neto familiar no debe superar el doble del valor del salario mínimo (USD2*236.03 = 472.06; iv) al menos 75% del ingreso del hogar debe derivarse

[6] El Banco Mundial cofinanció alrededor del 70% de las operaciones del proyecto PAAP.
[7] El período de nuestro estudio solo cubre las operaciones del PAAP entre los años 2005 y 2012.

de la agricultura; v) el valor de los activos de la familia no debe exceder de doscientas veces el salario mínimo (USD47.226,7), y vi); la extensión de la parcela no debe exceder el tamaño de dos unidades agrícolas familiares (UAF).[8]

El ciclo del proyecto comienza con una convocatoria de propuestas (Diagrama 2), ante la cual las OP y los CC preparan y presentan una propuesta básica para un plan de negocios prospectivo. El plan de negocios debe ayudar a los pequeños agricultores de la OP a que den respuesta a las exigencias del mercado. Las propuestas que cumplan con los requisitos e indiquen una mayor probabilidad de éxito son sometidas a un estudio de factibilidad; el equipo implementador del PAAP revisa los planes prospectivos y el estudio de factibilidad, y solo aquellos con posibilidades técnica, financiera y de mercado satisfactorias obtienen la financiación y apoyo completo del proyecto.

Diagrama 2
Ciclo de vida de la alianza productiva



Fuente: elaboración de los autores.

Posteriormente, un subsidio conocido como incentivo modular (IM) es concedido a los agricultores de las OP en tres pagos; su valor no puede superar 35% de la inversión total proyectada que se indica en el plan de negocios ni exceder de $6.000.000 (USD$ 2.055,27) por beneficiario. Los recursos del IM pueden financiar una amplia gama de inversiones con el fin de mejorar la eficiencia productiva del agricultor; por ejemplo, pueden utilizarse para asistencia técnica en la producción o inversiones en infraestructura o equipos

[8] Por lo general dedicadas a la subsistencia, esto es, cuya producción es suficiente para satisfacer las necesidades básicas de la familia. Las UAF varían dependiendo del municipio.

(tales como los de riego, o almacenamiento colectivo e instalaciones de empaque)[9]. Además, parte del subsidio se emplea para fortalecer el desarrollo de las capacidades de las OP, tanto técnicas como organizacionales, lo que permite a los productores cumplir los requerimientos del mercado definidos por el comprador.

En la etapa de implementación se firma de manera formal un AC (Mapa 1) y se organiza un comité de gestión de la AP. Un AC por lo común especifica las características del producto (tamaño y variedades), cantidad (producida/comprada), modalidades de producción (entregas: cómo, por quién, cuándo; requisitos de clasificación y embalaje), modalidades de pago y criterios de determinación del precio. También estipula la contribución de un comprador a la OP, como asistencia técnica, insumos específicos y arreglos para el reembolso de insumos, por ejemplo, al momento de la venta.

Durante un período de dieciocho a veinticuatro meses las OP reciben asistencia técnica en habilidades de producción y de negocios, al igual que entrenamiento en gestión medioambiental (técnicas de gestión sostenible del agua y de la tierra) por parte de las organizaciones gestoras acompañantes (OGA), las cuales son asignadas de acuerdo a la ubicación de las OP.

Con el fin de promover la supervivencia de los AC es ideal, pero no obligatorio, que los beneficiarios reembolsen una porción del IM, la cual se deposita en un fondo rotatorio (FR) que proveerá crédito a los agricultores una vez las intervenciones del PAAP finalicen. Por último, durante la etapa de ventas las OP deben ser capaces de sostener sus nuevas oportunidades de negocio, mantener o aumentar las ventas en el transcurso del tiempo. Las OP también están facultadas para desarrollar vínculos formales directos con otros CC que ofrezcan mejores ofertas.

Para el período 2005-2012 se construyó una base de datos que comprende una muestra de 434 AC agrícolas en 27 de los 32 departamentos de Colombia con todas las características iniciales de las OP tales como su ubicación, tipo de tenencia, tamaño y fuerza laboral, con base en los archivos confidenciales de la Unidad de Monitoreo y Evaluación (M&E) del PAAP[10], que brindó acceso exclusivo a esta investigación para el análisis empírico realizado.

[9] De hecho, algunas OP utilizan el IM para comprar semillas, insumos, o como el capital inicial para empezar el agronegocio.

[10] La Unidad de Monitoreo y Evaluación hace seguimiento a las OP aun después de la finalización de la etapa de implementación.

Mapa 1
Acuerdos comerciales por departamento en 2014



Fuente: PAAP, Unidad de Monitoreo y Evaluación.

1.4 Definición del período de duración de los acuerdos comerciales

En general el reto de los análisis de supervivencia es definir los puntos de origen y de falla. En el contexto del PAAP el punto de origen es la fecha en que el gerente aprueba el AC antes de que inicie la etapa de implementación. Este punto permite tener una muestra de tamaño más grande. Más de la mitad de las AP (57,4%) no han finalizado la etapa de implementación.

La selección del punto de falla fue más complicada. Un punto de falla se puede entender como una situación en la cual la OP interrumpe el acuerdo comercial establecido con el CC; esto ocurre cuando las relaciones comerciales entre las partes se han terminado, por lo tanto, las ventas de la OP en ese momento disminuyen.

Los inspectores del PAAP semestralmente hacen visitas de campo a las OP para evaluar la aplicación de su plan de operaciones, y la gestión productiva, organizativa y ambiental. Las encuestas de campo preguntan si las OP tienen relaciones comerciales activas con uno o varios CC; si aún no hay un AC formalizado de modo legal, pero de alguna manera se está haciendo cumplir de manera informal, la respuesta es sí; en los otros casos, es no. Esta pregunta sirve para definir el punto de falla. La principal limitación se halla en que las respuestas solo están disponibles a partir de enero de 2010, de ahí que para un grupo de AC agrícolas el momento de falla pudo haber ocurrido antes; no hay manera de identificar con exactitud cuándo, debido a falta de información.

Las razones de interrumpir los AC son varias y a menudo su combinación contribuye a que se dé esta situación, por ejemplo: i) los beneficiarios de la OP retornan a formas de producción y mercados tradicionales, pues encuentran que estos son más rentables; ii) la OP seleccionada carece de cohesión social y muestra incapacidad para manejar conflictos, lo cual conduce en última instancia al fracaso; iii) la OP es ineficiente en la prestación de servicios a sus miembros; iv) la OP carece de adecuadas capacidades de gestión organizacional, comerciales o profesionales, como la gestión del fondo rotatorio. En suma, la fortaleza general de la OP es una condición indispensable para que el acuerdo comercial sea exitoso (Collion y Friedman, 2012).

Por último, puede que no siempre las OP sean culpables del fracaso comercial, también hay casos en los que el comprador cae en bancarrota. Las razones inherentes a esta situación son desconocidas para nosotros.

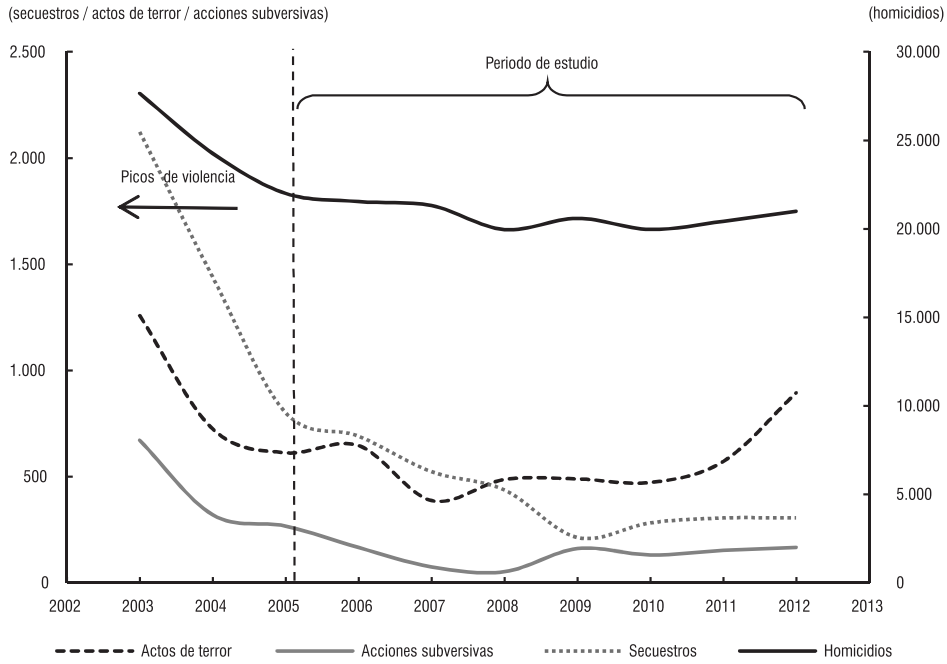
1.5 Violencia en Colombia

Durante el período que abarca este estudio (2005-2013) el conflicto armado en Colombia siguió activo, pero disminuyó de manera constante desde 2002 (Gráfico 1), año en que Álvaro Uribe fue elegido presidente bajo la promesa de derrotar a las guerrillas. Una fuerte política de seguridad nacional ayudó a reducir los niveles nacionales de violencia; además, en 2003 comenzó un proceso de desarme con el grupo paramilitar Autodefensas Unidas de Colombia (AUC), que concluyó en 2006, sin embargo algunos de sus elementos permanecen activos debido a que se organizaron a un menor nivel para conformar bandas criminales y de narcotraficantes, conocidas como Bacrim.

Como nota positiva, las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC), el grupo guerrillero activo más numeroso y antiguo de Colombia, comenzó conversaciones con el Gobierno nacional en noviembre de 2012 para tratar de poner fin al conflicto interno de mayor duración en América Latina (más de medio siglo). El segundo grupo guerrillero en importancia, el Ejército de Liberación Nacional (ELN), sigue al margen de negociación alguna.

La literatura económica ha utilizado enfoques cuantitativos para calcular los altos costos económicos y sociales que el país ha pagado por persistir en el conflicto armado (Rubio, 1995; Parra, 1998; Echeverry, Salazar y Navas, 2001; Querubín, 2003; Vargas, 2003; Cárdenas 2007; Villa, Moscoso y Restrepo; 2013). Así, según Villa, Moscoso y Restrepo (2013), con base en una estimación de datos de panel a nivel departamental entre 1988 y 2009, el PIB promedio por departamento requirió cerca de 18,5 años para duplicarse; sin el conflicto armado, hubiera requerido solo 8,5 años.

Gráfico 1
Manifestaciones de la violencia en Colombia



Fuente: elaboración de los autores con base en datos del Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (CEDE) de la Universidad de los Andes (Bogotá).

Por medio de un análisis de series de tiempo (VAR) entre 1980 y 1999, Cárdenas (2007) estableció que el crecimiento de los cultivos ilícitos y la tasa de homicidios estaban asociados con una reducción de 0,3 puntos porcentuales en el crecimiento del PIB per cápita, dada una disminución en la productividad de los factores. Con MC3E, Vargas (2003) halló que la pérdida de crecimiento del PIB per cápita fue 0,33% menor en promedio durante la década de 1990.

Las consecuencias negativas del conflicto son extensas. Entre 1999 y 2011 los ataques contra civiles provocaron el desplazamiento forzado de cerca de 3,8 millones de personas (8,4% de la población). Según Ibáñez (2009), las guerrillas son responsables de casi la mitad (45,8%) de este desplazamiento, seguidas por los paramilitares (21,8%), y el resto se atribuye a otros grupos que participan en el tráfico de drogas y la delincuencia común. Estas familias desplazadas se hallaron por lo general atrapadas en la pobreza debido a la pérdida de sus activos y a la falta de destrezas para competir en los mercados laborales urbanos. Entre 2002 y 2007, 95% de los hogares desplazados vivía por debajo del umbral de pobreza (75% en pobreza extrema)[11].

[11] Más información puede verse en: http://focoeconomico.org/2014/05/27/acabar-el-conflicto-en-colombia-una-eleccion-racional/

Otras consecuencias negativas de la violencia pueden persistir durante varias generaciones, incluso una disminución de 8,8% en el número de años de educación (Rodríguez y Sánchez, 2012). Los niños nacidos en regiones con minas antipersonas pesaron en promedio 8,7 g menos al nacer debido a los altos niveles de estrés —causados por el conflicto— durante el período de gestación de la madre, lo cual a su vez se tradujo en un desarrollo cognitivo más bajo (Camacho, 2008).

Dado que el interés de este estudio se relaciona con el efecto de las manifestaciones de violencia en la duración de los AC agrícolas de los pequeños productores, la selección de las variables de violencia es guiada empíricamente por su posible impacto en el ambiente de negocios de las municipalidades. La información sobre los incidentes de violencia se obtuvo a partir de un conjunto de datos reunido por el Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (CEDE) de la Universidad de los Andes en Bogotá y abarca los diversos tipos de violencia, también el año y el lugar se registran para cada evento.

Se determinaron cuatro medidas de intensidad de conflicto en función de la información disponible en los municipios donde se encuentran las OP: i) el número total de actos terroristas, incluyendo explosiones, actos incendiarios u otros tipos; ii) el número total de acciones subversivas llevadas a cabo por los grupos armados ilegales, incluyendo ataques políticos, a la propiedad privada, a entidades o instalaciones y a cuarteles militares, bloqueos de carreteras, emboscadas, hostigamientos, allanamientos, robos de automóviles; iii) el número total de secuestros de civiles, políticos o miembros del Ejército por cada 100.000 habitantes; y iv) el número total de homicidios por cada 100.000 habitantes.

1.6 Las covariables

La elección de las covariables incluidas en el análisis de la duración de los AC agrícolas responde a expectativas *a priori* y se asume que cuatro tienen un impacto claro en la duración de estos: i) características de las OP; ii) variables específicas del producto, incluyendo el tipo (cultivo y no cultivo) y su ciclo de crecimiento (corto o largo); iii) acceso al mercado; iv) efectos fijos por departamento (γ_k)[12].

i) *Características de las OP*: con el fin de enfatizar la importancia del tamaño de las OP se considera el número total de beneficiarios. Es probable que las OP más grandes puedan mantener por más tiempo el AC con el CC con base en la presencia de economías de escala en la producción y una mayor capacidad de negociación.

[12] Puede haber preocupación respecto a un posible sesgo por variables omitidas; sin embargo, creemos que este no es el caso. Aparte de las consideraciones relacionadas con la localización de las OP, lo que realmente explica la duración de los AC agrícolas es la caracterización de lo establecido entre las partes más la capacidad real de las OP de cumplir lo pactado. Vale la pena mencionar que la mayoría de los compradores no están radicados en los mismos municipios donde se encuentran las OP; por lo tanto, los efectos fijos por departamento absorben de alguna manera los efectos adicionales específicos de localización. Además, la estimación mediante modelos de duración paramétricos incorporando una corrección por negligencia de heterogeneidad corrige cualquier problema relacionado con una posible variable omitida.

La edad de las OP es también un factor explicativo. Se construye una variable *dummy* que distingue a las OP que aún están en la etapa de implementación del PAAP frente a las otras. En particular, las que han superado esta etapa recibieron la asistencia técnica en la producción, gestión y comercialización, así como utilizado totalmente las cuotas del IM (por ejemplo, para cubrir inversiones en infraestructura o equipo), lo que les permite cumplir más fácilmente con el AC. Se calcula asimismo la participación promedio de los beneficiarios de las OP que trabajan tiempo completo en la finca, dedicar más tiempo a la producción y al mercado sirve, por supuesto, para mantener el AC.

ii) Variables específicas del producto: una variable *dummy* para el ciclo de crecimiento del producto se construye con el fin de establecer sus implicaciones sobre la duración de los AC agrícolas. Típicamente, los productores de cultivos con ciclos de crecimiento largo —que necesitan más de doce meses para la cosecha— requieren recursos adicionales destinados a preservar sus medios de vida, al igual que grandes inversiones antes de la cosecha. Los ingresos alternativos disponibles fuera de la finca son limitados y no muy estables, por lo tanto, los productores deben tener acceso a lotes adicionales que con frecuencia se dedican a la siembra de cultivos de ciclo de crecimiento corto (que tardan entre tres y doce meses en madurar), bien sea para su propio consumo o para la venta.
Por otra parte, el PAAP apoya también varias actividades no agrícolas en el campo. Las siguientes variables *dummy* fueron creadas para establecer las características inherentes de un producto no agrícola: ganado, leche, pescado y otros productos no agrícolas (apicultura, hilo de seda y caña de azúcar sin refinar).

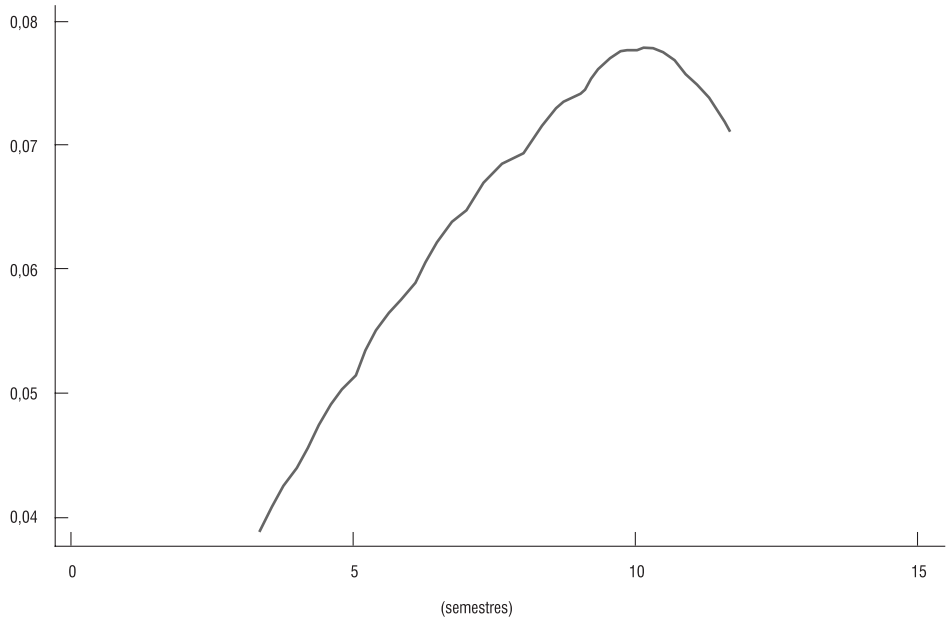
iii) Acceso al mercado: las OP que se hallan cerca de los mercados de alimentos al por mayor presentan menores costos de transporte y de transacción, menos pérdidas en el período de poscosecha y acceso a un mayor número de clientes, junto con la posibilidad de establecer mejores AC por fuera de los apoyados por el PAAP. De manera alternativa, la lejanía relativa con respecto a los mercados incrementa la incertidumbre en las ventas, a menos que exista un AC que se hace cumplir legalmente.

iv) Efectos fijos por departamento (γ_k): son variables *dummy* por departamento; explican las diferencias departamentales en desempeño económico, suelos, altitud, clima (temperatura y precipitaciones), disponibilidad y calidad de los recursos (tales como infraestructura), lo que puede determinar la oferta y la demanda de los productos agrícolas, por lo tanto, los patrones de la agroindustria local.

2. Datos y estadísticas descriptivas

No hay motivo para suponer que el riesgo base sigue una forma particular. Así, el estimador de Kaplan-Meier para la tasa de riesgo base suavizada se muestra en el Gráfico 2. Debido a la presencia de censura, el riesgo de interrupción del AC por semestre se aproxima a una forma de U invertida, lo cual es comparable con los hallazgos de los modelos típicos de supervivencia de las empresas. La tasa de riesgo de falla aumenta hasta el décimo semestre para luego empezar a disminuir.

Gráfico 2
Estimación del riesgo suavizado
(duración de los AC agrícolas bajo el contexto del PAAP)



Fuente: elaboración de los autores.

Dos tipos de estimaciones se presentan en la sección de resultados, la primera fija las variables explicativas al momento del inicio del AC y la segunda permite que las variables de violencia varíen con el tiempo. Los cuadros 1 y 2 proporcionan una descripción de las variables utilizadas en ambos análisis junto con sus estadísticas descriptivas. El Anexo 1 contiene las definiciones de las variables incluidas en el modelo.

El Cuadro 1 muestra los datos sobre la duración de 434 AC agrícolas firmados en 27 de los 32 departamentos de Colombia. Los datos están disponibles para el período 2005-2012 y abarcan duraciones entre uno y diecisiete semestres. Si bien 320 de los AC se hallan en operación (73,7% con censura), 114 experimentaron el evento de falla —interrupción comercial— (26,3% sin censura).

Los municipios donde las OP están localizadas han sufrido la presencia de violencia en distintas manifestaciones e intensidades durante el período que abarca el presente estudio; por ejemplo, experimentaron un número promedio de 1,7 actos de terrorismo al inicio de cada acuerdo comercial, que incluyen explosiones, actos incendiarios u otros, cuyo máximo fue de 26. El número promedio de acciones subversivas, causadas principalmente por la guerrilla, más los secuestros y los asesinatos, tienen tasas por cada 100.000 habitantes del orden de 0,36, 1,2 y 52,95 respectivamente.

En promedio las OP tienen sesenta beneficiarios y alrededor del 56,91% de ellos se dedican a trabajar en la finca como actividad principal para generar ingresos; más de la

mitad (57%) de las AP aún no han superado la etapa de implementación del PAAP. La distancia promedio al mercado de alimentos al por mayor más cercano en el departamento donde están las OP es de 65,53 km.

Cuadro 1
Estadísticas descriptivas
(modelos de duración no paramétricos, semiparamétricos y paramétricos)

Variables	N	Media	Sd	Mínimo	Máximo
Eventos de falla (Sí = 1; No = 0)	434	0,26	0,44	0	1
Tiempo promedio de la falla (duración en semestres)	434	5,42	3,22	1	17
Actos de terrorismo, al inicio	434	1,69	3,77	0	26
Acciones subversivas, al inicio	434	0,36	1,07	0	8
Secuestros por cada 100.000 hab., al inicio	434	1,2	3,67	0	30,4
Tasa de homicidios por cada 100.000 hab., al inicio (porcentaje)	434	52,95	49,83	0	413
Beneficiarios de la OP, al inicio (número)	434	60,06	32,1	14	203
Participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca (UPA), al inicio (0-100)	434	56,91	27,7	0	100
AP aún en etapa de acompañamiento (Sí = 1; No = 0)	434	0,57	0,5	0	1
Distancia promedio (kilómetros) a los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento	434	65,53	57,5	0	379,4
Cultivo (Sí = 1; No = 0)	434	0,78	0,42	0	1
Cultivo de ciclo de crecimiento corto (Sí = 1; No = 0)	434	0,04	0,19	0	1
Ganado (Sí = 1; No = 0)	434	0,03	0,16	0	1
Pescado (Sí = 1; No = 0)	434	0,03	0,18	0	1
Leche (Sí = 1; No = 0)	434	0,13	0,33	0	1
Otro producto no agrícola (Sí = 1; No = 0)	434	0,03	0,17	0	1

Fuente: elaboración de los autores.

En el Cuadro 2 el conjunto de datos se reorganiza de manera que para cada acuerdo comercial existan tantas filas de datos como intervalos de tiempo en riesgo del evento de falla. Si bien las variables relacionadas con las manifestaciones de violencia varían anualmente (no hay disponibilidad de datos semestrales), las otras covariables permanecen fijas al inicio del acuerdo comercial por falta de información.

Otra limitación en cuanto a la información sobre los AC agrícolas consiste en que la falla solo es detectable después de enero de 2010. En consecuencia, los modelos de supervivencia de tiempo discreto emplean una submuestra de AC agrícolas que va desde el año 2007 en adelante; se asume que este es tiempo suficiente para que las OP completen la

etapa de implementación del PAAP y para que las relaciones comerciales con los CC sean sólidas. Así, utilizando este conjunto de datos particular, con AP mayores de tres años, es posible ver cómo la incidencia de violencia puede explicar las interrupciones en los AC.

Cuadro 2
Estadísticas descriptivas
(modelos de duración de tiempo discreto)

Variable	Observaciones	Media	Sd	Mínimo	Máximo
Falla (Sí = 1; No = 0)	2.195	0,05	0,22	0	1
Actos de terrorismo	2.195	1,39	3,39	0	34
Acciones subversivas	2.195	0,33	1,03	0	8
Secuestros por cada 100.000 hab., al inicio	2.195	1,21	3,83	0	59,4
Homicidios por cada 100.000 hab., al inicio	2.195	52,31	47,21	0	459,3
Beneficiarios de la OP, al inicio (número)	2.195	62,22	31,04	14	203
Participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca (UPA), al inicio (0-100)	2.195	56,94	27,39	0	100
AP aún en etapa de acompañamiento (Sí = 1; No = 0)	2.195	0,4	0,49	0	1
Distancia promedio (kilómetros) a los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento	2.195	64,48	58,03	0	379,42
Cultivo de ciclo de crecimiento corto (Sí = 1; No = 0)	2.195	0,04	0,2	0	1
Ganado (Sí = 1; No = 0)	2.195	0,02	0,15	0	1
Pescado (Sí = 1; No = 0)	2.195	0,03	0,17	0	1
Leche (Sí = 1; No = 0)	2.195	0,13	0,33	0	1
Otro producto no agrícola (Sí = 1; No = 0)	2.195	0,04	0,19	0	1
Ln*(t)*	2.195	1,12	0,73	0	2,64
num_semestre = *t*	2.195	3,94	2,75	1	14
*t*2	2.195	23,04	31,59	1	196
*t*3	2.195	173,55	352,84	1	274

Fuente: elaboración de los autores.

El nuevo conjunto de datos tiene 2.195 observaciones, con una probabilidad de falla del 5%. Los promedios de actos de terrorismo, acciones subversivas, secuestros y asesinatos —los dos últimos por cada 100.000 habitantes— son 1,39, 0,33, 1,21 y 52,31 respectivamente. En cuanto a las otras covariables, hay que tener precaución a la hora de interpretar las estadísticas descriptivas, dada la nueva reorganización de los datos.

3. Resultados

3.1 El modelo de riesgo proporcional Cox

La atención se centra en una discusión sobre las estimaciones del modelo de riesgo proporcional de Cox reportadas en el Cuadro 3. Esta estimación fija las variables de violencia al momento de iniciarse el acuerdo comercial; como resultado, se explica la duración de los acuerdos con respecto a la violencia que se experimentó en el pasado. La diferencia entre las columnas 1 y 2 radica en que la última añade los efectos fijos por departamento (variables *dummy*).

Las estimaciones sugieren que la duración de los AC agrícolas se ve afectada negativamente por los actos de terrorismo en el momento en que se firma el acuerdo; en general, su efecto es positivo sobre la tasa de riesgo de falla, lo cual significa que un acto adicional de terrorismo al inicio aumenta la tasa de riesgo de falla del acuerdo comercial en 9,4% (columna 2, Cuadro 3) en promedio y *ceteris paribus*.

El terrorismo degrada el entorno de negocios; por ejemplo, puede darse el caso de que por miedo los delegados de los CC —tales como los transportadores— decidan no viajar a los municipios donde se encuentran las OP, lo que en última instancia hace bastante complicado para los agricultores de las OP mantener el acuerdo comercial con los CC.

Las características de las OP son claves en la duración de las AP. Las OP grandes (con un mayor número de beneficiarios desde su creación) tienen la capacidad de producir y mantener el volumen y la calidad del producto solicitado por el comprador, por consiguiente un beneficiario adicional en la OP al inicio reduce la tasa de riesgo de falla 1,1% en promedio y *ceteris paribus* (columna 1, Cuadro 3); sin embargo, este coeficiente resulta no significativo en la columna 2, la cual controla por los efectos fijos departamentales.

Además, los AC perduran cuando las OP tienen beneficiarios trabajando directamente en la finca. El aumento de un punto porcentual en la participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca al inicio disminuye la tasa de riesgo de falla 1,2% en promedio y *ceteris paribus* (columna 2, Cuadro 3).

Las OP que todavía se hallan en etapa de implementación del PAAP tienen 146% más probabilidad de interrumpir el AC en comparación con aquellas que han madurado más habiendo recibido el paquete completo de beneficios PAAP en promedio y *ceteris paribus* (columna 2, Cuadro 3).

El acceso a los mercados también es importante. Un kilómetro adicional entre las OP y los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento aumenta la tasa de riesgo de falla del AC con el comprador un 0,7% en promedio y *ceteris paribus* (columna 2, Cuadro 3).

Por último, los ciclos de crecimiento del producto no parecen tener ningún efecto sobre la duración de los AC. Por otra parte, el tipo de producto comerciado sí tiene importancia (es un cultivo agrícola de categoría base); así, el ganado y el pescado tienen tasas de riesgo de falla en el AC 221,9% y 195,4% más altas que las de los cultivos, respectivamente. Además, la leche muestra una tasa de riesgo de falla 57,2% menor que la de los cultivos, en promedio y *ceteris paribus*.

Cuadro 3
Estimación del modelo de riesgo proporcional Cox

Variables	(1)	(2)
Actos de terrorismo, al inicio	0,069**	0,094**
	(0,032)	(0,048)
Acciones subversivas, al inicio	-0,150	-0,172
	(0,119)	(0,124)
Secuestros por cada 100.000 hab., al inicio	0,026	0,000
	(0,030)	(0,033)
Tasa de homicidio por cada 100.000 hab., al inicio	-0,003	-0,005
	(0,003)	(0,003)
Beneficiarios de la OP, al inicio (número)	-0,011***	-0,005
	(0,004)	(0,004)
Participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca (UPA), al inicio (0-100)	-0,007**	-0,012***
	(0,003)	(0,004)
AP aún en la fase de acompañamiento (Sí = 1; No = 0)	0,852***	0,900***
	(0,223)	(0,231)
Distancia promedio (km) a los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento	0,001	0,007*
	(0,001)	(0,004)
Cultivo de ciclo de crecimiento corto (Sí = 1; No = 0)	0,118	0,031
	(0,353)	(0,426)
Ganado (Sí = 1; No = 0)	1,059***	1,169***
	(0,335)	(0,418)
Pescado (Sí = 1; No = 0)	0,389	1,083**
	(0,436)	(0,448)
Leche (Sí = 1; No = 0)	-0,633	-0,849**
	(0,398)	(0,428)
Otro productos no agrícolas (Sí = 1; No = 0)	-0,412	0,024
	(0,572)	(0,475)
Dummies departamentales (26)	No	Sí
Observaciones	434	434
Prueba de importancia conjunta de los departamentos (Prob > chi-cuadrado)		0,000
Prueba de importancia conjunta del tipo de producto (Prob > chi-cuadrado)	0,015	0,001
Modelo chi-cuadrado	43,6	130,2
Df	13	39
Pseudo-*Log*(L)	-581,900	-554,700
AIC	1.190	1.187
Número de fallas (sin CC)	114	114

Nota: errores estándar robustos en paréntesis, *** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1.
Fuente: elaboración de los autores.

En especial, el ganado y el pescado hacen parte de sofisticadas cadenas de valor muy apoyadas por intermediarios, de ahí que los ganaderos y los productores de pescado pueden estar mejor posicionados para realizar negocios rentables por fuera del PAAP; en contraste, la producción de leche implica enormes inversiones, tales como la disposición de tanques para almacenar y de enfriamiento, al igual que un gasto importante por parte de los pequeños productores para mantener los pastos. Por lo general, los compradores de leche afiliados al PAAP cubren parcialmente estas inversiones y el AC tiende a ser ejecutado.

Las diferencias departamentales se determinan a través de la inclusión de efectos fijos por departamento (variables *dummy*); resultan ser estadísticamente significativas a cualquier nivel de confianza (*p*-valor de 0,001).

Por último, se analiza la robustez de los anteriores resultados. Primero, es posible que los incidentes de violencia ocurridos en el año de inicio de los acuerdo comerciales sean atípicos; segundo, las expectativas de violencia pueden afectar de antemano las decisiones intrínsecas relacionadas con la duración de los AC. De esta manera, al prever ambas situaciones las variables de violencia se recalculan como el promedio de los tres años anteriores al inicio del acuerdo comercial (Anexo 2). Una vez más, los actos de terrorismo parecen ser una de las principales causas de la menor duración de los AC en el contexto PAAP. En la columna 2 del Anexo 2 las variables *dummy* por departamento absorben la mayor parte del efecto de las variables de violencia, ya que el conflicto armado tiene una expresión geográfica.

Cuando se utilizan datos municipales con frecuencia surgen también sospechas relacionadas con la presencia de correlación espacial. Intuitivamente, no se espera ninguna correlación espacial en este conjunto de datos: las fechas de inicio de los AC tienen momentos diferentes y la distancia entre los municipios de las OP es sustancial debido a que el PAAP se extiende por todo el país; sin embargo, se estimó un modelo de error espacial (que no se presenta aquí por no ser motivo del estudio). Las duraciones corresponden a la variable dependiente y se incluyen las mismas covariables que se hallan en la ecuación 1. Las prueba estadística I de Moran en este modelo demuestra que no existe dependencia espacial (*p*-valor 0,248).

3.2 Modelos paramétricos

Los modelos paramétricos estándar tales como el exponencial (de riesgo constante), el de Weibull y el *log*-logístico, incorporando o no un control por negligencia de heterogeneidad (I.G)[13], se utilizan para probar la robustez de los resultados del modelo de riesgo proporcional Cox[14].

[13] Se utiliza para corregir por el rol de los no observables en los estimadores.

[14] Vale la pena señalar que también es posible estimar una distribución gamma generalizada (GG) que incorpora casi todas las distribuciones utilizadas en esta sección. La familia GG incluye cuatro de las más comunes funciones de riesgo con comportamientos: monotónicamente creciente y decreciente, así como cóncavos y convexos. En nuestro caso, probamos cada especificación y con la ayuda del criterio de información de Akaike (AIC, por su sigla en inglés) se elige el modelo que se ajusta mejor.

Cuadro 4
Estimación de modelos paramétricos

Variables	Exponencial	Weibull	Weibull con I.G
Actos de terrorismo, al inicio	0,080*	0,104*	0,104*
	(0,043)	(0,053)	(0,053)
Acciones subversivas, al inicio	-0,232*	-0,195	-0,196
	(0,119)	(0,130)	(0,130)
Secuestros por cada 100.000 hab., al inicio	-0,009	-0,014	-0,014
	(0,031)	(0,037)	(0,037)
Tasa de homicidio por cada 100.000 hab., al inicio	-0,003	-0,005	-0,005
	(0,003)	(0,003)	(0,003)
Beneficiarios de la OP, al inicio (número)	-0,003	-0,004	-0,004
	(0,003)	(0,004)	(0,004)
Participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca (UPA), al inicio (0-100)	-0,010**	-0,011**	-0,011**
	(0,004)	(0,005)	(0,005)
AP aún en etapa de acompañamiento (Sí = 1; No = 0)	0,248	1,009***	1,009***
	(0,185)	(0,228)	(0,228)
Distancia promedio (kilómetros) a los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento	0,005	0,007*	0,007*
	(0,003)	(0,004)	(0,004)
Cultivo de ciclo de crecimiento corto (Sí = 1; No = 0)	0,027	0,041	0,041
	(0,383)	(0,439)	(0.439)
Ganado (Sí = 1; No = 0)	0,851**	1,096**	1,096**
	(0,360)	(0,445)	(0,445)
Pescado (Sí = 1; No = 0)	1,011***	1,400**	1,400**
	(0,383)	(0,557)	(0,557)
Leche (Sí = 1; No = 0)	-0,855**	-0,849*	-0,849*
	(0,400)	(0,437)	(0,437)
Otro producto no agrícola (Sí = 1; No = 0)	-0,039	-0,047	-0,047
	(0,440)	(0,472)	(0,472)
Constante	-2,048***	-3,823***	-3,823***
	(0,541)	(0,669)	(0,669)
Ln(alfa)		0,680***	0,680***
		(0,074)	(0,074)
Ln(gama)			
Ln(*theta*)			-12,732***
			(1,234)

Cuadro 4 (continuación)
Estimación de modelos paramétricos

Variables	Exponencial	Weibull	Weibull con I.G
Dummy departamentales (26)	Sí	Sí	Sí
Observaciones	434	434	434
Alfa		1,974	1,974
Theta			0
Gamma			
Prueba productos Prob > chi-cuadrado	0,002	0,003	0,003
Prueba departamentos Prob > chi-cuadrado	0	0,001	0,001
Modelo chi-cuadrado	129,7	123,7	123,7
Df	39	39	39
Pseudo-*Log*(L)	-270,1	-243,3	-243,3
AIC	620,1	568,6	570,6
Número de fallas (sin CC)	114	114	114

Nota: errores robustos estándar en paréntesis.
*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1
Fuente: elaboración de los autores.

Nuevamente las estimaciones confirmaron que los actos de terrorismo al inicio de los AC reducen su duración en el contexto PAAP y, en consecuencia, aumentan la tasa de riesgo de falla. De acuerdo con el AIC, el modelo Weibull es el que mejor se ajusta a los datos. Un acto adicional de terrorismo al inicio aumenta el riesgo de falla en 10,4% (columna 2, Cuadro 4) en promedio y *ceteris paribus*. La dirección y la importancia de las variables de control siguen siendo las mismas que las del modelo de riesgo proporcional de Cox (véase el Anexo 3 con los resultados de los modelos de duración de falla acelerado).

3.3 Modelos de duración de tiempo discreto

La ventaja principal de usar modelos de tiempo discreto frente a los modelos de duración semiparamétricos y paramétricos es que permite que las variables de interés varíen con el tiempo dentro del período en riesgo. Los modelos de tiempo discreto se estiman por máxima verosimilitud utilizando el modelo *logit* (Cuadro 5).

Por otra parte, la incidencia de violencia en Colombia ha variado de intensidad en todas las regiones y a través del tiempo. En la ecuación 2, F(•) denota el operador de la función de distribución acumulativa logística. El aumento de una unidad en el número de acciones subversivas en especial por parte de la guerrilla incrementa entre 0,0065 y 0,0068 puntos la probabilidad de interrumpir el AC (0,65%-0,68%) en promedio y *ceteris paribus*, sujeto a la forma funcional de riesgo base; este resultado varía de acuerdo con el año de inicio seleccionado en la submuestra (antes del 2007 siguió sosteniéndose, es decir, con las AP más viejas). En el Anexo 4 pueden verse los resultados cuando F(•) denota el operador de la función de distribución acumulada *cloglog*; los resultados son los mismos.

Con respecto a las covariables, los hallazgos son similares a los de los modelos paramétricos. El número de beneficiarios y la participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca (ambos al inicio del agronegocio) tienen relación negativa con la probabilidad de interrupción del AC; en cambio, cuando las AP aún están en la etapa de implementación la probabilidad de interrupción del AC aumenta. Es más, cuando las OP comercian con ganado y pescado la probabilidad de interrupción del AC es más alta en comparación con la correspondiente a la producción de cultivos; en cambio, cuando producen leche la probabilidad de falla disminuye. Los efectos marginales varían entre el método de estimación y la forma de la función de riesgo base.

Cuadro 5
Modelos de duración de tiempo discreto (logístico)

Variables	Logístico					
	Riesgo base Log(t)	Efecto marginal	Riesgo base polinomio cúbico	Efecto marginal	Riesgo base totalmente no paramétrico	Efecto marginal
Actos de terrorismo (número)	-0,0440	-0,0013	-0,0460	-0,0013	-0,0440	-0,0012
	(0,0390)	(0,0012)	(0,0390)	(0,0011)	(0,0390)	(0,0011)
Acciones subversivas (número)	0,223*	0,0068*	0,228*	0,0066*	0,234*	0,0065*
	(0,1300)	(0,0039)	(0,1330)	(0,0038)	(0,1340)	(0,0036)
Secuestros por cada 100.000 hab.	0,0120	0,0004	0,0100	0,0003	0,0100	0,0003
	(0,0190)	(0,0006)	(0,0200)	(0,0006)	(0,0200)	(0,0006)
Homicidios por cada 100.000 hab.	0,0010	0,0000	0,0010	0,0000	0,0010	0,0000
	(0,0030)	(0,0001)	(0,0030)	(0,0001)	(0,0030)	(0,0001)
Beneficiarios de la OP, al inicio (número)	-0,0050	-0,0002	-0,0060	-0,0002	-0,0060	-0,0002
	(0,0050)	(0,0001)	(0,0050)	(0,0001)	(0,0050)	(0,0001)
Participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca (UPA), al inicio (0-100)	-0,012**	-0,0004**	-0,013**	-0,0004***	-0,013**	-0,0004***
	(0,0050)	(0,0001)	(0,0050)	(0,0001)	(0,0050)	(0,0001)
AP aún en la etapa de acompañamiento (Sí = 1; No = 0)	0,843***	0,0284***	1,051***	0,0349***	1,076***	0,0344***
	(0,2310)	(0,0082)	(0,2510)	(0,0091)	(0,2580)	(0,0090)
Distancia promedio (km) a los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento	0,0060	0,0002	0,0070	0,0002*	0,0070	0,0002*
	(0,0040)	(0,0001)	(0,0040)	(0,0001)	(0,0040)	(0,0001)
Cultivo de ciclo de crecimiento corto (Sí = 1; No = 0)	0,0760	0,0024	0,0610	0,0018	0,0640	0,0018
	(0,5380)	(0,0174)	(0,5450)	(0,0166)	(0,5400)	(0,0159)
Ganado (Sí = 1; No = 0)	1,258**	0,0690	1,384***	0,0772	1,425***	0,0783
	(0,5290)	(0,0459)	(0,5320)	(0.0487)	(0,5360)	(0,0489)
Pescado (Sí = 1; No = 0)	1,420**	0,0835	1,306**	0,0697	1,362**	0,0720
	(0,5710)	(0,0531)	(0,5710)	(0,0474)	(0,5910)	(0,0493)

Cuadro 5 (continuación)
Modelos de duración de tiempo discreto (logístico)

Variables	Logístico					
	Riesgo base Log-t	Efecto marginal	Riesgo base polinomio cúbico	Efecto marginal	Riesgo base totalmente no paramétrico	Efecto marginal
Leche (Sí = 1; No = 0)	-0,912**	-0,0206***	-0,915**	-0,0197***	-0,908**	-0,0188***
	(0,4440)	(0,0077)	(0,4470)	(0,0073)	(0,4510)	(0,0072)
Otro producto no agrícola (Sí = 1; No = 0)	0,1980	0,0066	0,2350	0,0075	0,2380	0,0074
	(0,6220)	(0,0224)	(0,6060)	(0,0215)	(0,6120)	(0,0209)
Tiempo (en semestres)			-0,4060	-0,0117		
			(0,2920)	(0,0085)		
Tiempo^2			0,119**	0,0034**		
			(0,0570)	(0,0017)		
Tiempo^3			-0,006**	-0,0002**		
			(0,0030)	(0,0001)		
Ln(t)	0,635***	0,0192***				
	(0,1730)	(0,0054)				
Constante	-3,096***		-2,441***	-3,096***		
	(0,7560)		(0,8720)	(0,7560)		
Dummy semestres (14)	No	No	No	No	Sí	Sí
Dummy departamentales (26)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	2.195	2.195	2.195	2.195	2.168	2.168

Nota: tiempo (semestre). Errores robustos estándar en paréntesis.
*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1.
Fuente: elaboración de los autores.

3.4 Acciones perpetradas por grupos armados ilegales

Con el fin de determinar el efecto de las actividades violentas de los tres principales grupos armados (FARC, ELN y AUC) sobre la duración de los AC en el contexto PAAP, se construyen tres medidas con base en la información disponible a nivel municipal: *i*) número total de acciones ofensivas (FARC, ELN y AUC); *ii*) número total de secuestros de civiles, políticos y miembros del Ejército por cada 100.000 habitantes (FARC, ELN y AUC); *iii*) presencia de cultivos de coca como indicador de las operaciones de producción y tráfico de drogas donde están ubicadas las OP.[15]

El modelo de riesgo proporcional de Cox se calcula de nuevo utilizando estas variables como explicativas. Esas estimaciones se encuentran en el Anexo 5. La capacidad del agricultor para mantener los vínculos con los mercados también se ve restringida a

[15] El número de desplazados por cada 1.000 habitantes y el número de homicidios por cada 100.000 habitantes —ocasionados por grupos armados ilegales— se consideraron como variables explicativas, pero resultaron ser estadísticamente no significativas.

causa de los secuestros por parte de los grupos armados ilegales, el incremento de una persona secuestrada por cada 100.000 habitantes aumenta el riesgo de interrumpir el AC un 6,3% (columna 4), en promedio y *ceteris paribus*. Las estimaciones de los modelos paramétricos estándar confirman los resultados obtenidos mediante el uso del modelo de riesgo proporcional de Cox (Anexo 6).

4. Conclusiones

Los hallazgos de este estudio llenan un vacío importante en la literatura existente sobre violencia y agricultura. Al ir más allá de las investigaciones que utilizan con frecuencia información de países, encuestas de empresas o de hogares agrícolas, aquí se emplea un conjunto de datos original sobre acuerdos comerciales de pequeños agricultores para indagar la relación entre su duración y la violencia en el contexto de un proyecto —el PAAP— enfocado a vincular a los agricultores con los mercados.

El terrorismo, al inicio de un acuerdo comercial, parece ser la principal causa de la interrupción de los AC establecidos por los pequeños agricultores, y cuando los incidentes de violencia varían con el tiempo el conflicto armado —es decir, el número de acciones subversivas— emerge como la causa principal de falla de los AC agrícolas. Por lo tanto, se prueba que el conflicto armado ha tenido un efecto degradante sobre los agronegocios, ya que dificulta en general la capacidad de los agricultores para mantener vínculos con los mercados.

La conclusión de este estudio, sin embargo, está sujeta a limitaciones relacionadas con los datos utilizados y algunas omisiones. Primero, en la base de datos utilizada no es posible identificar cuál de las partes, OP o CC, incumplen los términos establecidos en los AC. Los CC también pueden estar tentados a buscar proveedores diferentes de las OP del PAAP, y sus razones inherentes son desconocidas para nosotros. Segundo, los grupos armados ilegales, como las FARC, en ocasiones imponen un "impuesto de guerra" —o 'vacunas', pago de cuotas mensuales— a los agricultores, lo que puede afectar la duración de los AC agrícolas. Empero, el conjunto de datos utilizado solo incluye OP del PAAP, no necesariamente la mejor base impositiva para cobrar una vacuna 'lucrativa'. Es difícil saber cuánto recaudan las vacunas y quién las paga; además, los agricultores están sujetos a represalias violentas por parte de los grupos armados ilegales si informan de su ocurrencia.

Por último, las interrupciones de los AC agrícolas no necesariamente son algo malo en el contexto del PAAP. De hecho, si este proyecto —como programa que vincula al agricultor con los mercados— es exitoso, las OP en algún momento, luego de su implementación, deberían estar en la capacidad plena de vincularse con CC por fuera del PAAP que hacen parte de cadenas de valor sofisticadas, los cuales podrían ofrecer mejores oportunidades de crecimiento para los agronegocios.

Referencias

Abadie, A.; Gardeazábal, J. (2003). "The Economic Costs of Conflict: A Case Study of the Basque Country", *The American Economic Review,* vol. 93, núm. 1, pp. 113-132.

Agarwal, R.; Gort, M. (2002). "Firm and Product Life Cycles and Firm Survival", *American Economic Review*, vol. 92, núm. 2, pp. 184-190.

Alesina, A.; Perotti, R. (1996). "Income Distribution, Political Instability, and Investment." *European Economic Review* 40(I 996): 1203–28.

Arias, M. A.; Ibáñez, A. M. (2012). "Conflicto armado en Colombia y producción agrícola: ¿aprenden los pequeños productores a vivir en medio del conflicto?", *Documentos CEDE*, núm. 44, Universidad de los Andes.

Arias, M. A.; Ibáñez, A. M.; Zambrano, A. (2014). "Agricultural Production Amid Conflict: The Effects of Shocks, Uncertainty, and Governance of Illegal armed groups", *Documentos CEDE*, núm. 8, Universidad de los Andes.

Audretsch, D. B.; Mahmood, T. (1995). "New Firm Survival: New Results Using a Hazard Function", *The Review of Economics and Statistics*, vol. 77, núm. 1, pp. 97-103.

Baldwin, J. R.; Rafiquzzaman, M. (1995). "Selection versus Evolutionary Adaptation: Learning and Post-Entry Performance", *International Journal of Industrial Organization*, vol. 13, núm. 4, pp. 501-522.

Barro, R. J. (1991). "Economic Growth in a Cross Section of Countries", *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 106, núm. 2, pp. 407-443.

Blattman, C.; Miguel, E. (2010). "Civil War", *Journal of Economic Literature*, vol. 48, núm. 1, pp. 3-57, disponible en http://pubs.aeaweb.org/doi/abs/10.1257/jel.48.1.3

Brück, T. (2004). "Coping Strategies in Post-War Rural Mozambique", Households in Conflict Network (HiCN) Working Paper 2, The Institute of Development Studies, University of Sussex, Falmer, Brighton.

Brück, T.; Justino, P.; Verwimp, P.; Tedesco, A. (2013). "Measuring Conflict Exposure in Micro-Level Surveys", Stockholm International Peace Research Institute (Sipri), Signalistgatan 9, 169 70 Solna, Sweden.

Camacho, A. (2008). "Stress and Birth Weight: Evidence from Terrorist Attacks", *The American Economic Review*, vol. 98, núm. 2, pp. 511-515.

Camacho, A.; Rodríguez, C. (2013). "Firm Exit and Armed Conflict in Colombia", *Journal of Conflict Resolution,* vol. 57, núm. 1, pp. 89-116, first published on December 9, 2012.

Cárdenas, M. (2007). "Economic Growth in Colombia: a Reversal of Fortune", *Ensayos sobre Política Económica,* vol. 25, núm. 53, pp. 220-258.

Collier, P. (1999). "On the Economic Consequences of Civil War", *Oxford Economic Papers*, vol. 51, núm. 1, pp. 168-183.

Collier, P.; Duponchel, M. (2010). "The Economic Legacy of Civil War: Firm Level Evidence from Sierra Leone", Working Paper Series 2010-90, World Institute for Development Economic Research (UNU-Wider).

Collion, M.-H.; Friedman, M. (2012). "Rural Productive Alliances: A Model for Overcoming Market Barriers", in *Agriculture Innovation Systems: An Investment Sourcebook* (pp. 95-99), World Bank Book.

Echeverry, J. C.; Salazar, N.; Navas, V. (2001). "El conflicto colombiano en el marco internacional", en A. Martínez (comp.), *Economía, crimen y conflicto*, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Gaviria, A. (2002). "Assessing the Effects of Corruption and Crime on Firm Performance: Evidence from Latin America", *Emerging Markets Review*, vol. 3, núm. 3, pp. 245-268.

Ibáñez, A. M. (2009). "Los programas de retorno para la población desplazada en Colombia", en C. Rodríguez (ed.), *Más allá del desplazamiento: políticas, derechos y superación del desplazamiento forzado en Colombia*, Bogotá: Uniandes.

Ibáñez, A. M., Muñoz-Mora, J. C.; Verwimp, P. (2013). "Abandoning Coffee Under the Threat of Violence and the Presence of Illicit Crops: Evidence from Colombia", *Documentos CEDE*, núm. 35, Universidad de los Andes.

Justino, P. (2009). "Poverty and Violent Conflict: A Micro-Level Perspective on the Causes and Duration of Warfare", *Journal of Peace Research*, vol. 46, núm. 3, pp. 315-333.

Justino, P.; Brück, T.; Verwimp, P. (2013). *A Micro-Level Perspective on the Dynamics of Conflict, Violence and Development*, Oxford: Oxford University Press.

Justino, P.; Verwimp, P. (2008). "Poverty Dynamics, Violent Conflict and Convergence in Rwanda", Microcon Research Working Paper 4, Brighton.

Klepper, S. (2002). "Firm Survival and the Evolution of Oligopoly", *RAND Journal of Economics*, vol. 33, núm. 1, pp. 37-61.

Klepper, S.; Simons, K. L. (2000). "The Making of an Oligopoly: Firm Survival and Technological Change in the Evolution of the U.S. Tire Industry", *Journal of Political Economy*, vol. 108, núm. 4, pp. 728-760.

Mayer, K. U.; Tuma, N. B. (1990). *Event history analysis in life course research*, London: The University of Wisconsin Press.

Nillesen, E.; Verwimp, P. (2010). "A Phoenix in Flames? Portfolio Choice and Violence in Civil War in Rural Burundi", Households in Conflict Network (HiCN) Working Paper 75, The Institute of Development Studies, University of Sussex, Falmer, Brighton.

Parra, C. E. (1998). "Determinantes de la inversión en Colombia: evidencia sobre el capital humano y la violencia", *Planeación y Desarrollo*, vol. 29, núm. 3, pp. 163-187.

Pshisva, R.; Suárez, G. A. (2010). "Capital Crimes Kidnappings and Corporate Investment in Colombia", en R. Di Tella, S. Edwards, E. Schargrodsky (eds.), *The Economics of Crime: Lessons for and from Latin America*, Chicago, University of Chicago Press, (pp. 97-100).

Querubín, P. (2003). "Crecimiento departamental y violencia criminal en Colombia", *Documentos CEDE*, núm. 12, Universidad de los Andes.

Rodríguez, C.; Sánchez, F. (2012). "Armed Conflict Exposure, Human Capital Investments, and Child Labor: Evidence From Colombia", *Defense and Peace Economics*, vol. 23, núm. 2, pp. 161-184.

Rockmore, M. (2011). "The Cost of Fear: The Welfare Effects of the Risk of Violence in Northern Uganda", Households in Conflict Network (HiCN) Working Paper 109, The Institute of Development Studies, University of Sussex, Falmer, Brighton.

Rubio, M. (1995). "Crimen y crecimiento en Colombia", *Coyuntura Económica*, vol. XXV, núm. 1, marzo.

Vargas, J. F. (2003). "Conflicto interno y crecimiento económico en Colombia", M.A. tesis, Bogotá, Universidad de los Andes.

Vargas, J. F. (2012). "The persistent Colombian conflict: Subnational analysis of the duration of violence", *Defense and Peace Economics*, vol. 23, núm. 2, pp. 203-223.

Verpoorten, M. (2009). "Household Coping in War- and Peacetime: Cattle Sales in Rwanda, 1991-2001", *Journal of Development Economics*, vol. 88, núm. 1, pp. 67-86.

Villa, *É.*; Moscoso, M.; Restrepo, J. A. (2013). "Crecimiento, conflicto armado y crimen organizado: evidencia para Colombia", *Vniversitas Económica*, Universidad Javeriana, Bogotá.

Anexo 1

Cuadro A1.1
Definición de las variables de los modelos

Variable	Definición
Evento de falla (o interrupción del AC)	Dummy: 1 si el acuerdo comercial se interrumpe; 0 en caso contrario.
Tiempo promedio de falla	Duración promedio del período de los AC agrícolas en semestres.
Actos de terrorismo	Los actos de terrorismo incluyen explosiones, actos incendiarios u otros tipos.
Acciones subversivas	Las acciones subversivas llevadas a cabo por grupos armados ilegales tales como guerrillas y paramilitares, incluyen: asaltos a la propiedad privada, ataques a entidades o instalaciones, ataques a cuarteles militares, ataques políticos, bloqueos de carreteras, emboscadas, hostigamientos, allanamientos, robo de automóviles.
Secuestros por cada 100.000 hab.	Secuestros de civiles, políticos o miembros del Ejército por cada 100.000 habitantes.
Tasa de homicidio por cada 100.000 hab.	Homicidios por cada 100.000 habitantes.
Beneficiarios de la OP, al inicio (número)	Número de beneficiarios de la OP en el momento exacto en que el gerente del PAAP aprueba los AC agrícolas.
Participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca (UPA), al inicio (0-100)	Se calcula la participación promedio de los beneficiarios de las OP que trabajan tiempo completo en la finca al inicio del acuerdo comercial.
AP aún en etapa de acompañamiento	*Dummy*: 1 si las OP están en la etapa de acompañamiento del PAAP; 0 en caso contrario.
Distancia promedio (kilómetros) a los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento	Distancia promedio (en km) a los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento.
Cultivo	*Dummy*: 1 si la OP produce y vende un cultivo agrícola; 0 en caso contrario.
Cultivo de ciclo de crecimiento corto	*Dummy*: 1 si la OP produce un cultivo de ciclo de crecimiento corto (menos de doce meses para la cosecha); 0 en caso contrario.
Ganado	*Dummy*: 1 si la OP produce y comercia ganado; 0 en caso contrario.
Pescado	*Dummy*: 1 si la OP produce y comercia pescado; 0 en caso contrario.
Leche	*Dummy*: 1 si la OP produce y comercia leche; 0 en caso contrario.
Otro producto no agrícola	*Dummy*: 1 si la producción y la comercialización de la OP corresponde a apicultura, hilo de seda y panela; 0 en caso contrario.

Fuente: elaboración de los autores.

Anexo 2

Cuadro A2.1
Modelos de riesgo proporcional de Cox
(incidentes de violencia, promedio de tres años antes del inicio del acuerdo)

Variables	(1)	(2)
Actos de terrorismo, promedio de tres años antes del inicio (número)	0,066**	0,007
	(0,030)	(0,045)
Acciones subversivas, promedio de tres años antes del inicio (número)	-0,029	0,094
	(0,127)	(0,120)
Secuestros por cada 100.000 hab., promedio de tres años antes del inicio	0,089	0,083
	(0,097)	(0,168)
Tasa de homicidio por cada 100.000 hab., promedio de tres años antes del inicio	-0,006	-0,004
	(0,004)	(0,003)
Beneficiarios de la OP, al inicio (número)	-0,011***	-0,006
	(0,004)	(0,004)
Participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca (UPA), al inicio (0-100)	-0.006*	-0,001**
	(0,003)	(0,004)
AP aún en la etapa de acompañamiento (Sí = 1; No = 0)	0,925***	0,975***
	(0,226)	(0,229)
Distancia promedio (km) a los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento	0,001	0,006*
	(0,001)	(0,004)
Cultivo de ciclo de crecimiento corto (Sí = 1; No = 0)	0,075	0,094
	(0,387)	(0,425)
Ganado (Sí = 1; No = 0)	0,996***	1,185***
	(0,350)	(0,395)
Pescado (Sí = 1; No = 0)	0,372	1,04**
	(0,429)	(0,451)
Leche (Sí = 1; No = 0)	-0,706*	-0,898**
	(0,391)	(0,419)
Otro producto no agrícola (Sí = 1; No = 0)	-0,454	0,146
	(0,546)	(0,509)
Dummy departamentales (26)	No	Sí
Observaciones	434	434
Prueba de importancia conjunta de los departamentos (Prob > chi-cuadrado)		0,002
Prueba de importancia conjunta de los tipos de productos (Prob > chi-cuadrado)	0,019	0,001
Modelo chi-cuadrado	40,65	127,6
Df	13	39
Pseudo-*Log*(L)	-581,1	-556,4
AIC	1.188	1.191
Número de fallas (sin CC)	114	114

Nota: errores estándar robustos en paréntesis.
*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1.
Fuente: elaboración de los autores.

Anexo 3

Cuadro A3.1
Modelos paramétricos de tiempo de fallo acelerado

Variables	Weibull AFT	*Log*-logístico AFT	*Log*-logístico AFT con I.G
Actos de terrorismo, al inicio (número)	-0,053*	-0,050*	-0,050*
	(0,027)	(0,026)	(0,026)
Acciones subversivas, al inicio (número)	0,099	0,109	0,109
	(0,066)	(0,070)	(0,070)
Secuestros por cada 100.000 hab., al inicio	0,007	0,010	0,010
	(0,019)	(0,024)	(0,024)
Tasa de homicidios por cada 100.000 hab., al inicio	0,002	0,002	0,002
	(0,002)	(0,002)	(0,002)
Beneficiarios de la OP, al inicio (número)	0,002	0,002	0,002
	(0,002)	(0,002)	(0,002)
Participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca (UPA), al inicio (0-100)	0,006**	0,005*	0,005*
	(0,002)	(0,003)	(0,003)
AP aún en la etapa de acompañamiento (Sí = 1; No = 0)	-0,511***	-0,537***	-0,537***
	(0,108)	(0,120)	(0,120)
Distancia promedio (kilómetros) a los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento	-0,003*	-0,003	-0,003
	(0,002)	(0,002)	(0,002)
Cultivo de ciclo de crecimiento corto (Sí = 1; No = 0)	-0,021	0,083	0,083
	(0,222)	(0,270)	(0,270)
Ganado (Sí = 1; No = 0)	-0,555**	-0,539*	-0,539*
	(0,225)	(0,297)	(0,297)
Pescado (Sí = 1; No = 0)	-0,709**	-0,671***	-0,671***
	(0,276)	(0,239)	(0,239)
Leche (Sí = 1; No = 0)	0,430*	0,504**	0,504**
	(0,228)	(0,229)	(0,229)
Otro producto no agrícola (Sí = 1; No = 0)	0,024	0,119	0,119
	(0,239)	(0,260)	(0,260)
Constante	1,937***	1,776***	1,776***
	(0,320)	(0,348)	(0,348)
Ln(alfa)	0,680***		
	(0,074)		
Ln(gamma)		-0,828***	-0,828***
		(0,080)	(0,080)
Ln*(theta)*			-13,582***
			(0,846)
Dummy departamentos (26)	Sí	Sí	Sí

Cuadro A3.1 (continuación)
Modelos paramétricos de tiempo de fallo acelerado

Variables	Weibull AFT	*Log*-logístico AFT	*Log*-logístico AFT con I.G
Observaciones	434	434	434
Alfa	1,97		
Theta			0
Gamma		0,437	0,437
Prueba productos Prob > chi-cuadrado	0,003	0,006	0,006
Prueba departamentos Prob > chi-cuadrado	0,024	0,002	0,002
Modelo chi-cuadrado	110,1	120,3	120,3
Df	39	39	39
Pseudo-*Log*(L)	-243,3	-244,8	-244,8
AIC	568,6	571,7	573,7
Número de fallas (sin CC)	114	114	114

Nota: errores estándar robustos en paréntesis.
*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1.
Fuente: elaboración de los autores.

Anexo 4

Cuadro A4.1
Modelos de duración de tiempo discreto (*cloglo*g)

Variables	*Cloglog*					
	Riesgo base *Log*(t)	Efecto marginal	Riesgo base polinomio cúbico	Efecto marginal	Riesgo base totalmente no paramé-trico	Efecto marginal
Actos de terrorismo (número)	-0,0420	-0,0013	-0,0450	-0,0013	-0,0430	-0,0012
	(0,0370)	(0,0011)	(0,0370)	(0,0011)	(0,0370)	(0,0010)
Acciones subversivas (número)	0,215*	0,0065*	0,221*	0,0064*	0,226*	0,0063*
	(0,1240)	(0,0038)	(0,1270)	(0,0036)	(0,1260)	(0,0035)
Secuestros por cada 100.000 hab.	0,0110	0,0004	0,0080	0,0002	0,0100	0,0003
	(0,0170)	(0,0005)	(0,0190)	(0,0005)	(0,0190)	(0,0005)
Homicidios por cada 100.000 hab.	0,0010	0,0000	0,0020	0,0000	0,0020	0,0000
	(0,0030)	(0,0001)	(0,0030)	(0,0001)	(0,0030)	(0,0001)
Beneficiarios de la OP, al inicio (número)	-0,0050	-0,0001	-0,0060	-0,0002	-0,0060	-0,0002
	(0,0050)	(0,0001)	(0,0050)	(0,0001)	(0,0050)	(0,0001)
Participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca (UPA), al inicio (0-100)	-0,012**	-0,0004***	-0,013***	-0,0004***	-0,013***	-0,0004***
	(0,0050)	(0,0001)	(0,0050)	(0,0001)	(0,0050)	(0,0001)
AP aún en la etapa de acompañamiento (Sí = 1; No = 0)	0,817***	0,0277***	1,019***	0,0341***	1,037***	0,0334***
	(0,2190)	(0,0078)	(0,2390)	(0,0088)	(0,2450)	(0,0087)
Distancia promedio (kilómetros) a los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento	0,0060	0,0002	0,0060	0,0002*	0,0060	0,0002*
	(0,0040)	(0,0001)	(0,0040)	(0,0001)	(0,0040)	(0,0001)
Cultivo de ciclo de crecimiento corto (Sí = 1; No = 0)	0,0870	0,0027	0,0740	0,0022	0,0770	0,0022
	(0,5140)	(0,0169)	(0,5170)	(0,0161)	(0,5120)	(0,0153)
Ganado (Sí = 1; No = 0)	1,180**	0,0647	1,304***	0,0730	1,329***	0,0726
	(0,4890)	(0,0429)	(0,4960)	(0,0462)	(0,5040)	(0,0463)
Pescado (Sí = 1; No = 0)	1,459**	0,0918	1,334**	0,0752	1,364**	0,0753
	(0,5700)	(0,0594)	(0,5550)	(0,0507)	(0,5730)	(0,0518)
Leche (Sí = 1; No = 0)	-0,876**	-0,0200***	-0,883**	-0,0192***	-0,879**	-0,0184***
	(0,4330)	(0,0076)	(0,4340)	(0,0072)	(0,4370)	(0,0070)

Cuadro A4.1 (continuación)
Modelos de duración de tiempo discreto (*cloglo*g)

Variables	*Cloglog*					
	Riesgo base *Log*-t	Efecto marginal	Riesgo base polinomio cúbico	Efecto marginal	Riesgo base totalmente no paramé-trico	Efecto marginal
Otro producto no agrícola (Sí = 1; No = 0)	0,1990	0,0066	0,2400	0,0078	0,2400	0,0075
	(0,6000)	(0,0219)	(0,5900)	(0,0213)	(0,5970)	(0,0207)
Tiempo (en semestres)			-0,3900	-0,0113		
			(0,2830)	(0,0083)		
Tiempo^2			0,114**	0,0033**		
			(0,0550)	(0,0016)		
Tiempo^3			-0,006**	-0,0002*		
			(0,0030)	(0,0001)		
Ln*(t)*	0,606***	0,0185***				
	(0,1690)	(0,0053)				
Constante	-3,150***		-2,516***			
	(0,7290)		(0,8480)			
Dummy semestres (14)	No	No	No	No	Sí	Sí
Dummy departamentales (26)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	2.195	2.195	2.195	2.195	2.168	2.168

Nota: errores estándar robustos en paréntesis.
*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1.
Fuente: elaboración de los autores.

Anexo 5

Cuadro A5.1
Modelos de riesgo proporcional de Cox
(acciones perpetradas por grupos armados ilegales)

Variables	1	2	3	4
Acciones ofensivas (FARC, ELN y AUC), al inicio	0,020**	0,018**	0,024***	0,011
	(0,008)	(0,008)	(0,008)	(0.008)
Secuestros (FARC, ELN y AUC) por cada 100.000 hab., al inicio	0,063**	0,054	0,069***	0,063**
	(0,025)	(0,035)	(0,027)	(0,027)
Presencia de cultivos de coca en el municipio de la OP (Sí = 1; No = 0)	-0,225	-0,487*	-0,579*	-0,249
	(0,241)	(0,295)	(0,296)	(0,345)
Beneficiarios de la OP, al inicio (número)		-0,011***	-0,011**	-0,006
		(0,004)	(0,004)	(0,004)
Participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca (UPA), al inicio (0-100)		-0,007**	-0,006*	-0,009**
		(0,003)	(0,003)	(0,004)
AP aún en la etapa de acompañamiento (Sí = 1; No = 0)		0,930***	1,006***	0,995***
		(0,228)	(0,233)	(0,236)
Distancia promedio (km) a los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento		0,002	0,002	0,006*
		(0,002)	(0,002)	(0,004)
Cultivo de ciclo de crecimiento corto (Sí = 1; No = 0)			0,066	0,023
			(0,359)	(0,432)
Ganado (Sí = 1; No = 0)			1,111***	1,271***
			(0,373)	(0,397)
Pescado (Sí = 1; No = 0)			0,610	1,131**
			(0,431)	(0,465)
Leche (Sí = 1; No = 0)			-0,710*	-0,994**
			(0,394)	(0,427)
Otro producto no agrícola (Sí = 1; No = 0)			-0,544	-0,010
			(0,574)	(0,464)
Dummy departamentales (26)	No	No	No	Sí
Observaciones	433	433	433	433
Prueba de importancia conjunta de los departamentos (Prob > chi-cuadrado)				0,001
Prueba de importancia conjunta de los tipos de producto (Prob > chi-cuadrado)			0,010	0,000
Modelo chi-cuadrado	13,99	33,14	47,62	127,9
Df	3	7	12	38
Pseudo-*Log*(L)	-596,7	-581,2	-574,9	-551,8
AIC	1.199	1.176	1.174	1.180
Número de fallas (sin CC)	113	113	113	113

Nota: errores estándar robustos entre paréntesis.
*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1.
Fuente: elaboración de los autores.

Anexo 6

Cuadro A6.1
Modelos paramétricos estándar
(acciones perpetradas por grupos armados ilegales)

Variables	Exponencial	Weibull	Weibull con I.G	Weibull AFT	*Log*-logístico AFT	*Log*-logístico AFT con I.G
Acciones ofensivas (FARC, ELN y AUC), al inicio	0,010	0,011	0,011	-0,006	-0,003	-0,003
	(0,008)	(0,009)	(0,009)	(0,005)	(0,005)	(0,005)
Secuestros (FARC, ELN y AUC) por cada 100.000 hab., al inicio	0,052**	0,069*	0,069*	-0,036*	-0,042***	-0,042***
	(0,023)	(0,037)	(0,037)	(0,019)	(0,016)	(0,016)
Presencia de cultivos de coca en el municipio de la OP (Sí = 1; No = 0)	-0,289	-0,364	-0,364	0,189	0,105	0,105
	(0,317)	(0,371)	(0,371)	(0,190)	(0,186)	(0,186)
Beneficiarios de la OP, al inicio (número)	-0,004	-0,005	-0,005	0,003	0,003	0,003
	(0,004)	(0,004)	(0,004)	(0,002)	(0,002)	(0,002)
Participación promedio de los beneficiarios que trabajan en la finca (UPA), al inicio (0-100)	-0,008**	-0,008*	-0,008*	0,004*	0,004	0,004
	(0,004)	(0,005)	(0,005)	(0,002)	(0,003)	(0,003)
AP aún en la etapa de acompañamiento (Sí = 1; No = 0)	0,337*	1,100***	1,100***	-0,573***	-0,594***	-0,594***
	(0,185)	(0,235)	(0,235)	(0,113)	(0,120)	(0,120)
Distancia promedio (kilómetros) a los mercados de alimentos al por mayor más cercanos en el departamento	0,005	0,006	0,006	-0,003	-0,003	-0,003
	(0,004)	(0,004)	(0,004)	(0,002)	(0,002)	(0,002)
Cultivo de ciclo de crecimiento corto (Sí = 1; No = 0)	0,014	-0,020	-0,020	0,011	0,062	0,062
	(0,394)	(0,446)	(0,446)	(0,232)	(0,270)	(0,270)
Ganado (Sí = 1; No = 0)	0,945***	1,189***	1,189***	-0,619***	-0,590**	-0,590**
	(0,350)	(0,427)	(0,427)	(0,222)	(0,280)	(0,280)
Pescado (Sí = 1; No = 0)	1,073***	1,416**	1,416**	-0,738**	-0,666**	-0,666**
	(0,412)	(0,572)	(0,572)	0,297)	0,268)	(0,268)
Leche (Sí = 1; No = 0)	-0,952**	-1,065**	-1,065**	0,555**	0,553**	0,553**
	(0,398)	(0,451)	(0,451)	(0,237)	(0,233)	(0,233)
Otro producto no agrícola (Sí = 1; No = 0)	-0,056	-0,078	-0,078	0,040	0,115	0,115
	(0,450)	(0,488)	(0,488)	(0,254)	(0,277)	(0,277)
Constante	-2,308***	-4,177***	-4,177***	2,175***	2,002***	2,002***
	(0,524)	(0,665)	(0,665)	(0,324)	(0,324)	(0,324)

Cuadro A6.1 (continuación)
Modelos paramétricos estándar
(acciones perpetradas por grupos armados ilegales)

Variables	Exponencial	Weibull	Weibull con I.G	Weibull AFT	*Log*-logístico AFT	*Log*-logístico AFT con I.G
Ln(alfa)		0,653***	0,653***	0,653***		
		(0,073)	(0,073)	(0,073)		
Ln(gamma)					-0,824***	-0,824***
					(0,082)	(0,082)
Ln*(theta)*			-12,649***			-14,030***
			(3,399)			(1,361)
Dummy departementos (26)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	433	433	433	433	433	433
Alfa		1,92	1,92	1,92		
Theta			0			0
Gamma					0,439	0,439
Prueba de importancia conjunta de los departamentos (Prob > chi-cuadrado)	0	0,003	0,003	0,056	0,015	0,015
Prueba de importancia conjunta de los tipos de productos (Prob > chi-cuadrado)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,007	0,007
Modelo chi-cuadrado	125,5	122,6	122,6	111,7	121,3	121,3
Df	38	38	38	38	38	38
Pseudo-*Log*(L)	-269,4	-243,9	-243,9	-243,9	-244,8	-244,8
AIC	616,7	567,8	569,8	567,8	569,7	571,7
Número de fallas (sin CC)	113	113	113	113	113	113

Nota: errores estándar robustos en paréntesis.
*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1.
Fuente: elaboración de los autores.

16. Capacidades de la pequeña agricultura para responder a contratos de compras públicas

Juan Carlos Caro*

La sofisticación de las cadenas de valor agrícola (CVA), como consecuencia de los cambios tecnológicos y el crecimiento de la demanda de alimentos, ha favorecido a aquellos participantes que tienen ventajas comparativas para perfeccionar los procesos de procesamiento y entrega de productos agropecuarios a los intermediarios en la cadena, y margina a los productores pertenecientes a la pequeña agricultura, los cuales se encuentran en su mayoría bajo la línea de pobreza (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO y Organización Mundial de la Salud - OMS, 2013). Además, la modernización tecnológica de la actividad agrícola —y las consecuencias ambientales asociadas— ha revelado la importancia del sector agroalimentario como un eje estratégico del desarrollo sostenible (Perfetti *et al*., 2013), lo que requiere la participación vinculante de todos los actores del mundo rural. En este sentido, integrar a la pequeña agricultura es clave para alcanzar la seguridad alimentaria y nutricional, dado que la actividad agrícola a pequeña escala provee la mayor parte de los alimentos consumidos directamente por los hogares, sobre todo en América Latina (FAO, 2014a).

Durante 2014, debido especialmente al trabajo de la FAO durante el Año de la Agricultura Familiar[1], muchos países de América Latina comenzaron una serie de reformas en pos del desarrollo del sector rural. En el caso de Colombia, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural decretó el Programa de Agricultura Familiar (PAF) mediante la Resolución 267 de 2014, en el cual los ejes principales de trabajo son la orientación al mercado, el cierre de brechas tecnológicas y comerciales, la asociatividad, entre otros. En cuanto a las herramientas de política pública, lo dispuesto en el PAF se encuentra en línea con los puntos mencionados como brechas claves a cerrar para desarrollar agricultura de contrato (aspectos financieros, comerciales y tecnológicos), pero en particular destaca las compras

* El autor está vinculado con el Carolina Population Center, University of North Carolina en Chapel Hill. Las opiniones expresadas en este capítulo son responsabilidad de los autores y no comprometen a las instituciones a las cuales están vinculados, ni al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

[1] Se entiende por pequeña agricultura —o familiar— toda unidad productiva de tamaño reducido, en la que el trabajo familiar es predominante. La definición en el caso colombiano corresponde a la unidad agrícola familiar (UAF), conforme a la Ley 160 de 1994.

institucionales como un elemento clave, al indicar que una de las tareas del equipo del PAF es identificar los mercados en los que este instrumento pueda ser aplicado.

En este contexto, la pequeña agricultura enfrenta varios desafíos en el camino al autosustento de su actividad. Las brechas de capital humano básico y de acceso a la tecnología y al mercado de crédito son barreras para el cumplimiento efectivo de los contratos de producción (Bijman, 2008; Barrett, 2008; Simmons, 2002). Más aún, los agricultores pequeños tienen información asimétrica respecto de su propio mercado, lo cual limita su poder de negociación y transfiere el excedente de mercado hacia los intermediarios (Barrett *et al*., 2010). Las asimetrías de información observadas por los autores se asocian a un conocimiento escaso de la dinámica de los precios finales al consumidor, así como de los costos y mecanismos de transporte y comercialización, con respecto de los intermediarios agrícolas. Frente a esta situación, los gobiernos han empleado diversas estrategias para promover la actividad de la agricultura familiar, como subsidios para transferencia de tecnología, financiamiento vía microcréditos para adquisición de capital e insumos, estrategias de capacitación, formalización de la actividad, difusión de información, entre otras.

Durante la última década varios países han utilizado mecanismos de compras públicas de alimentos como un instrumento de política social[2] (p. ej.: Brasil, Canadá, Japón, Estados Unidos e Inglaterra), dado el efecto que tiene tanto en consumidores como en productores (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos - OCDE, 2013). En efecto, los contratos de compras públicas habilitan un mercado permanente para los pequeños agricultores, facilitan acceso a crédito y seguros ante catástrofes en el mercado privado, promueven mayores niveles de acumulación de capital físico y generan oportunidades para la asociatividad estratégica (por economías de escala), con lo cual se abren espacios para que los productores generen las condiciones mínimas que permitan responder a contratos de producción en los mercados agroalimentarios y escalen en las cadenas de valor con un mayor poder de mercado. Ejemplo de lo anterior ha sido la experiencia de Brasil con el Programa de Adquisición de Alimentos (PAA) y el Programa Nacional de Alimentación Escolar (PNAE), con los que se han generado nuevos y sólidos mercados a partir de las compras públicas, lo cual ha permitido que una parte importante de los productores salgan de su situación de pobreza (Naciones Unidas, 2013).

Sin embargo, los programas de compras púbicas inclusivas no están exentos de desafíos. Las pequeñas unidades agrícolas por lo general no tienen las capacidades para cumplir los requerimientos mínimos asociados a los contratos de provisión, como el de ofrecer un nivel de oferta consistente a lo largo de la duración de estos. Barrett (2008) realizó un resumen de las principales razones para la incapacidad de cumplir los acuerdos de producción, que apuntan al bajo acceso a activos vinculados a la producción, altos costos de entrada a niveles superiores de la cadena de valor y bajos niveles de asociatividad, entre otros factores. La evidencia señala que los principales costos se vinculan a la infraestructura y equipamiento para realizar tareas adicionales a la producción básica (bruta), como etapas poscosecha y almacenaje del producto, y las tareas propias de comercialización, que en

[2] Estos mecanismos se conocen también como compras públicas inclusivas o compras públicas sustentables, de acuerdo con los objetivos propuestos.

muchos casos son ajenas al quehacer de los pequeños productores. Lo anterior implica que los programas de compras públicas requieren una articulación por parte de instituciones vinculadas al desarrollo rural, a fin de asegurar el cumplimiento de los contratos.

Ante el actual interés de Colombia, entre otros países, de formular programas de compras públicas desde la agricultura familiar, se espera entonces que programas pilotos se implementen no solo con modificaciones desde el lado de la demanda (cambios normativos en los esquemas de compras públicas), sino también en los programas públicos de asistencia para fortalecer las capacidades técnicas y comerciales de los pequeños agricultores. Ante este escenario, es necesario abordar las siguientes preguntas relevantes para Colombia: 1) ¿Cuál es la probabilidad de que las pequeñas explotaciones agrícolas respondan de forma efectiva a contratos de compras públicas, dada la actual línea de base del PAF? 2) ¿Qué aspectos de la estructura productiva de las unidades agrícolas son las más relevantes para el desempeño bajo contratos? 3) ¿Cuál es el efecto esperado de las políticas agrícolas diseñadas para la agricultura familiar, como el PAF, sobre su probabilidad de operar bajo contratos de compras públicas?

Este estudio ofrece un modelo teórico-práctico y su aplicación empírica respecto de la probabilidad esperada por los agricultores familiares de operar bajo modalidad de contrato, como una función de sus capacidades técnicas y comerciales. Los resultados son claves al analizar la efectividad de esquemas de compras públicas inclusivas para la pequeña agricultura y el efecto de políticas orientadas a la oferta que se focalizan en incrementar las oportunidades para la pequeña agricultura de participar en CVA vinculadas a mercados formales. El capítulo se estructura como sigue: la primera sección aborda la literatura relevante sobre participación en contratos agrícolas; la segunda expone el modelo de participación en contratos; en la tercera sección se discuten los datos; en la cuarta se presentan los resultados y en la quinta se hacen los comentarios finales.

1. Breve revisión de literatura

La literatura relacionada con participación en contratos es limitada y en general se estudia como una fase previa al análisis de bienestar o eficiencia en las explotaciones analizadas (ecuación de identificación); sin embargo, existen algunos casos relevantes a discutir. Simmons, Winters y Patrick (2005) plantearon un modelo *probit* simple para modelar la participación en contratos de granos y ganadería, con información de productores en Indonesia; los resultados muestran que la superficie de tierra irrigada, así como la asociatividad en cooperativas, ejercen un efecto positivo y significativo sobre la participación en agricultura de contrato. Los modelos tienen alta tasa de predicción, pero no controlan por endogeneidad de las restricciones de acceso a crédito, ya que es esperable que tener un contrato de producción pueda actuar como colateral para acceder al mercado financiero.

Barrett (2008) y Barrett *et al*. (2010) formalizaron un modelo en el que las firmas agroalimentarias y pequeños agricultores negocian en el transcurso de la firma de un contrato. El modelo se formula en dos etapas: las firmas se localizan, y luego realizan una oferta a los productores. Nuevamente se identifica que las brechas tecnológicas son un impedimento clave tanto para la participación en el contrato como para los resultados de bienestar asociados a este. Si bien la formulación planteada por los autores es efectiva

para caracterizar mercados de *commodities* (en particular granos), no permite identificar de modo apropiado la naturaleza de los mercados locales en América Latina, ya que estos están dirigidos al mercado interno (consumo de los hogares) y vinculan productores que tienen una oferta, por lo general, multiproducto.

Bellemare (2012) formalizó un modelo de regresión lineal donde vincula una medida de bienestar, asociado a la actividad productiva (ingreso, en general), respecto de características observables de los productores, y una variable que identifica la participación en contratos, de tal manera que es equivalente a calcular el efecto promedio del tratamiento (ATE), en la que los tratados son aquellos que participan en agricultura de contrato. Dado que es evidente que la participación no es aleatoria, el autor propuso modelar la probabilidad de participar a través de una serie de observables e instrumentalizar dicha variable (y por tanto identificar la ecuación) mediante una variable generada a partir de una encuesta que informa sobre la disponibilidad a pagar (WTP) para participar en contratos, de tal forma que se resuelva el sesgo por endogeneidad. Los resultados mostraron nuevamente que el tamaño de la propiedad y la asociatividad tienen efectos significativos sobre la participación; sin embargo, no se discute respecto de los efectos marginales asociados.

2. Descripción del modelo

De acuerdo con lo propuesto por Bellemare (2012) y otros autores, se considera un modelo de participación en contratos para pequeños agricultores multiproducto, en un mercado competitivo tal que los productores enfrentan una demanda individual perfectamente elástica. En este escenario, la participación en agricultura de contrato observada depende solo de las características de la demanda, lo cual refleja apropiadamente la realidad, dado el bajo poder de mercado y escala de producción de las unidades agrícolas individuales. Entonces, podemos describir la participación en contratos de una explotación agrícola determinada por medio de la siguiente ecuación:

$$c_i = 1(F' \pi + > 0) \qquad (1)$$

donde existe un conjunto de características de los productores, denotado por la matriz F, que determinan completamente la participación en contratos agrícolas (c_i). Se entiende que las variables en la matriz F se asocian con la función de producción de la explotación agrícola y caracterizan el proceso técnico y comercial de las explotaciones, así como otras posibles condiciones de mercado que afectan a la unidad agrícola. Además, bajo esta lógica se asume que no hay negociación sobre el precio de los contratos, es decir, hay una única oferta respecto del producto, que el productor acepta o no.

Dado que estas variables no son observadas directamente en su totalidad, es necesario utilizar un modelo secundario en la estimación; es necesario controlar por la endogeneidad entre la participación observada y otras variables, como el acceso al mercado financiero privado. Lewbel (2000), entre otros autores, resalta que utilizar el método de variables instrumentales en este contexto puede conducir a sesgo en la estimación, puesto que el dominio de la variable endógena en la matriz F —a ser instrumentalizada— está restringido por su naturaleza binaria, lo que no permite identificar correctamente los pa-

rámetros mediante máxima verosimilitud, ya que el rango limitado no permite obtener estimadores eficientes de los parámetros (Lewbel, Dong y Yang, 2012; Lewbel, 2012). En este caso, el acceso financiero observado es dicotómico, es decir, se reporta si tiene o no algún crédito. Por lo tanto, el autor propone utilizar un método denominado regresor especial, en el que se utiliza una variable instrumental *V* que correlaciona positivamente con la probabilidad de tener contrato y puede expresarse de forma aditiva en la estimación, de forma tal que se evalúa la función de máxima verosimilitud sobre el dominio de dicha variable. En particular, se estima el siguiente sistema:

$$C = 1(V + X'\beta + W'\theta + > 0) \quad (2)$$

$$X = 1(Z'\gamma + e > 0) \quad (3)$$

En este modelo se considera que la participación en contratos es función índice de una serie de observables, los cuales se separan aquellos que son endógenos (*X*) a la decisión de participar, de los que no (*W*). La segunda ecuación en este modelo es la que instrumentaliza las variables endógenas mediante una serie de observables (*Z*) tal que $E(Z\,X^0)$ es no singular y $E(Z) = 0$. El regresor especial en esta especificación permite establecer el rango a través del cual la máxima verosimilitud será definida, es decir, el dominio de la densidad marginal. Entonces, se requieren como condiciones necesarias para la eficiencia de la estimación que *V* sea una variable exógena y definida sobre un dominio continuo y lo suficientemente amplio para identificar la distribución de los parámetros.

En esta aplicación el regresor especial es una variable que mide la superficie de la explotación con riego propio (en hectáreas), variable que por su construcción es exógena y no correlacionada con los no observables del modelo (dado que es una condición natural del terreno de la explotación). En cuanto a las variables exógenas en la ecuación de participación, se consideran elementos técnicos de la explotación como el empleo, tamaño del predio, ubicación (distancia de los mercados claves), edad y nivel de educación del jefe de la explotación, tecnología disponible, acceso crediticio, entre otros. Algunas de las variables exógenas mencionadas fueron elegidas para instrumentalizar el acceso a crédito, en especial el tipo de registro tributario, y una variable que indica el porcentaje de la superficie plantada, destinada a producción multiactiva, es decir, aquella que con mayor probabilidad está orientada al consumo del hogar y no a la comercialización.

3. Datos

Dado que no existe actualmente una fuente de datos censal para Colombia, el modelo fue aplicado utilizando los datos del Censo Agropecuario VII de Chile, en su versión más reciente, que data del año 2007[3], elaborado por el Ministerio de Agricultura en conjunto con el Instituto Nacional de Estadísticas. Este censo incluye información sobre los aspectos técnicos de las explotaciones, así como de los hogares asociados a la unidad productiva.

[3] Para mayor información sobre la data, visitar el sitio oficial www.censoagropecuario.cl

Contiene registros sobre la participación en agricultura de contrato, uso de instrumentos públicos de fomento y asistencia técnica, así como aspectos técnicos de la explotación.

A efectos de este ejercicio, se considera cada unidad productiva como una observación, restringiendo como agricultura familiar a aquellas explotaciones definidas según la normativa vigente en Chile siempre que estas no constituyan agricultura de subsistencia (o autoconsumo), por lo cual quedan en la práctica todas aquellas unidades cuya superficie se encuentra entre dos y doce hectáreas de uso efectivo y predomina la mano de obra del hogar. Dada la variabilidad geográfica en el país, se consideró una región central por su orientación altamente agrícola, que no solo tiene un patrón climático y geográfico más homogéneo, sino también mayor regularidad en la actividad productiva de la agricultura familiar, lo que facilita la identificación del modelo.

Como variable de producción bajo contrato se consideran solo aquellas explotaciones que participan con empresas agroalimentarias en el país, de ahí que se excluyen las que exportan, pues caracterizan un mercado diferente del que se desea analizar. Se persigue, entonces, caracterizar empresas que comercializan con cadenas de valor locales, debido a que los requerimientos técnicos y comerciales son análogos a los que demanda el Estado como comprador (ejemplos: resolución comercial y sanitaria, buenas prácticas agrícolas).

La descripción y estadísticas de las variables se encuentran en el Cuadro 1. Según la muestra, el 45% de los productores participa de algún tipo de contrato de producción, lo que es consistente con el hecho de ser explotaciones orientadas a la actividad comercial, y se han excluido aquellas que puedan ser de subsistencia o multiactivas.

Cuadro 1
Media de las variables utilizadas en el análisis de participación

	Total	Con contrato	Sin contrato
Proporción de suelo con riego propio (porcentaje)	0,57	0,59	0,55
Crédito privado = 1	0,16	0,20	0,13
Proporción de suelo con multiproducto (porcentaje)	0,03	0,02	0,04
Posee regimen tributario formal = 1	0,66	0,79	0,55
Línea de crédito privada = 1	0,11	0,14	0,08
Pertenece a asistencia técnica = 1	0,24	0,28	0,21
Crédito público = 1	0,23	0,27	0,20
Seguro agrícola = 1	0,04	0,06	0,02
Ingreso del hogar que proviene de la explotación (porcentaje)	0,62	0,58	0,66
Tiene educación básica = 1	0,15	0,16	0,15
Tiene educación media = 1	0,59	0,58	0,60
Tiene educación superior = 1	0,11	0,13	0,10
Número de predios asociados a la explotación	1,61	1,68	1,55
Jefe de la explotación hombre = 1	0,78	0,80	0,76
Empleo total en la explotación (personas)	2,82	3,41	2,32
Edad del jefe de la explotación	57,1	56,3	57,7
Participa de cooperativa = 1	0,08	0,10	0,06
Superficie total de explotación (hectáreas)	5,8	7,8	4,1
Utiliza tecnologías de información (computador, teléfono) = 1	0,04	0,06	0,03
Cumple con buenas prácticas agricolas = 1	0,07	0,10	0,04
Observaciones	10.151	4.629	5.522

Fuente: *Censo agropecuario VII*, INE Chile.

En general las condiciones técnicas y comerciales son superiores en quienes se dedican a la agricultura de contrato, respecto de quienes no lo hacen, con excepción de los niveles de escolaridad, en promedio. Se destaca que, a pesar de existir condiciones que podrían considerarse mínimas para poder participar, como tener un régimen tributario formal, no todas las explotaciones que participan lo tienen, situación que revela potenciales deficiencias en el esquema de contratos. También se destaca que quienes participan en contratos de producción tienen más probabilidades de recibir algún tipo de apoyo del sector público, ya sea asistencia técnica o financiera.

4. Resultados

Los resultados de estimar la ecuación de participación se muestran en el Cuadro 2. Se observa que los niveles de educación no tienen injerencia en la participación en agricultura de contrato, salvo el tener educación universitaria. La edad del jefe de la explotación, el número de predios y el uso de tecnologías de información tampoco tienen efectos significativos, situación que en último caso puede deberse al escaso nivel de utilización de ellas.

Cuadro 2
Modelo del regresor especial para la ecuación de participación

	Parámetro	Error estándar	Valor P
Crédito privado = 1	**-0,697**	0,245	0,004
Línea de crédito privada = 1	**0,065**	0,027	0,017
Pertenece a asistencia técnica = 1	**0,072**	0,032	0,025
Seguro agrícola = 1	**0,147**	0,073	0,044
Posee régimen tributario formal = 1	**0,253**	0,027	0,000
Ingreso del hogar que proviene de la explotación (porcentaje)	**-0,028**	0,009	0,003
Tiene educación básica = 1	0,023	0,039	0,546
Tiene educación media = 1	0,048	0,046	0,294
Tiene educación superior = 1	**0,379**	0,049	0,000
Número de predios asociados a la explotación	0,015	0,009	0,093
Jefe de la explotación hombre = 1	**0,115**	0,024	0,000
Empleo total en la explotación (personas)	**0,010**	0,005	0,048
Edad del jefe de la explotación	0,000	0,001	0,698
Participa de cooperativa = 1	**0,085**	0,040	0,034
Superficie total de explotación (hectáreas)	**0,015**	0,002	0,000
Utiliza tecnologías de información (computador, teléfono) = 1	-0,096	0,057	0,094
Cumple con buenas prácticas agrícolas = 1	**-0,133**	0,047	0,005
Constante	**-0,351**	0,084	0,000
porcentaje de predicción correcta	0,000	1,000	
	56,120%	61,900%	

Variables significativas al 5% en negrilla.
Fuente: elaboración propia.

Los signos de los resultados son los esperados salvo por el acceso a crédito privado (variable instrumentalizada) y el cumplimiento de buenas prácticas agrícolas (BPA). En el primer caso se presume que este efecto pueda estar asociado al nivel de endeudamiento de las explotaciones, es decir, aquellos que poseen un crédito previo se ven más restringidos para emprender un modelo de agricultura bajo contrato ya que se hallan limitados para poder adquirir nuevas deudas. En el caso de cumplir con BPA, podemos entenderlo como un mayor costo de producción que el mercado no valora como atributo del producto final (lo cual es razonable ante el bajo grado de cumplimiento, menor al 10% en promedio), por lo tanto las empresas que invierten en BPA no pueden competir en precio con respecto a las firmas que no lo hacen.

El Cuadro 3 resume los efectos marginales derivados del modelo, en el que los resultados corroboran lo expuesto. Se observa que la probabilidad de establecer relaciones comerciales está influenciada positivamente por el uso de instrumentos de fomento público, como los programas de asistencia técnica y acceso a financiamiento.

Cuadro 3
Efectos marginales estimados en la media de las variables

	Efecto marginal	Media
Proporción de suelo con riego propio (porcentaje)	**0,228**	0,568
Crédito privado = 1	**-0,159**	0,161
Línea de crédito privada = 1	**0,015**	0,106
Pertenece a asistencia técnica = 1	**0,016**	0,241
Seguro agrícola = 1	**0,033**	0,036
Posee régimen tributario formal = 1	**0,058**	0,658
Ingreso del hogar que proviene de la explotación (porcentaje)	**-0,006**	0,624
Tiene educación básica = 1	0,005	0,153
Tiene educación media = 1	0,011	0,587
Tiene educación superior = 1	**0,086**	0,110
Número de predios asociados a la explotación	0,003	1,608
Jefe de la explotación hombre = 1	**0,026**	0,779
Empleo total en la explotación (personas)	0,002	2,819
Edad del jefe de la explotación	0,000	57,058
Participa de cooperativa = 1	**0,019**	0,078
Superficie total de explotación (hectáreas)	**0,004**	5,798
Utiliza tecnologías de información (computador, teléfono) = 1	-0,022	0,040
Cumple con buenas prácticas agrícolas = 1	**-0,030**	0,067

Variables significativas al 5% en negrilla.
Fuente: Elaboración propia.

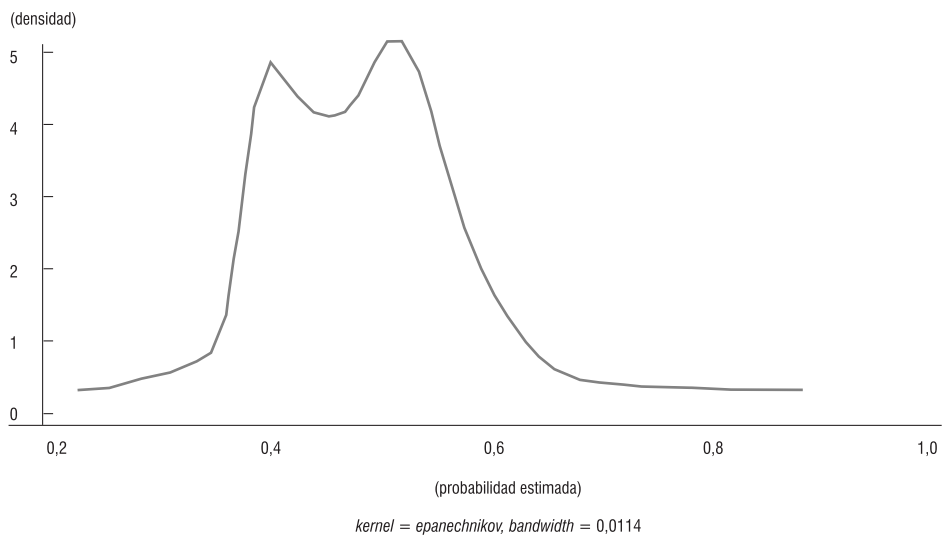
Además se observa que, controlando por endogeneidad, la existencia de deuda bancaria en el mercado financiero privado reduce de forma sustancial (16%) la posibilidad de formalizar vínculos contractuales de compraventa. Como se indicó, lo anterior puede estar explicado por la dificultad que tienen los productores con deuda para poder generar

flujo o colateral financiero que les permita cumplir las condiciones de comercialización formal, como las fechas de pago diferido. Dado que el seguro agrícola es una modalidad cofinanciada —o subsidiada— por el Estado, también es interesante considerar el efecto positivo que tiene como instrumento de fomento que favorece el desarrollo de relaciones comerciales formales.

En cuanto a los productores, observamos que tener educación superior, un régimen tributario —simplificado o completo— y participar en una cooperativa son prácticas que elevan la probabilidad de participación en más de un 15%, en su conjunto. Asimismo, el cumplimiento de las BPA tiene un efecto negativo del 3% sobre la existencia de un vínculo comercial. Lo anterior, junto con los instrumentos de fomento público, coloca a los productores en una situación sustancialmente favorable para el cumplimiento de contratos y llevan la mediana de probabilidad al 70%. En otras palabras, si los productores son capaces de cerrar las brechas asociadas a la gestión comercial y productiva pueden tener alta probabilidad de éxito en la concreción de contratos con el sector público y abandonar su modalidad actual de comercialización informal.

El Gráfico 1 indica la probabilidad estimada de participación bajo el modelo. La media de la distribución de probabilidad es cercana al 49% en la situación promedio y se encuentra bastante concentrada, esto es, existe una dispersión baja en cuanto a la capacidad técnica —teórica— de los agricultores para poder satisfacer las condiciones de comercialización formal, y además clara bimodalidad, lo que podría estar asociado a variables de interacción que generen dos grupos de productores estadísticamente diferentes, tales como el acceso a redes de exportación, maquinaria específica para realizar procesos de poscosecha, o integración de otras actividades productivas (apícola, pecuaria), entre otras.

Gráfico 1
Probabilidad predicha de participar en contratos agrícolas (*kernel*)



Fuente: cálculo de los autores.

5. Comentarios finales

El ejercicio desarrollado en este modelo cumple dos propósitos: primero, se deriva un modelo teórico-práctico para entender los determinantes de la participación de los productores de agricultura familiar en contratos utilizando el método del regresor especial para controlar por endogeneidad del acceso a crédito, y luego se realiza un análisis empírico de dicho modelo con datos del Censo Agropecuario VII de Chile, que es un conjunto de información relevante y similar al que se obtendrá del censo en proceso para Colombia.

En cuanto al modelo, y dados los elementos propuestos de implementar en el Programa de Agricultura Familiar (PAF) colombiano, este ejercicio es una herramienta clave para poder establecer una línea de base que permita evaluar el efecto de las medidas contenidas en el PAF a través de programas piloto, por ejemplo. Este modelo representa un avance metodológico debido a que corrige falencias de estudios previos que no controlan por la causalidad conjunta de ciertos observables de la actividad agrícola, lo cual incluso podría ampliarse para estudiar otros tipos de endogeneidad no considerados en este ejercicio. Además, la ecuación del modelo de participación puede ser utilizada como un parámetro de tratamiento para calcular efectos tipo ATE sobre alguna medida de bienestar o efecto financiero de los programas, como sugiere Bellemare (2012).

Al analizar la estimación empírica podemos extraer algunas conclusiones claves. Primero, las explotaciones agrícolas son muy heterogéneas, lo que dificulta sustancialmente la identificación de los parámetros (lo cual sería subsanado al aplicarse en un programa piloto bien definido). Segundo, dicho tipo de aplicaciones empíricas en general tienen bajo poder de predicción, debido en parte al mismo punto anterior, y por tanto debe tenerse en cuenta al momento de utilizarse, generar una submuestra de análisis en que las variables tengan un soporte común que permita la identificación. En tercer lugar, es de importancia considerar los resultados como un punto de referencia para orientar los esfuerzos de política pública, sin embargo ha de tenerse en cuenta que es una estimación lineal y podrían existir efectos multiplicativos entre las variables que no son evidentes en este ejercicio. Por último, al calcular la probabilidad predicha se observa una distribución incondicional con dos modas; esto sugiere la existencia de dos o más grupos de productores que son estadísticamente diferentes en función a los observables, herramienta fundamental para poder focalizar los esfuerzos de política en el escenario actual colombiano, al identificar aquellos productores que son estructuralmente menos probables de poder emprender agricultura de contrato.

Si bien los resultados anteriores son solo una mirada general a los determinantes fundamentales en la capacidad de las explotaciones agrícolas para desarrollar mecanismos de comercialización por vías formales, es un punto de partida que permite analizar la brecha cualitativa de las actividades productivas de la agricultura familiar y cómo la intervención pública propuesta por la autoridad colombiana puede permitir el desarrollo exitoso de políticas de provisión pública inclusiva, con enfoque tanto productivo como de salud. Es claro que cualquier actividad nacional o de pequeña escala —piloto— debe considerar un escenario de evaluación de impacto mediante una línea de base que permita analizar en profundidad los determinantes del desempeño de los pilotos a realizar mediante el PAF con la finalidad de poder aprovechar al máximo la información obtenida durante las experiencias en terreno, de manera que sea insumo para maximizar el impacto de las políticas agrícolas en Colombia.

Referencias

Barrett, C. (2008). "Smallholder market participation: concepts and evidence from eastern and Southern Africa", *Food Policy*, núm. 33, pp. 299-317.

Barrett, C.; Bachke, M.; Bellemare, M.; Michelson, H.; Narayanan, S.; Walker, T. (2010). "Smallholder participation in agricultural value chains: comparative evidence from three continents", SSRN working paper series.

Barrett, C.; Bachke, M.; Bellemare, M.; Michelson, H.; Narayanan, S. (2012). "Smallholder participation in contract farming: comparative evidence from five countries", *World Development*, vol. 40, núm. 4, pp. 715-730.

Bellemare, M. F. (2012). "As you sow, so shall you reap: the welfare impacts of contract farming", *World Development*, vol. 40, núm. 7, pp. 1418-1434.

Bijman, J. (2008). "Contract farming in developing countries", working paper, Wageningen University, Wageningen.

FAO/OMS (2013). "Enhancing the role of smallholder farmers in achieving sustainable food and nutrition security", Segunda Conferencia Internacional en Nutrición, Roma.

FAO (2014a). "The state of food insecurity in the world 2014", Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Ginebra.

FAO (2014b). "Food and nutrition in numbers 2014", Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Ginebra.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (2014). "Propuesta sobre agricultura familiar para ser incluida en el Plan de Desarrollo Nacional", Comité Año Internacional de la Agricultura Familiar, FAO, disponible en http://www.iica.int/Esp/ regiones/andina/colombia/Documentos%20de%20la%20Oficina/Agricultura_Familiar/Publicaciones/01_PROPUESTA_PROGRAMA_AF.pdf, consultado el 27 de agosto de 2015.

Lewbel, A. (2000). "Semiparametric qualitative response model estimation with unknown heteroscedasticity or instrumental variables", *Journal of Econometrics*, núm. 97, pp. 145-177.

Lewbel, A. (2012). "An overview of the special regressor method", manuscrito.

Lewbel, A.; Dong, Y.; Yang, T. T. (2012). "Comparing features of convenient estimators for binary choice models with endogenous regressors", *Canadian Journal of Economics/Revue Canadienne D'économique*, vol. 45, núm. 3, pp. 809-829.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2014). "Resolución 267-2014, por la cual se crea el Programa de Agricultura Familiar", MADR Colombia, disponible en https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Resoluciones/Resolucion%20268%20de%202014.pdf, consultado el 27 de agosto de 2015.

Naciones Unidas (2013). "Structured Demand and Smallholder Farmers in Brazil: The case of PAA and PNAE", International Policy Centre for Inclusive Growth.

OCDE (2013). *Public Procurement for Sustainable and Inclusive Growth*, Roma: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

Perfetti, J. J. *et al.* (2013). *Políticas para el desarrollo de la agricultura en Colombia*, Bogotá: SAC; Fedesarrollo.

Simmons, P. (2002). *Overview of smallholder contract farming in developing countries*, Roma: FAO.

Simmons, P.; Winters, P.; Patrick, I. (2005). "An analysis of contract farming in East Java, Bali and Lombok, Indonesia", *Agricultural Economics*, núm. 33 (supplement), pp. 513-525.

17. ¿Hay una economía política en la concesión de créditos agrarios?

Francisco Gutiérrez Sanín
Margarita Marín Jaramillo*

Este capítulo considera las covariables asociadas a la concesión de créditos agrarios en Colombia; para ello, toma como foco de atención el programa Agro Ingreso Seguro (AIS) y el que lo sucedió, Desarrollo Rural con Equidad (DRE). Queremos entender qué explica esa distribución diferencial (ver Anexo), así como evaluar los cambios del DRE con respecto de AIS, si los hubiere.

Dichas preguntas tienen una doble importancia analítica: el crédito desempeña un papel fundamental en el desarrollo agrario, y el acceso a él está en la raíz de otras políticas, como las de formalización de la propiedad o de fomento al sector. Frente a la primera, en Colombia uno de los mayores problemas para el acceso a los mercados de crédito, es la informalidad de la propiedad, lo que conlleva obstáculos para el desarrollo del sector rural (Neva, 2014). En lo que respecta al fomento, las políticas de crédito agrario pueden llevar al incremento en la explotación de la tierra, introducción de nuevas tecnologías y la distribución y comercialización de los productos agrícolas (Fernández, Piñeros y Estrada, 2011).

Si la concesión de crédito no corresponde siquiera gruesamente a los objetivos explícitos planteados en la política correspondiente, sino a otros factores sociales de diverso orden, esto genera una distorsión obvia en la implementación de una política social básica. Adicionalmente, si es posible identificar una economía política en la concesión de créditos, donde la toma de decisiones no está asociada a los objetivos sino a otras variables, nos encontramos frente a dinámicas contrarias tanto a la inclusión social como al desarrollo.

Guiados tanto por la experiencia colombiana como por la teoría (Sección 1), consideramos cinco hipótesis básicas —cada una de las cuales se operacionaliza a través de un conjunto de variables (Sección 4) — acerca de los factores que gobiernan la concesión de

* Los autores son, en su orden: investigador del Instituto de Estudios Políticos y Relaciones Internacionales (Universidad Nacional de Colombia) y del Observatorio de Restitución y Derechos de Propiedad Agraria en Colombia e investigadora de la Universidad Sergio Arboleda y del Observatorio de Restitución y Derechos de Propiedad Agraria en Colombia.
Las opiniones expresadas en este capítulo son responsabilidad de los autores y no comprometen a las instituciones a las cuales están vinculados, ni al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

créditos agrarios en los dos programas considerados aquí. Primero, que estos corresponden —aunque quizás "contaminados" por otros factores— a los objetivos que se proponen los programas explícitamente. Segundo, que en realidad expresan otros objetivos fundamentales del Estado, por ejemplo, la lucha contra las economías ilícitas o la consolidación de la presencia estatal en territorios de disputa con la guerrilla. Tercero, que están asociados a la influencia/presencia de élites agrarias poderosas, capaces de capturar los programas respectivos. Cuarto, que en realidad los créditos están gobernados por la calidad de las instituciones. Aunque podría haber algún "efecto Mateo" (se le da más a quien más tiene), este es el resultado no de algún sesgo que resulte de los contactos o influencia de algunas élites agrarias, sino de capacidades institucionales ya instaladas en el territorio, como podrían sugerirlo las microdinámicas de los programas respectivos —basadas en la presentación de proyectos a las entidades del Estado, que generalmente requieren el apoyo de las autoridades locales—. Quinto y último, se podría pensar que los escándalos y grandes conflictos que marcaron a AIS ejercieron fuertes presiones sobre el gobierno para que la política de concesiones de crédito cambiaran. ¿Qué tanto de continuidad y cambio hay entre AIS y el DRE? La hipótesis pesimista, según la cual los factores de continuidad son mucho más importantes que los de cambio, se ha presentado varias veces tanto en la literatura especializada como en el debate público (véanse, por ejemplo, Fernández *et al.* (2011); Gómez (2011), *El Heraldo* (2011)).

De las cinco hipótesis, la gran ganadora en los análisis que desarrollamos aquí es la tercera, lo que sugiere que es fundamental hacer una evaluación más amplia y sistemática de las políticas de crédito agrario, así como de los mecanismos que llevan a su formulación, aprobación e implementación. Esta tarea es tanto más urgente cuanto que la hipótesis cinco —la de la estabilidad fundamental en las políticas de crédito— no parece sostenerse: habría, por consiguiente, ventanas de oportunidad para generar cambios reales, que aportaran tanto al desarrollo como a la equidad en el campo.

Nos referimos a los conflictos y escándalos que puntuaron la existencia de AIS. Este ha sido seguramente el programa de crédito agrario más controversial de las últimas décadas. Pero tales discusiones y denuncias, relacionadas con debates públicos o jurídicos aún en curso, no nos interesarán aquí (aludiremos a ellos, y de manera marginal, solamente en las conclusiones). Como ya dijimos, lo que nos interesa es identificar las covariables que podrían conducir a explicar la concesión de un crédito en el contexto de AIS y de su sucesor, el DRE.

Esto no elimina, claro, el sesgo de selección en la escogencia de los programas de crédito estudiados, que en este caso es plenamente consciente. Bajo ningún motivo queremos sugerir que el AIS —o para ese caso el DRE— son representativos de *todas* las políticas de crédito agrario en Colombia. Podría ser que ambos programas estuvieran por encima, en, o por debajo del promedio de las líneas de crédito ofrecidas por el Estado colombiano, dependiendo del criterio. Sin embargo ambos, AIS y DRE, se han planteado como políticas públicas centrales para el campo colombiano en las respectivas administraciones[1], y esto

[1] De acuerdo con lo señalado por Fernández *et al*. (2011), el programa AIS absorbió más del 60% del presupuesto anual del Ministerio de Agricultura en su creación en 2007 y al programa DRE se le asignó un monto parecido al de su predecesor. Igualmente, en 2010 el expresidente Uribe señaló que "la Ley Agro Ingreso Seguro es el más importante instrumento legal para el sector agropecuario" (*W Radio*, 2010).

hace que tengan importancia por derecho propio[2]. Más aún, el sesgo de selección ofrece en este caso dos oportunidades analíticas muy importantes. En primer lugar, el estudio de los dos programas constituye una suerte de prueba ácida. Precisamente como AIS fue objeto de tantas denuncias y decisiones judiciales desfavorables, uno esperaría encontrar fuertes distorsiones en el programa. Si no encontramos una economía política aquí es probable que no la encontremos en ninguna otra parte (sobre los criterios para escoger casos y la relevancia del caso más favorable, ver el trabajo clásico de Przeworski y Teune (1970)). Pero, por otra parte, el tránsito de AIS al DRE nos permite evaluar el grado de sensibilidad[3] de la política frente a presiones de diversa índole y en presencia de un cambio de gobierno. Como se sabe, el DRE fue formulado como una corrección fundamental a las distorsiones percibidas en AIS. La sensibilidad es una característica positiva fundamental de las democracias operantes (Przeworski, Stokes y Manin, 1999). ¿Qué tanto cambio hubo en el tránsito de AIS al DRE? ¿Tuvo el Estado las capacidades para ajustar sus criterios de concesión de créditos en presencia de fuertes presiones e incentivos para ajustar el rumbo de las políticas?

De lo dicho en el párrafo anterior es claro que *no* se puede generalizar lo que ha ocurrido en AIS y el DRE a otras líneas de crédito agrario. Pese a estos límites en términos de generalización, creemos que los resultados que mostramos aquí tienen claras implicaciones analíticas y en términos de políticas públicas, que serán recapituladas en las conclusiones.

La exposición procede en el siguiente orden. La primera sección está dedicada a una descripción de AIS y el DRE. En la segunda hacemos una revisión esquemática de la literatura nacional e internacional relevante. En la tercera planteamos nuestras hipótesis. En la cuarta parte explicamos cómo construimos nuestra base de datos y los métodos que utilizamos. A renglón seguido, presentamos los principales resultados de investigación. En la sección siguiente los interpretamos. En las conclusiones vinculamos el análisis al contexto, hacemos explícitos los límites de este trabajo y presentamos algunas preguntas de investigación.

1. Los dos programas AIS y DRE

El programa Agro Ingreso Seguro (AIS) fue creado e implementado por medio de la Ley 1133 (Congreso de la República de Colombia, 2007) con el fin de "proteger los ingresos de los productores que resulten afectados ante distorsiones derivadas de los mercados externos y mejorar la competitividad de todo el sector agropecuario nacional, con ocasión de la internacionalización de la economía". La ley resalta la productividad, competitividad y reducción de desigualdad como sus tres principales objetivos (Ministerio de Agricultura *et al*., 2011, p. 3). Los departamentos con bajos índices de productividad y competitividad serían apoyados por el Gobierno nacional.

[2] En Colombia las evaluaciones de política pública son todavía poco comunes; esto es un problema, no solamente para los académicos, sino para los tomadores de decisiones y la función de gobierno en general.

[3] Traducimos así el término *responsiveness*, es decir, capacidad de respuesta del gobierno ante las presiones de la ciudadanía. Un excelente análisis sobre esta capacidad, junto a otras, como responsabilidad (*accountability*), se encuentra en Przeworski, Stokes y Manin (1999).

El programa estaba compuesto por dos componentes: apoyos económicos directos y apoyos a la competitividad. El primero buscaba proteger los ingresos de los productores durante la transición en la implementación de los Tratados de Libre Comercio (TLC), mientras que el segundo pretendía preparar al sector agropecuario ante la internacionalización de la economía (Ministerio de Agricultura *et al*., 2011). De acuerdo con lo señalado por Urdaneta y Garnica (2012), los beneficiarios de estos programas serían pequeños y medianos productores individuales y asociados, así como grandes productores, donde se considerará que el pequeño productor no podría tener más de $55.804.461 en activos para el programa AIS y $77.662.000 en DRE.

Adicionalmente, Urdaneta y Garnica (2012) y Agronet (2015) indican que para la obtención de un crédito o un apoyo económico directo era necesario:

1. Llenar el formato de solicitud del crédito.
2. Si el solicitante no era dueño del predio, contrato de arrendamiento por un plazo no inferior al del crédito, anexando el certificado de libertad y tradición del mismo.
3. Si el solicitante era dueño del predio, certificado de tenencia de este.
4. Certificado de no declarante.
5. Fotocopia del documento de identidad.
6. Proyecto productivo con elaboración no mayor a noventa días.
   Si el trámite se hacía por el Banco Agrario (Urdaneta y Garnica, 2012), se solicitaba además:
7. Consulta de referencias.
8. Seguro de crédito.
9. Entrevista a pequeño y mediano productor.
10. Fotocopia de los últimos tres pagos de nómina.
11. Consulta a la central de riesgo.
12. Si el solicitante era servidor público, adjuntar una carta certificándolo.
13. Si el solicitante no era servidor público, debía adjuntar una carta certificándolo.
14. Si el solicitante era víctima del conflicto, debía adjuntar certificación de esta condición.

Una vez entregada la documentación el solicitante recibía una carta en un plazo no superior a veintiocho días, en la que se informaba si había sido o no aprobada su solicitud. En caso de haberse aprobado el crédito, era desembolsado en un plazo no superior a noventa días, después de la firma de los pagarés sobre la garantía hipotecaria y la apertura de la cuenta de desembolso (Urdaneta y Garnica, 2012).

Se observa que los trámites necesarios para acceder a estos subsidios y créditos generan fuertes barreras de entrada, sobre todo a los pequeños productores, quienes pueden no tener los recursos e información necesaria para cumplir todos estos requerimientos. Además, la exigencia de una descripción del proyecto productivo en el cual, entre otras cosas, "se debe hacer un recuento de la actividad desarrollada en el predio antes del proyecto, y de las inversiones que se ejecutarán con los recursos provenientes del presente proyecto, haciendo énfasis en las características técnicas de dichas inversiones y los objetivos planteados al llevarlas a cabo" (Fondo para el Financiamiento del Sector

Agropecuario [Finagro], 2006) plantea otra fuerte barrera a la entrada de los pequeños productores, por su posible falta de capacitación técnica, así como el alto costo de un asesoramiento en el tema.

Esta puede ser una de las razones por las que desde el principio AIS estuvo rodeado de controversias, pues, como se supo por denuncias periodísticas y posteriores investigaciones de los entes de control, muchas familias acomodadas y bien conectadas políticamente, pero sin ninguna relación con el agro, habían recibido créditos por parte de AIS[4]. Por su parte, la Procuraduría y la Contraloría llegaron a las siguientes conclusiones: AIS tenía un sesgo a favor de los solicitantes adinerados, tanto por los requisitos que exigían como por la forma en que fueron implementados (Procuraduría, 2011; Contraloría, 2014). Más aún, había toda una cantidad de influencias de carácter específicamente político, que parecían estar gobernando la concesión del crédito. Sin embargo, los responsables de la política contradijeron todas estas críticas.

A raíz de los problemas y escándalos que rodearon al programa, en 2010 se realizó un cambio en la política de otorgar subsidios, lo que dio origen al DRE, que tiene como "objetivos fundamentales mejorar la competitividad y productividad del sector agropecuario y contribuir a reducir las desigualdades en el campo" (Ministerio de Agricultura, 2015). El DRE cuenta con dos instrumentos de política: los apoyos a través de créditos y los incentivos a la productividad. En el primero se ofrece una línea especial de crédito con el fin de mejorar las condiciones de financiamiento de los cultivos de corta duración. Igualmente, se brinda un incentivo a la capitalización, que busca estimular inversiones, con el propósito de mejorar la productividad y competitividad (Ministerio de Agricultura, 2015). Finalmente, en lo que respecta al primer instrumento, se ofrece un Incentivo a la Capitalización Rural (ICR) para los temas de: plantación y mantenimiento de cultivos de tardío rendimiento; adecuación de tierras y sistemas de riego; adquisición de maquinaria y equipos para la producción; infraestructura para la producción; infraestructura para la transformación primaria y comercialización de bienes; desarrollo de biotecnología y su incorporación en procesos productivos y sistemas de producción silvopastoril (Ministerio de Agricultura, 2015).

2. Literatura

2.1 Teorías de intervención y captura

El crédito es una institución fundamental para el desarrollo agrario (Bardhan, 2004; Bardhan, 2005). En la medida en que no se ha podido demostrar una correspondencia estricta entre tamaño del predio y productividad[5], una concesión de créditos que responda a diferentes tamaños y modalidades de economía agrícola según parámetros de productividad

[4] Véase, por ejemplo, "La Silla Vacía" (2009), Procuraduría (2011), *Semana* (2012), *El País* (2013) y *W Radio* (2014).

[5] La literatura sobre relación inversa plantea una proposición más fuerte. Véase, por ejemplo, el texto clásico de Berry y Cline (1979).

y no de cualquier otro criterio podría tener efectos positivos, no solamente en términos de desarrollo, sino también de inclusión social.

Sin embargo, toda forma de intervención estatal puede estar sujeta a diversas formas de captura[6]. Estas se dividen básicamente en dos. Por una parte, el regulador puede querer favorecerse a sí mismo. Se han derramado ya litros de tinta sobre este fenómeno (ver, por ejemplo, Buchanan y Tullock (1999); Tullock y Seldon (2002); Stigler (1975). Una de sus expresiones más netas es el llamado "ciclo político" en el gasto social ——sube en la antesala de las elecciones, baja después— que se ha identificado por ejemplo en varios países de América Latina (ver, por ejemplo, Santiso y Dayton-Johnson, 2012). Por la otra, el regulador puede caer bajo el dominio de un subconjunto de los agentes a los que pretende regular (Przeworski, 2003). Ya sea partidos políticos, élites económicas, burocracias cleptocráticas, podrían querer intervenir en la formulación, implementación y desarrollo de políticas públicas para ponerlas a su servicio.

La segunda categoría de captura es particularmente importante para el problema considerado aquí, porque el campo colombiano se ha desarrollado en condiciones extremas de inequidad y de informalidad de los derechos de propiedad (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2011), reforzadas por el conflicto armado (Ibáñez y Moya, 2009)[7]. Ambas características, según la literatura, podrían tener incidencia tanto sobre fenómenos de captura como sobre las trayectorias específicas de desarrollo del país. Según North, Wallis y Weingast (2009) la historia mundial ha contemplado un tránsito lento, gradual y muy incompleto entre sociedades de "orden cerrado" y las de "orden abierto". En las primeras, los criterios de asignación de bienes, recursos y estatus son particularistas, es decir, responden a criterios categóricos (son favorecidas personas que pertenecen a cierto grupo, o que tienen ciertas características de nacimiento). Dicha clase de criterios puede generar sociedades muy dinámicas, pero intrínsecamente inestables y propensas a la violencia (siempre habrá debate acerca de cuáles son las mejores categorías y cómo se define quién pertenece a qué). En las segundas, los criterios de asignación son universalistas (por ejemplo, el mercado o políticas de cubrimiento universal, relacionadas con características que tienen los ciudadanos en el momento en que son enunciadas las políticas). Estos criterios de asignación universalistas no son perfectos: siempre resultan porosos, y pueden generar también formas de desigualdad incluso más severas que las anteriores. Pero no crean desigualdades categóricas, son capaces de estabilizar los derechos de propiedad, y por consiguiente son en general mucho más incluyentes y propensas al crecimiento económico sostenido.

Una segunda proposición menos macro, pero muy relevante para el análisis que se desarrolla aquí, es la de la posible captura de políticas públicas agrarias por parte de élites rentistas y atrasadas que puedan tener una influencia decisiva sobre el sistema político. Los mecanismos que hacen operante dicha captura son fáciles de identificar: dichas élites están bien conectadas, pueden apoderarse de agencias a nivel local y a menudo tienen información de la que depende crucialmente el Estado central (ha habido importantes avances en esta literatura; ver, por ejemplo, Carpenter y Moss 2014). Por todas

[6] Nótese que aquí no afirmamos que la captura necesariamente se producirá, una proposición muy fuerte que constituye un supuesto fundacional para una literatura muy amplia sobre fallas estatales.
[7] Unas y otras están, además, interrelacionadas.

estas razones se vuelven a la vez indispensables e influyentes, y por lo tanto un actor político que a menudo tiene poder de veto. Su influencia se puede extender más allá de las políticas puramente agrarias –piénsese en aquellas relacionadas con la seguridad–, pero en ellas ejercerán un papel clave.

Esta es precisamente la conclusión del estudio de You (2015), quien, al comparar las trayectorias de desarrollo de Corea del Sur, Taiwán y Filipinas muestra que la reforma agraria en los primeros dos países liberó tanto a las agencias como a las políticas estatales del peso de la influencia de élites agrarias ultrapoderosas, lo que condujo a una acelerada modernización y a una sustancial disminución[8] de la corrupción.

Diversos autores (Reyes, 1978; Fajardo, 1986; López, 2010) han encontrado formas análogas de captura a las descritas por You (2015) para Filipinas, en el campo colombiano; En particular, varios autores han hallado que economías agrarias como la ganadería o la palmicultura se caracterizan por la capacidad de sus élites de influir en las políticas públicas (Reyes, 1978).

2.2 Instituciones diferenciales y multicriterio

La función de gobierno está obviamente afectada por la *calidad de las instituciones*. Las reglas de juego formales e informales en la asignación de bienes y derechos determinan tanto niveles de costos de transacción como ganadores y perdedores. Las instituciones pueden tener varios objetivos explícitos y a la vez cumplir implícitamente diferentes funciones, por lo que sus efectos se esparcen sobre toda una cantidad de desenlaces y políticas. Una vez más, ríos de tinta –no sólo por parte de autores individuales, sino de agencias como el Banco Mundial– se han derramado para determinar cuál es el efecto diferencial de las instituciones sobre el desarrollo[9].

Una forma a la vez simple y plausible de ver el problema es que el contraste entre buenas y malas instituciones genera trayectorias históricas diferenciadas (lo que se conoce como *path dependence* en su sentido más estricto; véanse los textos clásicos de Putnam (1994), North (1990); para una buena crítica, Steinmo (2010)). Las buenas instituciones permiten el cultivo de conocimientos, formas de interrelacionarse, rutinas, etc., que son inaccesibles para quien está gobernado por malas instituciones. Por consiguiente, uno esperaría que hubiera un impacto diferencial de las políticas públicas según sea la calidad de las instituciones que las reciben.

2.3 Literatura sobre el crédito agrario en Colombia

Existen múltiples aproximaciones metodológicas en lo que respecto a los determinantes de la asignación del crédito agrario en Colombia. Entre los enfoques que consideran las características intrínsecas de los individuos se encuentra el trabajo de Fernández *et al*.

[8] Aunque, ni de lejos eliminación.

[9] Para reflexiones sobre el tema relacionadas a la vez directamente con el crédito agrario, véase el *Informe sobre el desarrollo mundial* (*World Development Report - WDR*, WDR (2002)).

(2011). Estos autores crearon un modelo de probabilidad de acceso al crédito agrario –(*logit* y multinomial) utilizando información de la Encuesta de Calidad de Vida en 2008 y 2010– con el cual encontraron que variables como el género, la educación, el estado civil del jefe y la posesión de título de propiedad de un bien durable influyen de manera significativa y positiva en el otorgamiento de créditos.

En esta misma línea Lozano (2009), a través de encuestas, analizó las razones por las que puede no ser solicitado un crédito agrario en el sector cafetero. Entre las principales razones (aparte de no ser necesario el crédito), se señalan actitudes de rechazo al endeudamiento, altos costos de transacción, falta de información, altas tasas de interés, entre otras. Igualmente, mediante un modelo *probit* encontró que la edad, el estado civil y ser alfabeta, así como poseer vivienda, la extensión y producción de la finca donde se desea invertir el crédito y la edad del cafetal, afectan la decisión de otorgar créditos en el sector cafetero.

Asimismo la Dirección de Desarrollo Rural Sostenible, y Equipo de la Misión para la Transformación del Campo (2014), utilizando datos de la Encuesta de Calidad de Vida de 2011 reveló que entre las principales razones para la negación de créditos, en especial a pequeños productores, se encuentran la falta de garantías, la ausencia de documentación requerida por los bancos, la ausencia de capacidad de pago, estar reportado en DataCrédito, la falta de historial crediticio y los altos costos de transacción. Murcia (2007), por su parte, determinó que la probabilidad de acceso al crédito por los hogares colombianos se ve influenciada por características como el ingreso, la riqueza, la ubicación geográfica, el acceso a la seguridad social, el nivel de educación y la edad.

Al respecto Arévalo (2013) encontró que en el caso de Cundinamarca uno de los grandes determinantes del otorgamiento de crédito radica en la tenencia de la tierra, así como el valor monetario de la propiedad, el tipo de cultivo, la zona de producción, la posesión de activos para la producción (tangibles e intangible), la experiencia del jefe de hogar en el campo agrícola, la extensión del área de producción y las exportaciones.

Desde el lado de la oferta, Fainboim (1986) utilizó regresiones lineales y como variable dependiente los datos de cartera vencida en el sector agrícola, que compara con los resultados obtenidos para regresiones lineales empleando como variable dependiente la cartera vencida en otros sectores económicos, y encontró que el riesgo de prestar a pequeños productores, en especial cuando se tiene en cuenta únicamente la cartera vencida, es mayor que en los otros sectores de la economía.

En síntesis, la aplicación de criterios universalistas —por ejemplo, productividad o equidad, o alguna combinación de ambos— en el desarrollo de las políticas públicas es fundamental tanto para el éxito de políticas sociales como para promover el crecimiento económico sostenido. Por el contrario, la aplicación consistente de criterios particularistas es característica de los "órdenes de acceso cerrado" (North, 2009) y es susceptible de generar tanto conflictos sociales acerbos como formas extremas de ineficiencia. La literatura cualitativa sobre el campo colombiano ha identificado diversos mecanismos que sugieren por qué y cómo se podrían producir diversas formas de captura o distorsión particularista en la formulación e implementación de políticas públicas. La literatura sobre crédito en Colombia, basada en las características individuales de los recipientes, sugiere que la asignación de crédito tiene sesgos relacionados con la inequidad y la formalidad.

Nótese, sin embargo, que esto podría deberse al menos a dos conjuntos de razones diferentes. Por una parte, fenómenos de captura de las políticas de crédito debidas a características descritas ampliamente en la literatura relevante sobre el campo colombiano. Por la otra, a la calidad de las instituciones, que genera un efecto diferencial (por ejemplo, al nivel de la unidad territorial). Como se verá abajo, las implicaciones de política de una u otra conclusión son bastante diferentes.

3. Hipótesis

A la luz de lo planteado en la literatura examinada en la sección anterior, examinamos cinco hipótesis básicas:

a. Hipótesis de "cumplimiento aproximado". La concesión de créditos rurales examinada aquí está asociada a *proxis* que representan sus objetivos explícitos, quizás en combinación con otras variables. Este es el equivalente de la "línea base" en otros estudios, y constituye un referente indispensable. Los estudios sociales tienden a concentrarse en las excepciones y olvidan que con frecuencia las políticas públicas cumplen (aproximadamente) lo que se han propuesto.
b. Hipótesis de "cambio de políticas". Las políticas de concesión de créditos expresadas en AIS y DRE están al servicio de objetivos relacionados con el conflicto, como contrarrestar la presencia guerrillera, promover la sustitución de cultivos ilícitos, o morigerar los impactos del conflicto sobre la población civil.
   A menudo se ha propuesto explícitamente desde el Estado que la política agraria puede cumplir con objetivos que no se limitan al mundo agrario, como aquellos relacionados con el conflicto, la lucha contra economías ilícitas, o con la ampliación de la presencia territorial de las instituciones. Es posible que nos encontremos con un fenómeno semejante en este caso. En ese sentido, la distribución territorial del crédito se encontraría gobernada por el conflicto armado.
c. Hipótesis de "crédito amigable con la inequidad". Por medio de diversos mecanismos, élites agrarias poderosas han determinado la orientación del crédito AIS y DRE, y por consiguiente este ha hecho presencia en los municipios en donde ellas están o en donde haya mayores niveles de inequidad. Como se vio en la sección anterior, esta es una proposición que se propone en las teorías relevantes y que sugieren los estudios sobre el campo colombiano.
d. Hipótesis sobre otros criterios meritocráticos. Desde la literatura es posible asimismo que el crédito AIS y DRE haya llegado allí donde había mejores instituciones. El mecanismo subyacente a esta hipótesis es el siguiente. El Estado central pone en acción unas líneas de créditos que por diseño (ver la sección sobre los dos programas), se obtienen por demanda desde las localidades. La unidad operacional básica para acceder al crédito son los proyectos. El nivel de formulación de estos puede depender tanto de las destrezas de los agentes que solicitan el crédito, como de las autoridades locales, que a menudo acompañan a tales agentes[10].

[10] Además, se podría esperar que hubiera una interacción entre ambos aspectos.

Por consiguiente, es posible que el éxito esté significativamente asociado con la calidad de las instituciones locales.

e. Hipótesis Gatopardo: "que todo cambie para que nada cambie". En la medida en que AIS y el DRE están vinculados por una misma economía política, tendrán en esencia las mismas características. A pesar de todos los escándalos y costos políticos relacionados con AIS, el nuevo gobierno se encuentra básicamente bajo los mismos incentivos y/o adelantando las mismas políticas que su predecesor, por lo que no debemos esperar grandes cambios.

4. Datos y métodos

Nos hemos decantado por un modelo lineal generalizado (MLG) debido a que la mayoría de las variables –incluida la dependiente—muestran una pronunciada no normalidad. Sin entrar en los detalles técnicos, explicamos enseguida: a) la escogencia de la unidad de análisis y las variables usadas en el ejercicio; y b) el modelo y las pruebas de robustez.

4.1 La unidad de análisis y las variables

La unidad de análisis usada en este artículo es el municipio. Es claro que en comparación con el solicitante de crédito individual, esta unidad de análisis tiene ventajas y desventajas. Al tener en cuenta las características del solicitante individual se puede diferenciar de manera mucho más fina quién recibe o no recibe el crédito; no se está expuesto a la falacia ecológica. Por otra parte, quedan por fuera características específicas del mundo territorial (por ejemplo municipal) adonde se dirigen los recursos, que podrían ser muy importantes. Variables como la calidad de las instituciones o la economía agraria predominante en el territorio no son observables al nivel individual, pero como se vio en la revisión de literatura, tienen una gran importancia sustantiva. Obviamente, lo ideal sería complementar ambas perspectivas, pero el uso de la unidad municipal está ampliamente validada en los estudios sobre Estado y guerras civiles.

Nuestra variable dependiente será pues, la de los montos monetarios en millones de pesos, de los créditos AIS y DRE recibidos por el municipio[11]. Por otra parte, en el Cuadro 1 presentamos las principales variables explicativas usadas en nuestro ejercicio. Ellas son *proxis* relacionados con nuestras cinco hipótesis, o controles sociodemográficos. Hay unos pocos casos de ambigüedad, como el de la concesión de baldíos, variable a la que nos referiremos en el análisis.

[11] Obtenida a partir de los datos de Finagro sobre los créditos otorgados por ambos programas.

Cuadro 1
Descripción de las variables explicativas

Nombre de la variable	Descripción	Periodo de interés	Fuente de información	Hipótesis
Crédito palma	Variable que indica los créditos de redescuentos otorgados por Finagro al sector palmicultor en millones de pesos	2006-2012	Finagro	− Cumplimento aproximado − Crédito amigable con la inequidad
Transferencias del sistema general de participaciones per cápita	Transferencias del gobierno nacional al Sistema General de Participaciones por habitante en pesos	2006-2012	Departamento Nacional de Planeación	− Cumplimiento aproximado − Otros criterios meritocráticos
Hectáreas cultivadas con coca	Número de hectáreas que presentan cultivos de coca	2006-2012	Oficina de las Naciones Unidas contra la droga y el Crimen (Unodc)	− Cambio de políticas
Homicidios	Número de personas asesinadas por cada cien mil habitantes	2006-2012	Policía Nacional (Ponal)	− Cambio de políticas
Secuestros	Número de personas secuestradas por cada cien mil habitantes	2006-2012	Cifras y conceptos	− Cambio de políticas
Acciones unilaterales	Número de acciones unilaterales ejecutadas por alguno de los grupos del conflicto	2006-2012	Dirección de investigación criminal e Interpol (Dijin) y Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios (Ocha)	− Cambio de políticas
Población	Número de habitantes	2006-2012	DANE	− Cumplimiento aproximado − Otros criterios meritocráticos
Desplazamiento	Número de personas desplazadas desde 1980 hasta la fecha (variable de acervo)	2006-2012	Registro Único de Víctimas	− Cambio de políticas
Calidad institucional	Indicador del desempeño institucional construido como el número de camas en hospitales por los ingresos tributarios sobre la población[a]	2006-2012	DNP y Ministerio de Salud	− Cumplimiento aproximado − Otros criterios meritocráticos − Gatopardo
Gini tierras	Indica la concentración de las tierras a nivel municipal	2006-2012	Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)	− Cumplimiento aproximado − Crédito amigable con la inequidad − Gatopardo

Cuadro 1 (continuación)
Descripción de las variables explicativas

Nombre de la variable	Descripción	Periodo de interés	Fuente de información	Hipótesis
Masacres	Número de masacres ocurridas desde 1980 hasta el año de interés (variable de acervo)	2006-2012	Centro de Memoria Histórica	− Cambio de políticas
Índice de ruralidad	Número de personas que viven en zonas rurales sobre el total de la población	2006-2012	Panel CEDE	− Cumplimiento aproximado − Otros criterios meritocráticos
Beneficiarios títulos baldíos	Número de personas a las que se les ha otorgado algún terreno baldío entre 1900 y la fecha (variable de acervo)	2006-2012	IGAC	− Cumplimiento aproximado − Crédito amigable con la inequidad − Otros criterios meritocráticos
Productividad	Rendimiento (Ton/Ha) promedio de los principales cultivos de exportación: café, caña, cacao, tabaco, batata, yuca, ñame, papa, guandul, ahuyama, berenjena, ajíes, tomate, pepino, repollo, cebolla, apio, cilantro, remolacha, zanahoria, plátano, aguacate, piña, melo, mango, naranja, mandarina, limón.	2006-2012	Elaboración propia con base en el panel del CEDE	− Cumplimiento aproximado − Gatopardo
Gran Ganadería	Número de predios con más de 1000 cabezas de ganado	2006-2009	DANE	− Cumplimiento aproximado − Crédito amigable con la inequidad − Gatopardo
NBI	Porcentaje de hogares con al menos una necesidad básica insatisfecha	2005	DANE	− Cumplimiento aproximado − Crédito amigable con la inequidad − Otros criterios meritocráticos − Gatopardo

Cuadro 1 (continuación)
Descripción de las variables explicativas

Nombre de la variable	Descripción	Periodo de interés	Fuente de información	Hipótesis
Acceso a Servicios de Saneamiento	Porcentaje de hogares con acceso a acueducto y alcantarillado	2005	DANE	− Cumplimiento aproximado − Crédito amigable con la inequidad − Otros criterios meritocráticos − Gatopardo
IPM rural	Porcentaje de hogares con pobreza mutidimensional en el sector rural	2005	DNP	− Cumplimiento aproximado − Crédito amigable con la inequidad − Otros criterios meritocráticos − Gatopardo
Predial	Recaudo del impuesto predial en millones de pesos	2006-2012	DNP	− Cumplimiento aproximado − Crédito amigable con la inequidad − Otros criterios meritocráticos

[a/] Lo anterior obedece a que el número de camas disponible es una buena proxy de la presencia del estado a nivel municipal en temas sociales y la recolección de ingresos tributarios es una buena proxy para la eficiencia administrativa municipal.
Fuente: elaboración propia con base en las fuentes especificadas en la Columna 4 del Cuadro.

4.2 El modelo estadístico

La estadística descriptiva de la variable dependiente se presenta en el Cuadro 2 y observamos que existe una fuerte asimetría positiva, junto con una alta curtosis, lo cual sugiere que no es correcto suponer normalidad de la variable. Por lo tanto, es necesario recurrir a un modelo lineal general (MLG) que permite el modelamiento de variables en las que no es posible asumir la existencia de normalidad por la presencia de problemas tales como sesgos, colas pesadas, altas o bajas curtosis, entre otras. Así, los MLG permiten ajustar funciones de distribución más flexibles que, dependiendo de los parámetros, pueden adoptar desde formas muy sesgadas (por ejemplo la distribución *gamma*) hasta formas muy cercanas a la normal.

Cuadro 2
Estadística descriptiva, datos AIS-DRE

	2007-2012	2007-2009	2010-2012
Mínimo	0,00	0,00	0,00
Media	1.582,52	870,08	712,45
Mediana	671,34	298,00	250,39
Máximo	44.089,01	28.707,17	25.709,16
Desviación	3.155,19	1.891,27	1.721,00
Asimetria	6,11	6,29	7,87
Curtosis	54,03	61,10	83,37
Total	1.813.570,52	997.106,63	816.463,89

Fuente: elaboración propia con base en los datos de Finagro.

En el caso específico de un modelo lineal *gamma* (que consideramos es el que mejor ajusta a los datos) se realiza un ajuste por medio de tres componentes (McCullagh y Nelder, 1989):

1. Un componente aleatorio que constituye la función de distribución *gamma*, estimada mediante máxima verosimilitud.
2. Un componente determinístico, en el que se relacionan la media de la variable *gamma* con las variables explicativas.
3. Una función de enlace que muestra la relación funcional a partir de la cual se realiza la conexión entre el componente determinístico y el aleatorio, que para el caso de este trabajo corresponde a la función logaritmo.

Una vez determinados estos tres componentes, la estimación del modelo se lleva a cabo por medio de algoritmos iterativos, tales como el Fisher Scoring[12].

Además, llevamos a cabo un análisis de robustez a la inclusión de las variables mediante la prueba de valores extremos (Leamer, 1985; Sala-i-Martin, 1997). Para esto, se reajusta el modelo utilizando solo tres de las variables de interés, las cuales son seleccionadas mediante permutaciones entre ellas. Los resultados obtenidos para los coeficientes se utilizan para obtener sus funciones de distribución acumuladas (FDA). En el caso de la prueba de valores extremos se obtienen los valores mínimos y máximos de estos coeficientes y si existe un cambio de signo entre ellos dos, se dice que la variable no es robusta (frágil). En el caso de la prueba de Sala-i-Martin (1997), se dice que una variable es robusta si cierto porcentaje de la FDA se encuentra concentrada en alguno de los lados alrededor de cero[13].

Para probar la posible existencia de cambios entre los dos programas se realiza un test de Chow (1960), en el que se ajustan, sobre la media, tres paneles: uno para todo el período, uno para el periodo de AIS y uno para el período de DRE. Mediante una prueba F se busca comprobar si existen diferencias significativas entre el intercepto de los tres modelos. De ser esto cierto, se puede concluir que existe un cambio estructural en la media entre programa y programa.

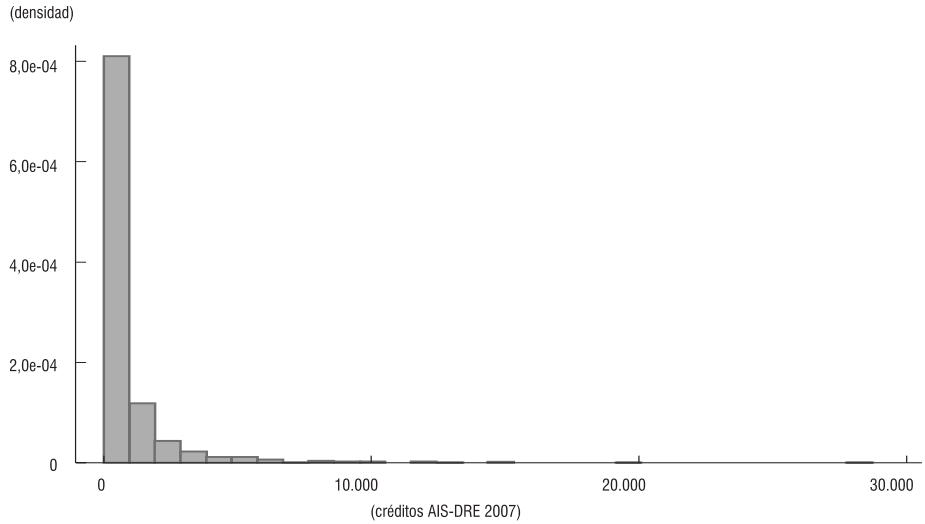
[12] Para más información sobre estos modelos pueden consultarse, entre otros autores, a McCullagh y Nelder (1989), Cepeda-Cuervo (2001), Dobson y Barnett (2008), Cepeda-Cuervo y Achcar (2010).
[13] Para más información de estas pruebas, véase Hlavac (2014).

5. Resultados

5.1 AIS y DRE

Al observar el histograma de las variables de AIS (Gráfico 1) y DRE (Gráfico 2), es claro que la distribución *gamma* es una buena elección, pues se observa un claro sesgo de las distribuciones, junto con colas pesadas. Este comportamiento se mantiene si se consideran los datos divididos por segmentos de acuerdo al monto del crédito asignado para cada municipio (gráficos 3 y 4)[14]. En el caso de AIS los grupos corresponden a las asignaciones de montos entre $0 y $2 mm (grupo 1), entre $2 mm y $7 mm (grupo 3) y entre $7 mm y $29 mm (grupo 2), mientras que en el caso del DRE los grupos corresponden a los créditos con montos entre $0 y $2,5 mm (grupo 1), entre $2,5 mm y $10 mm (grupo 3) y entre $10 mm y $29 mm (grupo 2). Sin embargo, para algunos municipios existe una asignación de cero créditos, lo cual es contrario al soporte de la distribución *gamma* (intervalo abierto $(0, \infty)$). En dicho caso, esos valores fueron reemplazados por otros muy cercanos a cero, sin que esto afectara los resultados de la estimación, pues se compararon con el ajuste del modelo, donde se excluían los valores iguales a cero y el ajuste bayesiano con *priors* no informativas y los resultados no mostraron diferencias importantes.

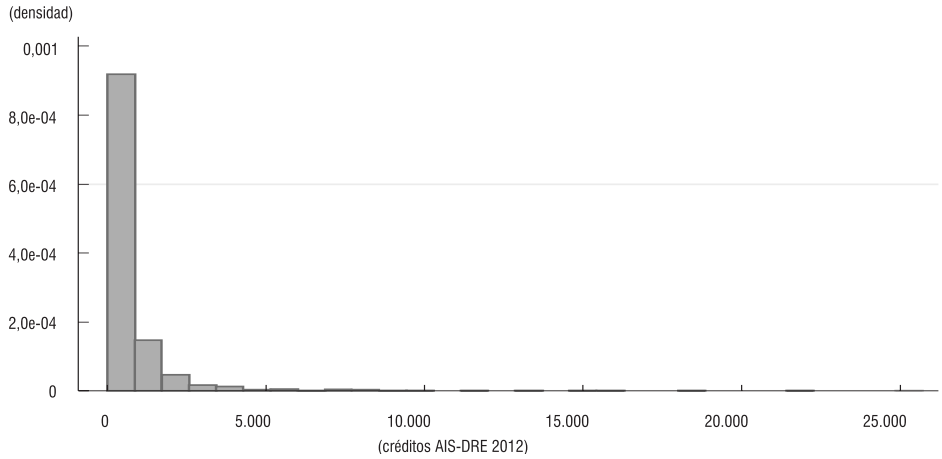
Gráfico 1
Distribución de la suma de los subsidios otorgados por AIS entre 2007 y 2009



Fuente: elaboración propia con base en los datos de Finagro.

[14] Esta clasificación se hizo de acuerdo a la metodología de *k-means*. Para más información, véase Lebart, Morineau, A y Piron (1995).

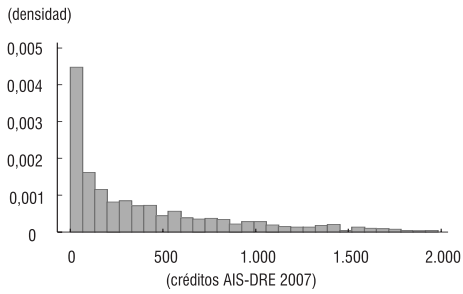
Gráfico 2
Distribución de la suma de los subsidios otorgados por DRE entre 2010 y 2012



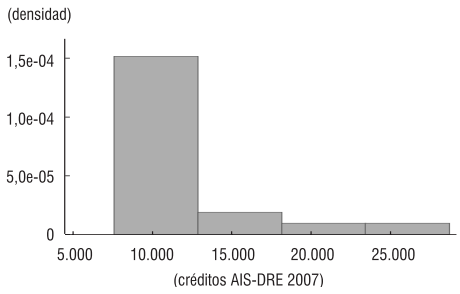
Fuente: elaboración propia con base en los datos de Finagro.

Gráfico 3
Distribución de la suma de los subsidios otorgados por AIS, por grupo

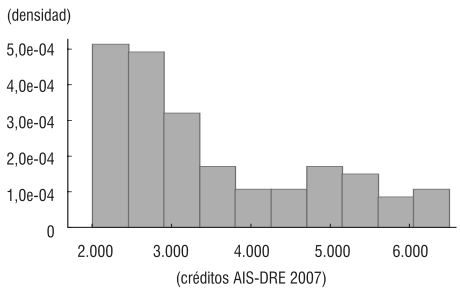
A. Grupo 1



B. Grupo 2



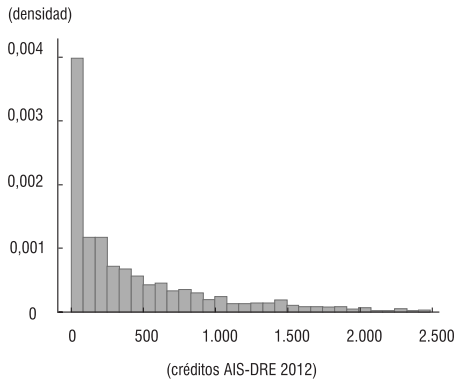
C. Grupo 3



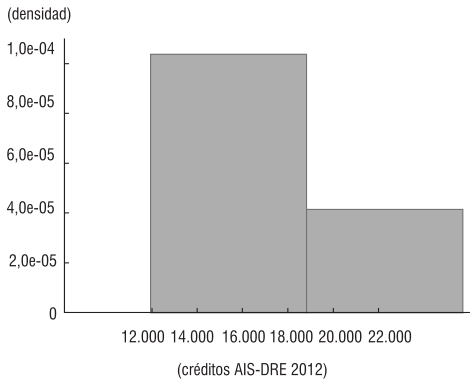
Fuente: elaboración propia con base en los datos de Finagro.

Gráfico 4
Distribución de la suma de los subsidios otorgados por DRE, por grupo

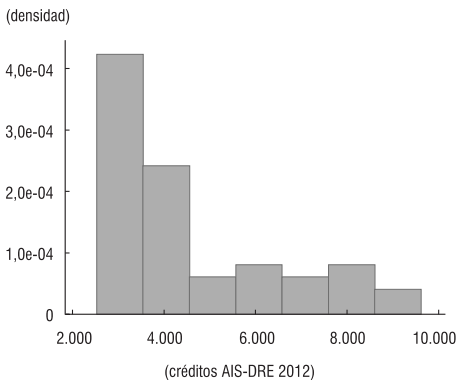
A. Grupo 1



B. Grupo 2



C. Grupo 3



Fuente: elaboración propia con base en los datos de Finagro.

Se estiman dos modelos *gamma* para cada período (Cuadro 3), en donde en los modelos (1) y (3) se consideran todas las variables explicativas para cada uno de los programas, mientras que en los modelos (2) y (4) sólo las variables significativas para cada programa. En todos los casos se utilizaron interacciones entre las variables significativas más importantes, sin que estas resultaran significativas, por lo que se excluyeron de la tabla de resultados.

Cuadro 3
Resultados del modelo ajustado suponiendo distribución *gamma* para los datos

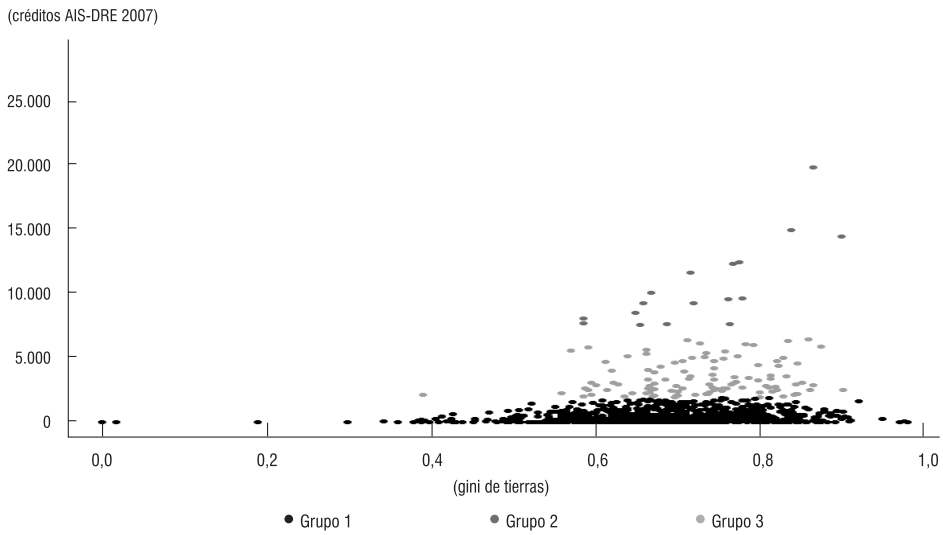
	2007-2009		2010-2012	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Palma	1,00*	1,00*	1,00	
	(0,0001)	**(0,0002)**	**(0,002)**	
MortInf	0,99		0,99	
	(0,01)		**(0,01)**	
NBI	0,37		0,23*	0,17*
	(0,7)		**(0,72)**	**(0,32)**
AccServSan	1,00		0,99	
	(0,005)		**(0,01)**	
IPMRural	0,32		2,41	
	(0,75)		**(0,84)**	
HCoca	0,99		0,99*	0,99*
	(0,0001)		**(0,0002)**	**(0,0002)**
Hom	0,99		0,99*	0,99*
	(0,001)		**(0,001)**	**(0,001)**
Pob	0,99*	0,99*	0,99*	
	(0,0001)	**(0,0001)**	**(0,0001)**	
GranGand	1,38*	1,03*	1,00	
	(0,02)	**(0,009**	**(0,01)**	
Desp	0,99*	0,99*	0,99	
	(0,0001)	**(0,0001)**	**(0,0001)**	
GiniTierras	1,65*	7,02*	3,63*	3,78*
	(0,6)	**(0,51)**	**(0,62)**	**(0,61)**
Masacres	1,39*	1,04*	0,8	
	(0,02)	**(0,02)**	**(0,2)**	
AccUni	0,98		1,02*	
	(0,01)		**(0,007)**	
PobRural	1,06		2,43*	2,27*
	(0,3)		**(0,31)**	**(0,29)**
BenefTitu	1,00*	0,99*	1,00*	1,00*
	(0,0001)	**(0,0001)**	**(0,0001)**	**(0,0001)**
Productiv	1,05		1,02	
	(0,05)		**(0,05)**	
Predial	0,99		0,99*	0,99*
	(0,0001)		**(0,0001**	**(0,0001)**
TSGPC	0,99*	0,99*	0,99*	0,99*
	(0,0001)	**(0,0001)**	**(0,0001)**	**(0,0001)**
CalidInst	0,99		0,99	
	(0,001)		**(0,001)**	
Cte	1.053,63*	267,74*	424,11*	780,55*
	(0,76)	**(0,38)**	**(0,84)**	**(0,49)**
AIC	15,16	15,02	14,83	14,85
N	941	1073	946	950

Fuente: cálculo de los autores.

En el caso de AIS se observa que las variables: de créditos al sector palmicultor, población, gran ganadería, desplazamiento, masacres, beneficiarios de titulaciones de baldíos y transferencias del SGP, tienen coeficiente cercano a 1, lo cual sugiere que su influencia en la probabilidad de asignación de créditos de AIS es cercana a 1. La interpretación sustantiva es simple: los municipios que tienen valores altos en estas variables son los que están recibiendo los créditos.

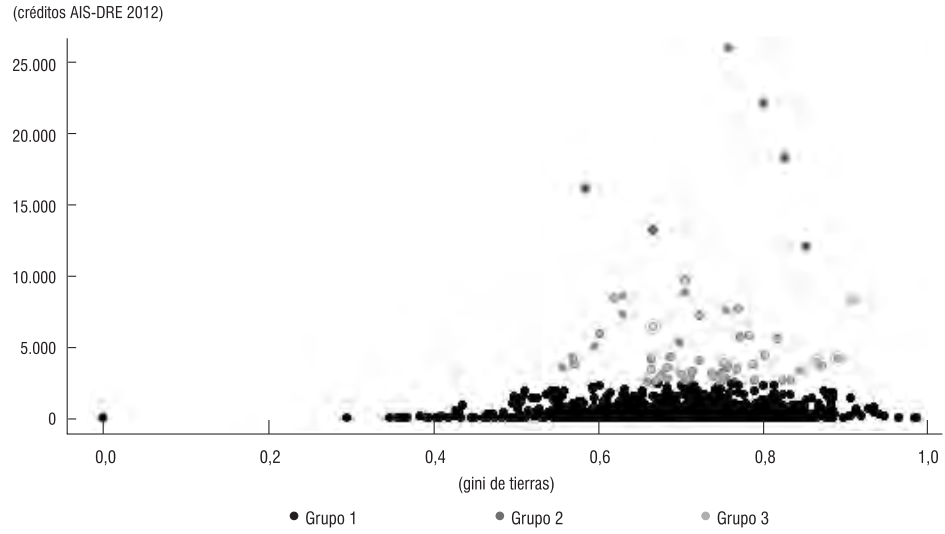
En el caso de *Gini* de tierras, un incremento en la concentración de la tierra aumenta siete veces la probabilidad de otorgar un crédito AIS. Lo anterior lo reafirma el Gráfico 5, que muestra la relación entre los montos de los créditos otorgados en el programa AIS, en función del *Gini* de tierras en 2006. Se observa que el monto y la cantidad de los créditos otorgados por el programa se incrementan a medida que aumenta el coeficiente de Gini de tierras, y que este efecto continúa hasta coeficientes cercanos al 0,9, donde se presentan caídas en los montos y cantidades de créditos otorgados. Lo anterior puede deberse a un efecto de muestra, en la medida en que son muy pocos los municipios en los que se observan *Gini* cercanos a 0 o a 1. A la vez, uno puede dividir los montos de los créditos asignados a los municipios en tres categorías, como en los gráficos 3 y 4 (para el AIS y el DRE, respectivamente). Todos los enunciados que se han planteado en este párrafo se mantienen para los tres grupos de clasificación. Asimismo, como se observa en los gráficos 5 y 6, tanto para AIS como para DRE el efecto concentrador que estamos describiendo aumenta con el monto del crédito.

Gráfico 5
Monto de los créditos en el programa AIS vs. *Gini* de tierras



Fuente: elaboración propia con base en los datos de Finagro e IGAC.

Gráfico 6
Monto de los créditos en el programa DRE vs. Gini de tierras



Fuente: elaboración propia con base en los datos de Finagro e IGAC.

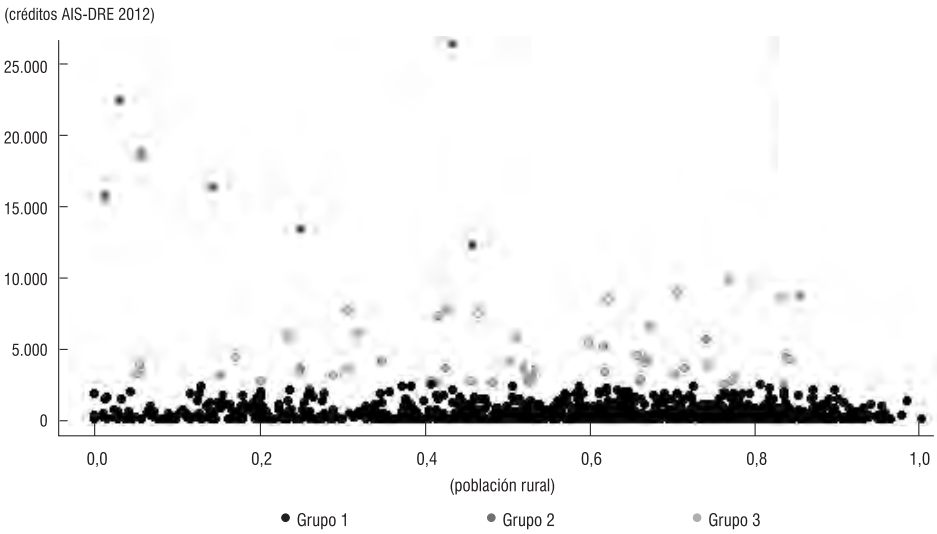
Para el DRE las hectáreas cultivadas de coca, los homicidios, el número de beneficiarios de titulación de baldíos, los ingresos por predial y las transferencias del SGP actúan como variables de control, pues aunque son significativas en el modelo no incrementan la probabilidad de asignación de créditos.

En lo que respecta al *Gini* de tierras y al porcentaje de población rural, se observa que estas variables incrementan la probabilidad de asignación de créditos en el DRE, mientras que el NBI la disminuye. El Gráfico 6 relaciona los montos de los créditos otorgados en el programa DRE, en función del *Gini* de tierras en 2009. Se observa para los tres grupos que, comparado con los resultados del Gráfico 7, existe una mayor concentración de los créditos en los *Gini* entre 0,7 y 0,8, con su posterior disminución para municipios con mayores concentraciones del *Gini*, lo que es un escenario más favorable, comparado con los resultados para AIS. Adicionalmente, se observa una distribución más acampanada y parecida a la normal, lo cual indica que la cantidad de créditos otorgados también presentan una desconcentración, en comparación con lo observado para el caso de AIS.

Al observar la relación entre el monto otorgado en créditos del programa DRE y el porcentaje de población rural del municipio, existe un comportamiento contradictorio (Gráfico 7). Por un lado, los créditos con menos de $5 mm —la mayoría de los créditos— parecen concentrarse en los municipios con más del 40% de población en área rural, lo que soporta el resultado obtenido en el modelo. Sin embargo, se observa que en las poblaciones con menos del 50% de ruralidad tienden a asignarse créditos de mayores montos (más de $5 mm). En el caso de NBI (Gráfico 8), considerando los tres grupos de créditos, existe mayor concentración de créditos otorgados en municipios con menos del 60% de los hogares con al menos una necesidad básica, aunque esta asignación disminuye a me-

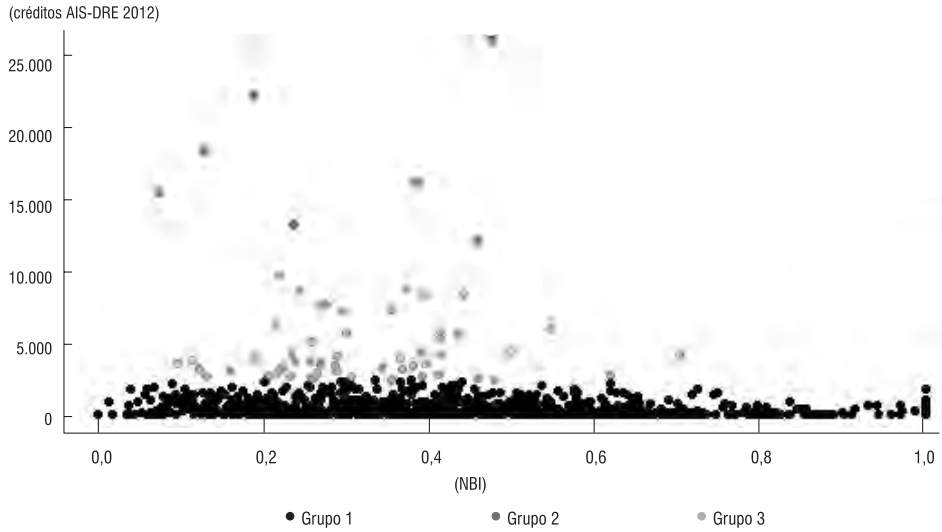
dida que se incrementa el porcentaje de hogares con al menos una NBI, lo que apoya el resultado obtenido en el modelo.

Gráfico 7
Monto de los créditos en el programa DRE vs. población rural



Fuente: elaboración propia con base en los datos de Finagro y DANE.

Gráfico 8
Monto de los créditos en el programa DRE vs. NBI

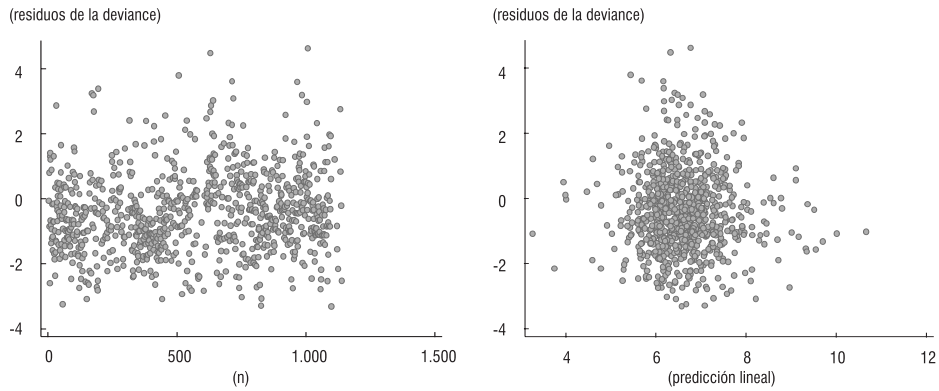


Fuente: elaboración propia con base en los datos de Finagro y DANE.

El análisis de residuos (gráficos 9, 10, 11 y 12) y los criterios de información[15] (Cuadro 3) llevan a concluir que los mejores modelos en ambos casos son aquellos en los que sólo se consideran las variables significativas. Igualmente, se observa un buen ajuste de ambos modelos, pues existe un comportamiento aleatorio de los residuos en ambos casos.

Gráfico 9
Residuos y residuos vs. predicción lineal, modelo 1

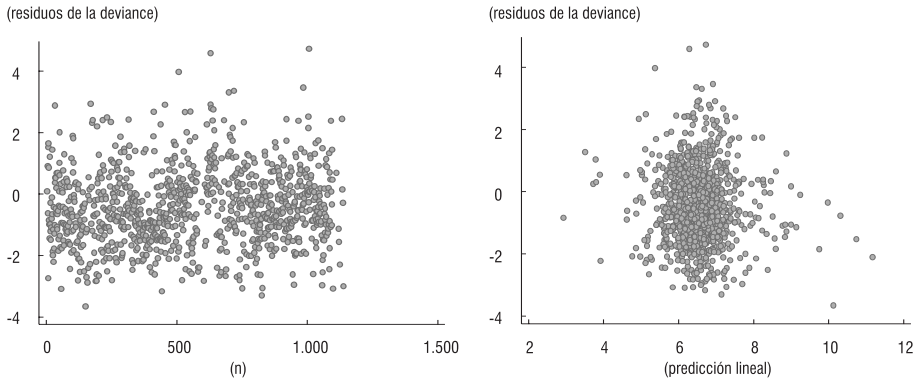
A. **B.**



Fuente: elaboración propia con base en los resultados de los modelos.

Gráfico 10
Residuos y residuos vs. predicción lineal, modelo 2

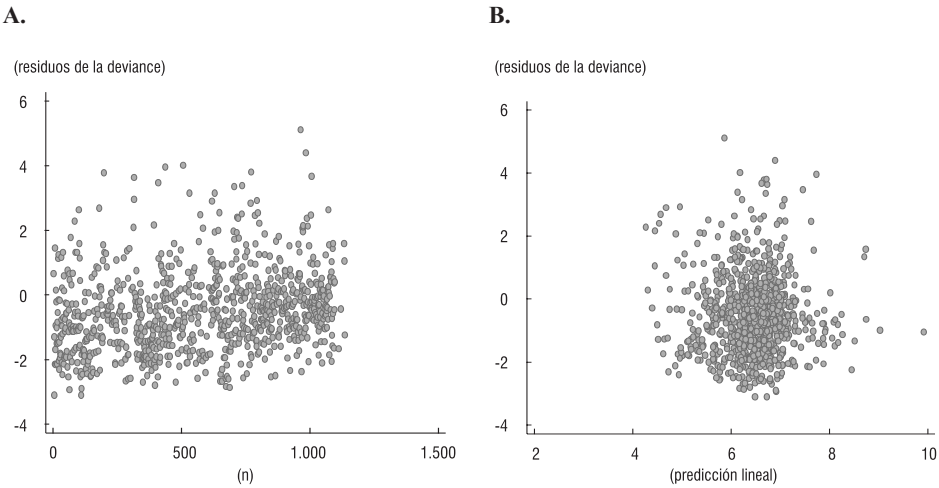
A. **B.**



Fuente: elaboración propia con base en los resultados de los modelos.

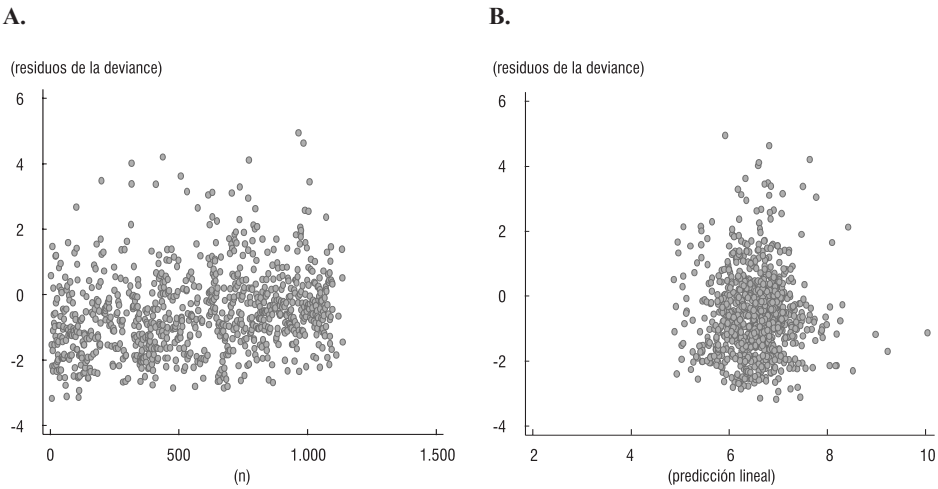
[15] En este caso se utiliza el criterio AIC, en el que se considera que un modelo ajusta bien si tiene un criterio de información más bajo. Para más información, véase Akaike (1974).

Gráfico 11
Residuos y residuos vs. predicción lineal, modelo 3



Fuente: elaboración propia con base en los resultados de los modelos.

Gráfico 12
Residuos y residuos vs. predicción lineal, modelo 4



Fuente: elaboración propia con base en los resultados de los modelos.

Por último, analizamos la robustez de las variables seleccionadas con las metodologías de valores extremos y Sala-i-Martin (en todos los casos se consideró que las variables eran robustas si al menos el 70% de la función de distribución acumulada se encontraba concentrada en alguno de los lados alrededor de cero). En el caso del modelo (2) se corrieron 127 regresiones y 255 en el modelo (4). Los resultados de este análisis se resumen en los cuadros 4 y 5 y muestran que todas las variables son robustas a la Sala-i-Martin, aunque algunas variables (gran ganadería, desplazamiento y masacres en el modelo (2), así como hectáreas cultivadas con coca, homicidios, acciones unilaterales, población rural, beneficiarios de titulaciones y predial) son frágiles, desde el punto de vista de valores extremos. Lo anterior indica que existe un buen ajuste de las variables, si se tiene en cuenta que Sala-i-Martin (1997), muestra que el criterio utilizado por el método de valores extremos es muy restrictivo y lleva al rechazo de la robustez de las variables en la mayoría de casos.

Cuadro 4
Robustez del modelo 2

Variable	Valores extremos	Sala-i-Martin
Palma	Robusta	Robusta
GranGand	Frágil	Robusta
TSGPC	Robusta	Robusta
Pob	Robusta	Robusta
Desp	Frágil	Robusta
GiniTierras	Robusta	Robusta
Masacres	Frágil	Robusta
BenefTitu	Robusta	Robusta

Fuente: elaboración de los autores.

Cuadro 5
Robustez del modelo 4

Variable	Valores extremos	Sala-i-Martin
TSGPC	Robusta	Robusta
HCoca	Frágil	Robusta
Hom	Frágil	Robusta
GiniTierras	Robusta	Robusta
AccUni	Frágil	Robusta
PobRural	Frágil	Robusta
BenefTitu	Frágil	Robusta
Predial	Frágil	Robusta
NBI	Robusta	Robusta

Fuente: elaboración de los autores.

5.2 Comparación

Para comparar los dos programas, en primer lugar se considera la posible existencia de un cambio estructural, el cual no es corroborado con la inspección visual del Gráfico 13. A continuación se realiza un test de Chow (1960) de cambio de medias entre los dos

periodos, a partir del cual se llega a un estadístico F = 7,82 que es significativo al 5%, lo que sugiere un cambio estructural entre ambos periodos. Sin embargo, el test de Chow (1960) considera normalidad de los errores, la cual no puede ser asumida en este caso. Por tanto, se realiza una prueba de cambio estructural, ajustando un modelo *gamma* bayesiano con *prior* no informativa, a fin de evitar el inconveniente de la muestra reducida. En este caso se busca explicar la variable en función de un intercepto y una *dummy* con corte en el período 2010, y se encuentra que esta variable no es significativa, lo que sugeriría la no existencia de un cambio estructural.

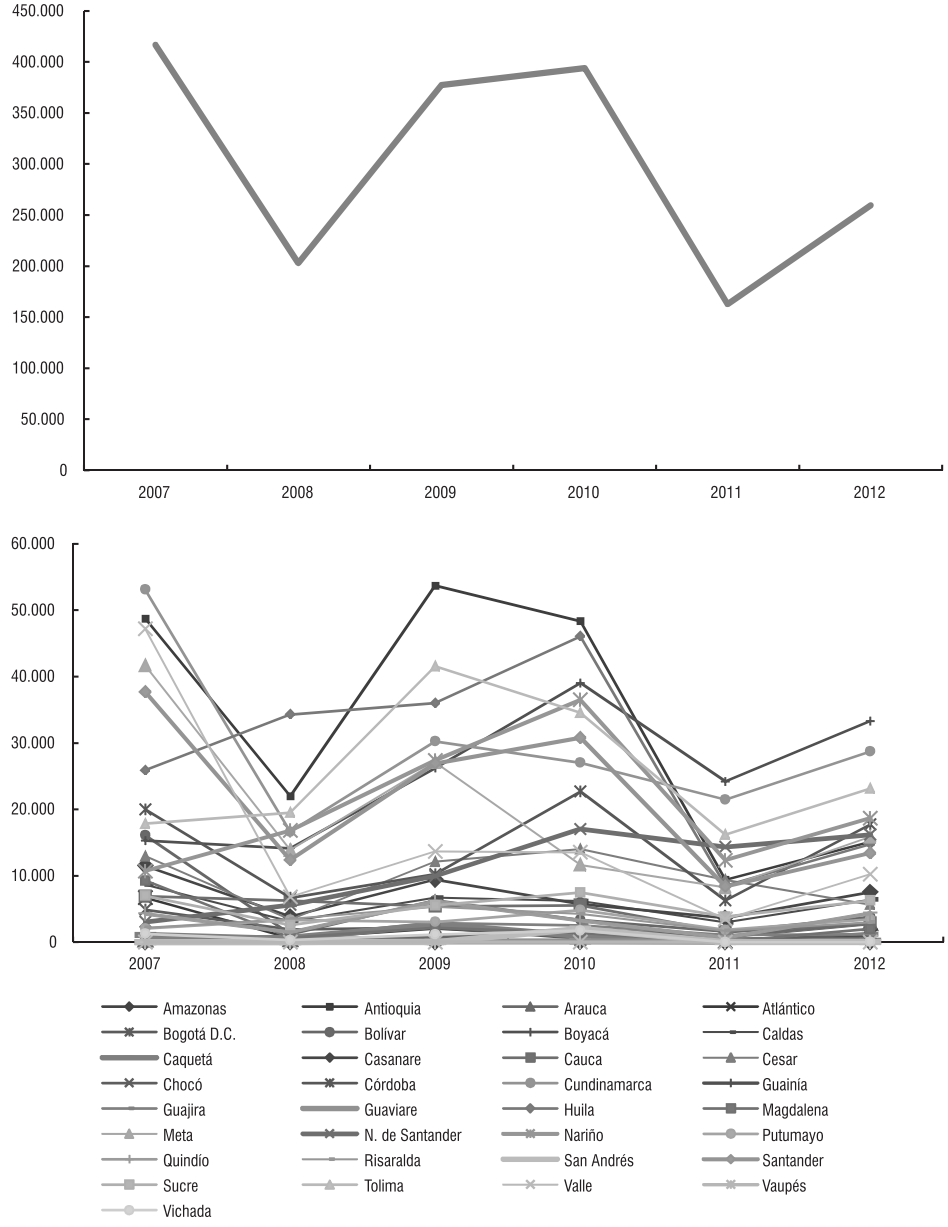
Las pruebas anteriores no tienen en cuenta los efectos de variables adicionales que pueden afectar el comportamiento de los créditos, por lo que es necesario comparar los resultados obtenidos en los modelos (2) y (4). Observamos que, considerando la significancia de las variables para ambos programas, existe un cambio en cuanto a que el DRE se concentra en municipios con mayor ruralidad y menor pobreza, cosa que no hace el programa AIS. Igualmente, en el programa DRE la concentración ganadera parece tener menor efecto que en el programa AIS. A pesar de esto no encontramos evidencia, en ninguno de los dos periodos, de focalización en municipios más o menos productivos.

6. Análisis

Comencemos con las consideraciones obvias. Primero, la población resulta significativa y con un coeficiente positivo, lo que es un control de sensatez simple pero importante. Segundo, ninguna de las variables asociadas a los objetivos explícitos de AIS es significativa. Tampoco lo es la calidad institucional, que constituye una buena aproximación a la hipótesis de "otros criterios meritocráticos". De las variables de conflicto, la única significativa es acumulado de masacres, cuya interpretación es ambigua (ofrecemos abajo una un poco deprimente, pero plausible). No lo son, en cambio, ni homicidios, ni cultivos ilícitos, ni acciones unilaterales de la guerrilla. Por consiguiente, tampoco se puede validar la hipótesis de "cambio de política".

La hipótesis que sí queda ampliamente corroborada es la de crédito amigable con la inequidad. Las variables de gran ganadería y palma resultaron altamente significativas. La fuerte y evidente participación de estos sectores en el diseño de las políticas agrarias parecería estar determinando la distribución espacial del crédito. El lector debe notar que tanto la palma como la ganadería tienen sus propias líneas de apoyo, bastante bien cubiertas. Por ejemplo, Finagro ofrecía una línea especial de incentivos a la capitalización rural (ICR) para impulsar la productividad del sector palmicultor (Finagro, 2015). Asimismo, Fedegán ofrece el programa de Gestión Crediticia, que busca apoyar el acceso al crédito en el sector ganadero mediante un acompañamiento y agilización de los créditos solicitados por medio del Banco Agrario (Fedegán, 2015). Tanto la ganadería como la palma se caracterizan por sus altísimos niveles de inequidad, asociados a la configuración del sistema político (Reyes, 1978). También son significativas las variables *Gini* de tierras y de desplazamiento. Los créditos AIS se dirigieron a los municipios con altos niveles de inequidad y desplazamiento, y bastante gran ganadería y palmicultura. Lo anterior es especialmente relevante si consideramos que cuando se ajusta el mismo modelo excluyendo a los predios que tienen una concentración de gran ganadería superior a una desviación estándar del promedio, los resultados para esta variable dejan de ser significativos.

Gráfico 13
Monto total de los créditos otorgados por los programas AIS y DRE entre 2007 y 2012 (millones de pesos)



Fuente: elaboración propia con base en los datos de Finagro.

Es en este contexto en el que se puede ofrecer una interpretación lóbrega, pero plausible, de la significancia del acumulado de masacres. Si la orientación del crédito estuvo definida por poderes locales bien conectados, estos pudieron haber participado en la implementación de ataques contra la población civil contando con la protección que les daban sus buenos contactos. Hay numerosos precedentes narrativos que aumentan la plausibilidad de la interpretación.

No sale en cambio bien parada la "hipótesis Gatopardo". Las pruebas estadísticas sugieren que hay tanto de continuidad como de cambio entre los dos programas considerados. El DRE parece haber sido sensible a incentivos y dinámicas un poco diferentes a los de AIS. En cuanto a las variables de conflicto, acumulado de masacres no es significativa y en cambio sí lo son homicidios, acciones unilaterales de la guerrilla, y hoja de coca: ideas tomadas de las experiencias de consolidación en los últimos años parecerían estar presentes aquí. Los créditos DRE también están llegando a municipios más rurales (una característica muy importante, dados los objetivos del programa) aunque con menos necesidades básicas insatisfechas. En cambio, ya no están asociados positivamente ni con el acumulado de desplazamiento, ni con la gran ganadería, ni con la palmicultura.

Como aspectos de continuidad muy importantes están la asociación entre la concesión de créditos y el *Gini* de tierras, así como los nuevos derechos de propiedad. También es importante notar las similitudes por ausencia entre los dos programas: ninguno está asociado ni a productividad ni a calidad institucional.

Nótese que sería erróneo plantear que la alta significancia del *Gini* de tierras tiene una interpretación ambigua. En principio, y debido a que nuestra unidad de análisis es el municipio, podría pensarse que esa orientación podría ser tanto pro inequidad (en el sentido de favorecer a élites bien conectadas) como anti inequidad (políticas sociales para grupos muy pobres o vulnerables). Sin embargo, tanto el modelo (sección 6) como lo que sabemos de los programas (ver sección respectiva), sugieren que sólo la primera interpretación es la correcta. La variable dependiente está correlacionada no sólo con el *Gini* de tierras, sino también con la gran ganadería y la palmicultura. Por otra parte, por los mecanismos de aprobación de los créditos que caracterizaron a AIS sabemos que había un fuerte sesgo en pro de la inequidad. Es decir, tanto el modelo como el conocimiento sustantivo de las líneas de crédito descritas aquí sugieren fuertemente que el crédito se dirigió a los municipios más inequitativos, y no a las personas más pobres dentro de ellos.

¿Cómo interpretar el hecho de que el acumulado de asignación de baldíos esté positivamente correlacionado con la concesión de créditos? Al respecto, la Contraloría (2012) señala que existen irregularidades en la asignación de baldíos, en la medida en que la ley permite el establecimiento de sociedades de cualquier índole para la asignación de beneficios estatales por usufructuar de este tipo de bienes. Así, algunos grandes empresarios adquieren o arriendan baldíos a pequeños productores para poder ser beneficiarios de este tipo de estímulos estatales. También es posible que las influencias y las conexiones jueguen un papel en ambos procesos[16].

[16] Véase Superintendencia de Notariado y Registro (2013).

7. Conclusiones

Al comienzo del artículo nos preguntamos por las covariables que gobernaban la distribución territorial del crédito agrario, tomando como ejemplo AIS y DRE, y planteamos cinco hipótesis. De estas, queda corroborada la de un crédito amigable con la inequidad. De acuerdo con las teorías esbozadas aquí, este crédito particularista no solamente no tendría relación con la productividad, sino que sería susceptible de generar continuos conflictos (al respecto se puede comparar con la perspectiva presentada por Sánchez, López-Uribe y Fazio (2010)).

Es claro que esta conclusión no se puede generalizar a todas las políticas de crédito agrario. Creemos que es necesario hacer evaluaciones sistemáticas para distintos períodos usando ambas unidades de análisis relevantes (individuo y municipio). Sin embargo, el análisis desarrollado aquí genera varias preguntas muy importantes para desarrollar dicha evaluación. En primer lugar, la relación entre los programas de crédito y sus objetivos explícitos, en particular aquellos relacionados con la productividad[17]. En segundo lugar, los micro mecanismos de concesión del crédito, que tienen que ver tanto con las instituciones formales (créditos por proyecto) como informales (acceso político a las palancas de influencia y decisión). En tercer lugar, habría que pensar en los diseños adecuados para corregir las distorsiones actuales. Como se vio en la comparación entre AIS y DRE, no es cierto que nos encontremos en un escenario tipo Gatopardo en sentido estricto. Bajo fuertes presiones de la opinión pública y cambios en la constelación de fuerzas relacionadas con la política agraria en el país, se construyó un nuevo programa que no heredó todas las distorsiones de AIS. Sin embargo, muchos problemas muy serios, como los de no tener −ninguna relación con la productividad y orientación sistemática hacia los municipios más inequitativos− persisten.

Referencias

Agronet (2015). "Programa Agro Ingreso Seguro - AIS" [en línea], consultado el 23 de agosto de 2015, disponible en: http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/popup4.asp?cod=52

Akaike, H. (1974). "A new look at the statistical model identification", *IEEE Transactions on Automatic Control*, vol. 19, núm. 6, pp. 716-723.

Arévalo, J. C. (2013). *La bancarización como medio de financiación del sector agropecuario en Cundinamarca: análisis de las limitaciones de la oferta y la demanda de crédito en el período 2005 a 2008*, Bogotá: Programa de Economía, Universidad de la Salle.

Bardhan, P. (2004). *The economic theory of agrarian institutions*, Oxford: Oxford University Press.

[17] Esto también se podría ver desde el punto de vista de sus efectos, algo que no hemos considerado aquí; ¿qué tanto elevan en realidad el nivel de productividad o no?, etcétera.

Bardhan, P. (2005). *Scarcity, conflicts and cooperation. Essays in the political and institutional economics of development*, Cambridge: MIT University Press.

Berry, R. A.; Cline, W. R. (1979). *Agrarian Structure and Productivity in Developing Countries*, Baltimore: Johns Hopkins Press.

Buchanan, J.; Tullock, G. (1999). *The calculus of consent*, Indiana: Liberty Fund.

Carpenter, D.; Moss, D. (eds.) (2014). *Preventing regulatory capture. Special interest influence and how to limit it*, Cambridge: Cambridge University Press.

Cepeda-Cuervo, E. (2001). "Modelagem da variabilidade em modelos lineares generalizados", PhD thesis, Río do Janeiro, Universidade Federal do Río do Janeiro, Instituto de Matemática.

Cepeda-Cuervo, E.; Achcar, J. A. (2010). "Heteroscedastic nonlinear regression models", *Communications in Statistics - Simulation and Computation*, vol. 39, núm. 2, pp. 405-419.

Chib, S.; Greenberg, E. (1995). "Understanding the Metropolis-Hastings algorithm", *The american statistician*, vol. 49, núm. 4, pp. 327-335.

Chow, G. (1960). "Tests of Equality Between Sets of Coefficients in Two Linear Regressions", *Econometrica*, vol. 28, núm. 3, pp. 591-605.

Congreso de la República de Colombia (2007). Ley 1133, "Por medio de la cual se crea e implementa el programa "Agro Ingreso Seguro - AIS".

Contraloría General de la Nación (2012). "Informe de actuación especial (ACES), Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (Incoder). "Actuación Especial sobre la acumulación irregular de predios baldíos en la altillanura colombiana" [en línea], consultado el 28 de agosto de 2015, disponible en: http://www.contraloriagen.gov.co/documents/10136/176635901/INCODER+-+Acumulacion+Irregular+de+Baldios+-+Informe+ACES.PDF/cc3400ed-934b-4144-b78b-2206e1c166e9?version=1.0

Contraloría General de la Nación (2014). Auto 042, "Por medio del cual se profiere fallo con responsabilidad fiscal dentro del proceso de responsabilidad fiscal No. cd 000243 (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-AIS), Oficina Jurídica de la Contraloría General de la República, consultado el 19 de agosto de 2015, disponible en: http://www.contraloriagen.gov.co/documents/178378377/187394949/FALLO+AGRO+INGRESO+SEGURO+-+1+INSTANCIA+%281%29/b95cc83a-70ad-4f55-92ae-8f3b2354faef

Dirección de Desarrollo Rural Sostenible y Equipo de la Misión para la Transformación del Campo (2014). *Misión para la transformación del campo: Sistema Nacional de Crédito Agropecuario*, Bogotá: s. d.

Dobson, A. J.; Barnett, A. (2008). *An introduction to generalized linear models*, s. l. Boca Ratón: CRC Press.

El Heraldo (2011). "Gobierno afirma que nuevo Programa de Desarrollo Rural con Equidad no es el mismo AIS" [en línea], consultado el 26 de agosto de 2015, disponible en: http://www.elheraldo.co/agropecuaria/nuevo-programa-de-desarrollo-rural-con-equidad-no-es-el-mimo-ais-minagricultura-20661

El País (2013). "Fiscalía realizó nuevas imputaciones en caso de Agro Ingreso Seguro" [en línea], consultado el 19 de agosto de 2015, disponible en: http://www.elpais.com.co/elpais/colombia/noticias/fiscalia-realizo-nuevas-imputaciones-caso-agro-ingreso-seguro

Fainboim, I. (1986). "El riesgo y la política de crédito de fomento agropecuario", *Ensayos sobre Política Económica*, núm. 9, pp. 101-136.

Fajardo, D. (1986): *Haciendas, campesinos y políticas agrarias en Colombia, 1920-1980*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, Centro de Investigaciones para el Desarrollo.

Fedegán (2015). "Programa de Gestión Crediticia" [en línea], consultado el 26 de agosto de 2015, disponible en: http://www.fedegan.org.co/programas/programa-de-gestion-crediticia

Fernández, D.; Piñeros, J.; Estrada, D. (2011). "Financiamiento del sector agropecuario: situación y perspectivas", *Temas de Estabilidad Financiera*, vol. 59, pp. 1-52.

Finagro (2006). "Manual de Servicios" [en línea], consultado el 26 de agosto de 2015, disponible en: https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/manual-servicio/download/manual_de_servicios_7.pdf

Finagro (2015). "Recursos recuperación cultivos de palma e implementación ICR especial palmicultura" [en línea], consultado el 26 de agosto de 2015, disponible en: https://www.finagro.com.co/noticias/recursos-recuperaci%C3%B3n-cultivos-de-palma-e-implementaci%C3%B3n-icr-especial-palmicultura#sthash.d8zrBae6.dpuf

Gómez, D. (2011). "De Agro Ingreso Seguro a Desarrollo Rural con Equidad: ¿economía política robusta?", *Dinero* [en línea], consultado el 26 de agosto de 2015, disponible en: http://www.dinero.com/opinion/opinion-on-line/articulo/de-agro-ingreso-seguro-desarrollo-rural-equidad-economia-politica-robusta/117577

Hlavac, M. (2014). "Extreme Bounds: Extreme Bounds Analysis", R. R Journal, pp. 1-22.

Ibáñez, A. M.; Moya, A. (2009). "Vulnerability of Victims of Civil Conflicts: Empirical Evidence for the Displaced Population in Colombia", *World Development*, vol. 38, núm. 4, pp. 647-663.

La Silla Vacía (2009). "Estas son las 15 familias que están en boca de todos en el Congreso por los subsidios millonarios de Agro Ingreso" [en línea], consultado el 19 de agosto de 2015, disponible en: http://lasillavacia.com/historia/5090

Leamer, E. (1985). "Sensitivity Analysis Would Help", *American Economic Review*, vol. 57, núm. 3, pp. 308-313.

Lebart, L.; Morineau, A.; Piron, M. (1995). *Statistique exploratoire multidimensionnelle*, París: Dunod.

López, C. (2010). ...*Y refundaron la patria*, Bogotá: Random House Mondadori.

Lozano, A. (2009). "Acceso al crédito en el sector cafetero colombiano", *Ensayos sobre Economía Cafetera*, vol. 22, núm. 25, pp. 95-121.

McCullagh, P.; Nelder, J. A. (1989). *Generalized linear models*, s. l. London: CRC Press.

Ministerio de Agricultura, Departamento Nacional de Planeación, Econometría y Sistemas Especializados de Información (2011). "Evaluación de impacto al Programa Agro Ingreso Seguro - AIS", Bogotá.

Ministerio de Agricultura (2015). "Programa de Desarrollo Rural con Equidad - DRE" [en línea], consultado el 29 de julio de 2015, disponible en http:www.minagricultura.gov.co/ministerio/programas-y-proyectos/Paginas/ Programa-Desarrollo-Rural-con-Equidad-DRE.aspx

Murcia, A. (2007). "Determinantes del acceso al crédito de los hogares colombianos", *Ensayos sobre Política Económica*, vol. 25, núm. 55, pp. 40-83.

Neva, N. J. (2014). *Bases conceptuales, procesos de regularización de la propiedad rural y acceso a la tierra*, Bogotá: Unidad de Planificación Rural Agraria.

North, D. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge: Cambridge University Press.

North, D.; Wallis, J. J.; Weingast, B. (2009). *Violence and Social Orders: A Conceptual Framework for Interpreting Recorded Human History*, Cambridge: Cambridge University Press.

PNUD (2011). "Colombia rural: razones para la esperanza" [en línea], consultado el 28 de agosto de 2015, disponible en: http://escuelapnud.org/biblioteca/documentos/abiertos/ 06_indh2011co.pdf

Procuraduría General de la Nación (2011). "Fallo Agro Ingreso Seguro, núm. D-2009-878-183667".

Przeworski, A. (2003). *States and markets. A primer in political economy*, Cambridge: Cambridge University Press.

Przewoski A.; Stokes S.; Manin B. (1999). *Democracy, Accountability, and Representation*, Cambridge: Cambridge University Press.

Przeworski, A.; Teune H. (1970). *The Logic of Comparative Social Inquiry*, New York: John Wiley and Sons.

Putnam, R. (1994). *Making democracy work*, Princeton: Princeton University Press.

Reyes, A. (1978). *Latifundio y poder político*, Bogotá: Cinep.

Sala-I-Martin, X. (1997). "I Just Ran Two Million Regressions", *The American Economic Review*, vol. 87, núm. 2, pp. 178-183.

Sánchez, F.; López-Uribe, M.; Fazio A. (2010). "Land Conflicts, Property Rights, and the Rise of the Export Economy in Colombia, 1850-1925", *Journal of Economic History*, vol. 70, núm. 2, pp. 378-399.

Santiso, J.; Dayton-Johnson, J. (2012). *The Oxford Handbook of Latin American Political Economy*, Oxford: Oxford University Press.

Semana (2012). "Familia Dávila Abondano: el Grupo Daabon" [en línea], consultado el 19 de agosto de 2015, disponible en: http://www.semana.com/opinion/expertos/articulo/familia-davila-abondano-el-grupo-daabon/323811

Steinmo, S. (2010). *The Evolution of Modern States: Sweden, Japan, and the United States*, Cambridge: Cambridge University Press.

Superintendencia de Notariado y Registro (2013). "Supernotariado identifica nueva acumulación de baldíos" [en línea], consultado el 28 de agosto de 2015, disponible en: https://www.supernotariado.gov.co/portalsnr/images/archivosupernotariado/boletines2013/boletin29octubre2013.pdf

Stigler, G. (1975). *The citizen and the State*, Chicago: The University of Chicago Press.

Tullock, G.; Sendon, A. (2002). *Government Failure: A Primer in Public Choice*, Washington: Cato Institute.

Urdaneta, L.; Garnica, J. R. (2012). "Evaluación de las condiciones de acceso a créditos agropecuarios para pequeños productores", Fundación Alpina - Oxfam, Bogotá.

WDR (2002). *Informe sobre el desarrollo mundial* [en línea], consultado el 28 de agosto de 2015, disponible en: http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/EXTDEC/EXTRESEARCH/EXTWDRS/0,,contentMDK:22295291~pagePK:478093~piPK:477627~theSite PK:477624,00.html

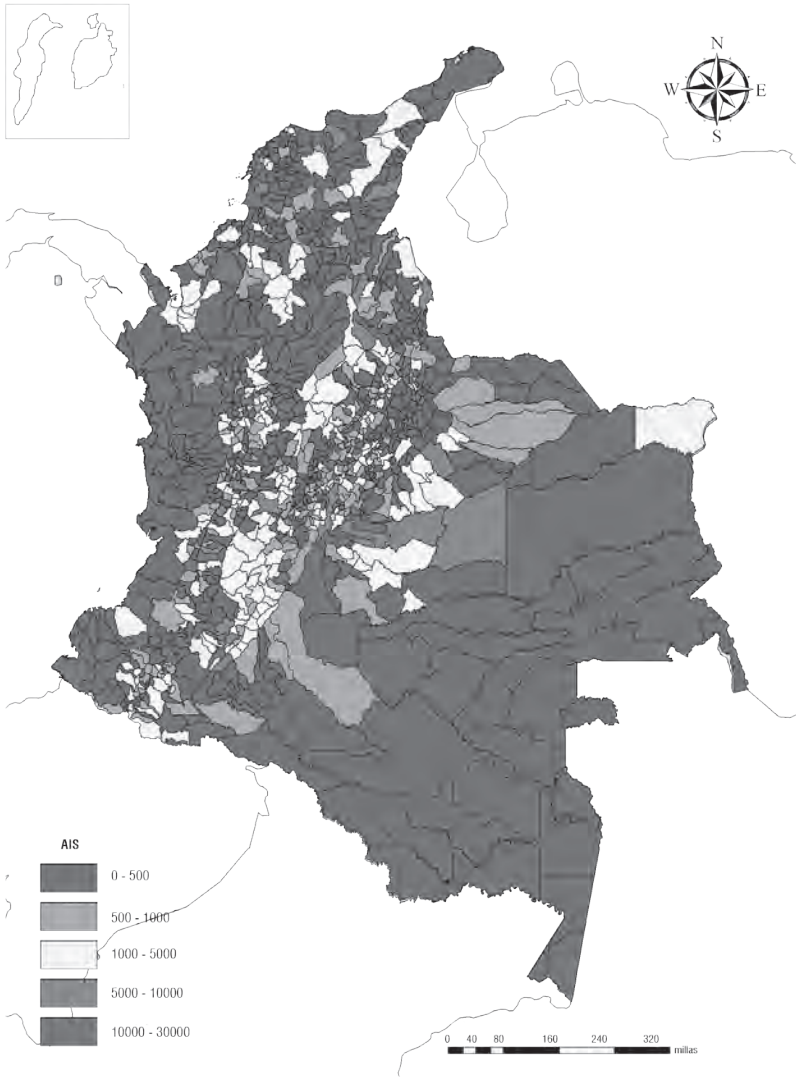
W Radio (2010). "Uribe pide defender Agro Ingreso Seguro 'como leones'" [en línea], consultado el 26 de agosto de 2015, disponible en: http://www.wradio.com.co/noticias/actualidad/uribe-pide-defender-agro-ingreso-seguro-como-leones/20100713/nota/1326529.aspx

W Radio (2014). "Fiscalía acusó a la familia Dávila Abondano por Agro Ingreso Seguro" [en línea], consultado el 19 de agosto de 2015, disponible en: http://www.wradio.com.co/noticias/judicial/fiscalia-acuso-a-la-familia-davila-abondano-por-agro-ingreso-seguro/20140409/nota/2170492.aspx

You, J.-S. (2015). *Democracy, Inequality and Corruption: Korea, Taiwan and the Philippines Compared*, Cambridge: Cambridge University Press.

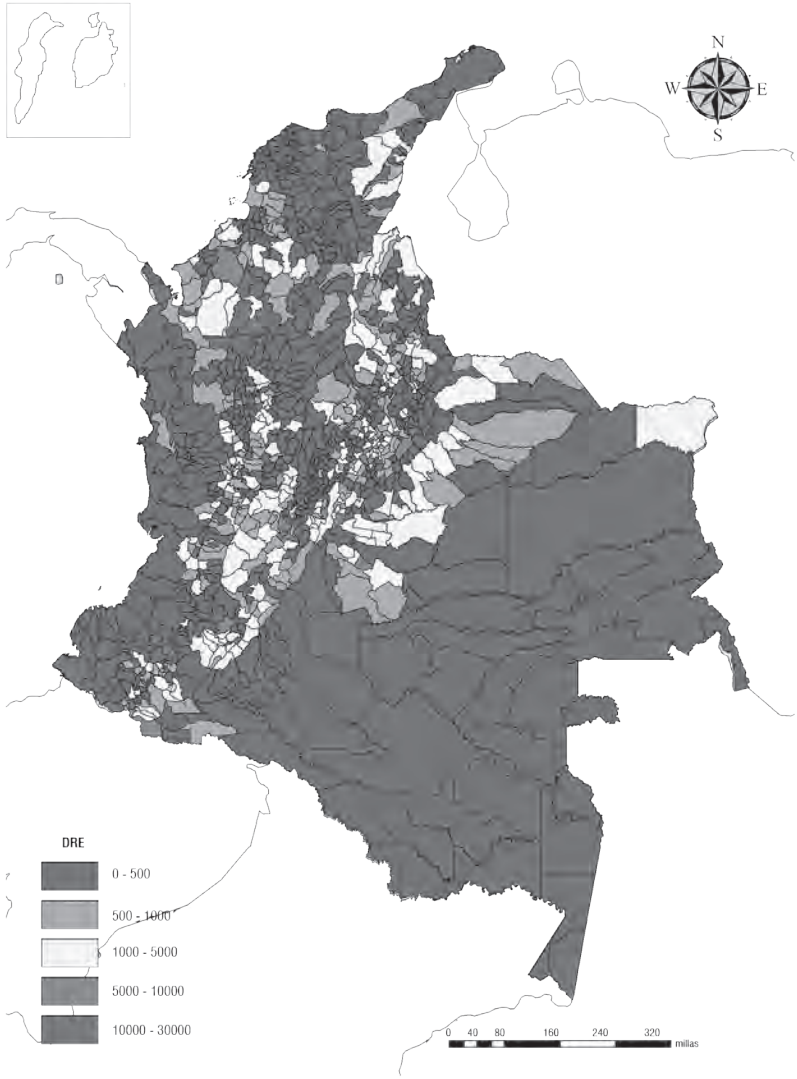
Anexo

Mapa 1
Distribución de los subsidios de Agro Ingreso Seguro



Fuente: elaboración propia con base en los datos de Finagro.

Mapa 2
Distribución de los subsidios de Desarrollo Rural con Equidad



Fuente: elaboración propia con base en los datos de Finagro.

18. La inversión obligatoria y el crédito agropecuario en Colombia

Dairo Estrada
Santiago Tobón
Paula Zuleta*

Promover el acceso al crédito por parte de productores agropecuarios es importante en la coyuntura actual por diversas razones. Primero, las actividades rurales y agropecuarias son primordiales para disminuir la pobreza y la desigualdad en el mundo (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola [IFAD], 2011; Kloeppinger y Sharma, 2010). En particular, es preciso destacar que 86% de la población rural en el mundo encuentra en la agricultura su medio de subsistencia. Además, el crecimiento agregado originado en el sector agropecuario es 2,7 veces más efectivo que el de otros sectores en reducción de los niveles de pobreza (Banco Mundial, 2007).

Segundo, el crecimiento poblacional y los cambios en los patrones de consumo elevarán la demanda global de alimentos un 60% en el año 2050 (IFAD, Programa Mundial de Alimentos [WFP] y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2012; FAO, 2011; Lending Group on Innovative Financing for Development, [LGIFD], 2012). En este sentido, se estima que para lograr los incrementos en producción de alimentos a fin de atender esta demanda, la inversión en agricultura de los países en desarrollo deberá expandirse en USD83 billones anuales (precios constantes de 2009), neto del costo de renovación de bienes públicos como los distritos de riego. De estos, USD20 billones corresponden a la inversión adicional que deberá realizar América Latina, principalmente Brasil, Argentina y Colombia, los países con mayor potencial agrícola de la región (FAO, 2009; FAO, 2011).

Tercero, para lograr los niveles de inversión que requiere la agricultura, derivados, entre otros, de la búsqueda de disminuir los niveles de pobreza y desigualdad, y de atender la demanda global de alimentos, es preciso desarrollar el mercado de crédito en sectores

* Los autores son, en su orden: investigador principal del Banco de la República; estudiante de doctorado, Universidad de los Andes y asesora de presidencia, Finagro.
Las opiniones expresadas en este capítulo son responsabilidad de los autores y no comprometen a las instituciones a las cuales están vinculados, ni al Banco de la República ni a su Junta Directiva. Agradecemos los comentarios de un evaluador anónimo, del equipo de asesores de la presidencia de Finagro, de Luis Eduardo Gómez, y a Lisset Venegas por su ayuda en la edición del documento final.

rurales, de forma que los productores agropecuarios estén en capacidad de solventar el requerido de inversión que conlleva el desarrollo de sus proyectos (LGIFD, 2012).

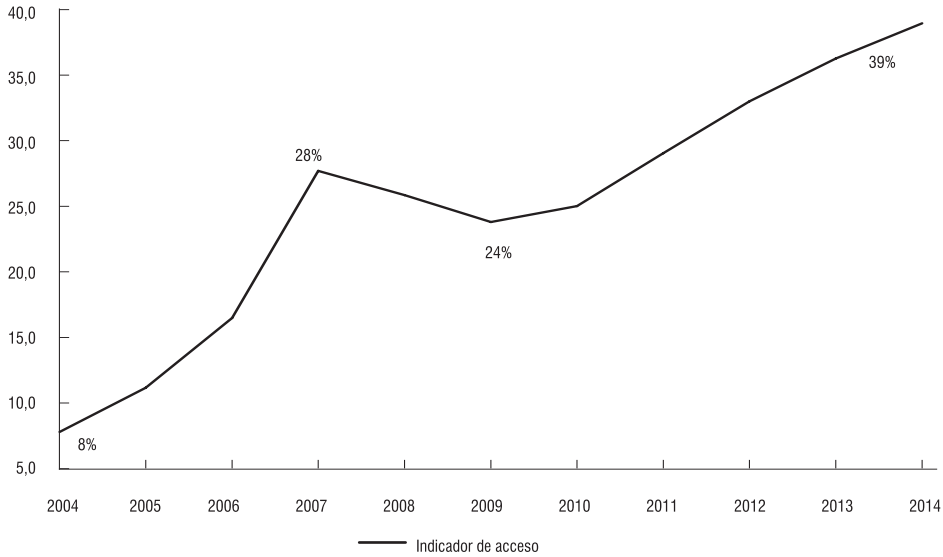
Al profundizar sobre este aspecto es preciso destacar que la expansión del crédito es una estrategia esencial para promocionar el crecimiento económico, sobre todo en los países en vías de desarrollo (Besley, 1994; Besley, 1995; Karlan y Zinman, 2010). En igual sentido, el crecimiento económico deriva en mayor actividad del mercado de crédito. Esta orientación se encuentra soportada por evidencia empírica macroeconómica, en una correlación positiva entre la profundización financiera y bajos niveles de pobreza (Levine, 1997; Honohan, 2004), efectos positivos de la expansión de la red bancaria en la reducción de los niveles de pobreza en sectores rurales (Burgess y Pande, 2005), y efectos positivos de la profundización financiera en la reducción de la inequidad y el incremento de los ingresos promedio de la población más pobre (Li, Squire y Zou, 1998). Así mismo, se ha encontrado que un sistema financiero saludable facilita la proliferación de competidores en los mercados de crédito, lo que resulta en mayores medios para que hogares con alta incidencia de pobreza, y pequeños microempresarios o productores agropecuarios, puedan evitar verse explotados por prestamistas informales (Rajan, 2002). En una dirección similar, estudios teóricos explican la generación de trampas de pobreza por las fallas en los mercados financieros derivadas de asimetrías en información (Banerjee y Newman, 1993).

Sin embargo, expandir la frontera de los servicios financieros que se prestan en sectores rurales, y en particular del crédito, es una tarea que debe desarrollarse bajo condiciones adversas, las cuales derivan en ineficiencias de mercado. Elementos como la información imperfecta que tienen los intermediarios financieros sobre sus clientes, la poca diversificación de la actividad agropecuaria, la casi inexistente línea divisoria entre las finanzas del hogar y la actividad productiva, el tamaño pequeño de las transacciones, los altos niveles de informalidad en la tenencia de la tierra que llevan a limitada capacidad para disponer garantías, los altos costos administrativos y de transacción, y los riesgos inherentes a la actividad agropecuaria, en particular aquellos relacionados con eventos climáticos y biológicos, dificultan tanto la demanda como la oferta de crédito en sectores rurales (Fleisig y De la Peña, 2003; González-Vega, 2003; Marulanda, 2013). De hecho, en la literatura se encuentra evidencia que soporta una insuficiente oferta de crédito en sectores rurales, como menor portafolio de crédito agropecuario en bancos multilaterales (Rice, 1993), pérdidas recurrentes y descapitalizaciones en bancos de desarrollo especializados en el sector agropecuario (González-Vega y Graham, 1995), la poca participación de intermediarios financieros privados en la expansión del crédito hacia áreas rurales (Baydas, Graham y Valenzuela, 1997), y la importante participación del financiamiento de proyectos agropecuarios con recursos propios o con créditos de familiares y amigos, situación que denota dificultades para acceder al crédito formal (González-Vega *et al.*, 1992; González-Vega, Ladman y Torrico, 1997; Olmos, 1997; Owens, 2002).

En Colombia, evidencia de esta falla de mercado puede identificarse de diversas formas. Por ejemplo, siguiendo a Garay, Barberi y Cardona (2010), es posible estimar el número de productores agropecuarios para 2013 en alrededor de 1,8 millones —cálculos de los autores con base en el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE (2013)—; de ellos, cerca de 700 mil tenían acceso a crédito del Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (Finagro) logrado a través de intermediarios financieros

formales (Finagro, 2014), lo que arroja un indicador de acceso del 38% en términos de productores agropecuarios, cifra que se ha elevado diez puntos durante los últimos tres años, pero que aún deja por fuera un porcentaje importante de productores. La evolución reciente del acceso al crédito se observa en el Gráfico 1.

Gráfico 1
Productores con acceso a crédito
(porcentaje)



Fuente: cálculos de los autores con base en la gran encuesta integrada de hogares, GEIH (DANE, 2013) y Finagro. El porcentaje corresponde a la proporción de productores registrados en Finagro sobre el total de productores agropecuarios estimados con información del DANE.

En el contexto de la demanda, en la economía campesina colombiana todavía persisten características que apuntan a las dificultades fundamentales para acceder al crédito, como los altos niveles de pobreza y pobreza extrema en zonas rurales, que ascienden al 46% y 22% respectivamente (DANE, 2013); el alto grado de informalidad en la tenencia de la tierra en sectores rurales, que promedia el 22% (Ibáñez y Muñoz-Mora, 2010); el bajo porcentaje de productores que llevan cuentas de sus estados financieros (0,4%), y los bajos ingresos mensuales generados en el sector, que en promedio son de $320 mil —cálculos de los autores basados en el DANE (2013)—. Por el lado de la oferta, el acceso a servicios financieros presenta diferencias marcadas entre sectores urbanos y rurales. De hecho, en 2013, el número de cuentas de ahorro activas por cada 10.000 habitantes era alrededor de 8.000 en zonas urbanas y 4.000 en zonas rurales (Banca de las Oportunidades - BdO, 2014; Superintendencia Financiera - SF, 2014).

En términos generales, las colocaciones de crédito en sectores rurales se realizan por medio de tres tipos de intermediarios financieros: los bancos comerciales, vigilados

por la Superintendencia Financiera; las cooperativas financieras y de ahorro y crédito, algunas vigiladas por la Superintendencia Financiera y otras por la Superintendencia de la Economía Solidaria; y las organizaciones no gubernamentales (ONG), no vigiladas, especializadas fundamentalmente en operaciones de microcrédito.

La información referente a las colocaciones realizadas por parte de entidades no vigiladas no es de fácil acceso, menos de manera consolidada; sin embargo, es posible analizar el comportamiento del crédito agropecuario considerando bancos y cooperativas que registran sus operaciones en Finagro. Al respecto cabe destacar que de los 1,8 millones de desembolsos de crédito para pequeños productores realizados entre el año 2000 y abril de 2014, 1,72 millones los realizó el Banco Agrario de Colombia y únicamente 2.823 fueron registrados por los intermediarios financieros como cartera sustitutiva de inversión obligatoria.

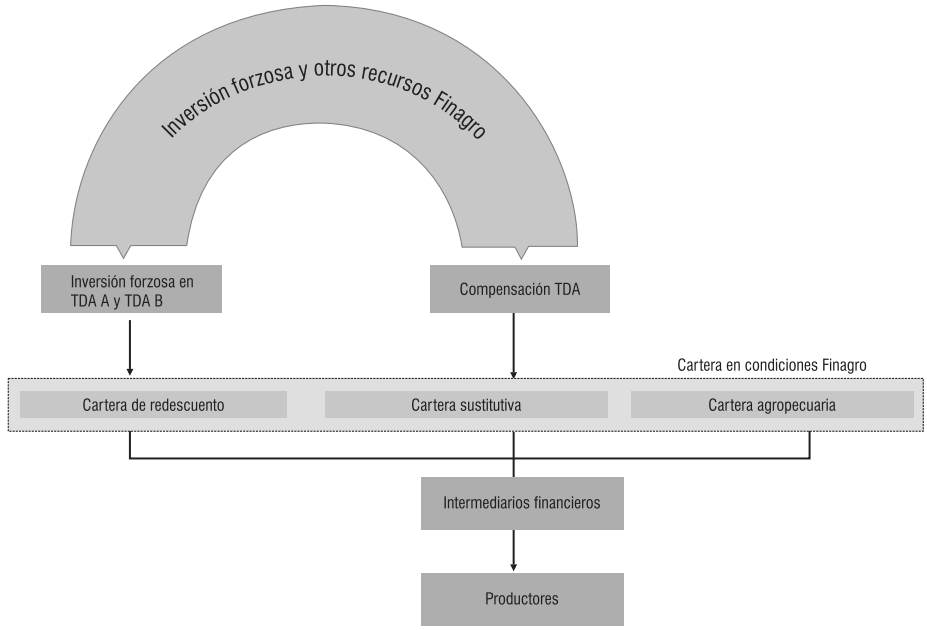
Por otra parte, con el fin de incentivar una mayor oferta de crédito se creó el Sistema Nacional de Crédito Agropecuario (SNCA), que se alimenta de cuatro fuentes de ingresos: i) los títulos de desarrollo agropecuario (TDA); ii) los recursos de los intermediarios financieros colocados directamente a la población objetivo y que pueden ser deducidos de la inversión en TDA; iii) los recursos propios de los intermediarios financieros que se registran como otra cartera agropecuaria en Finagro y no descuentan de TDA, y iv) los recursos de Finagro.

Los TDA son emitidos por Finagro con el objetivo de fondear las operaciones de redescuento que demandan los establecimientos de crédito, dirigidas al sector agropecuario. Hay dos clases de títulos: los de clase A, que fondean los créditos destinados a pequeños productores, y los clase B, que proveen recursos para otros productores. Además de los títulos, los bancos pueden realizar descuentos a la inversión en TDA a través de la cartera sustitutiva; así, los bancos pueden colocar créditos directamente en el sector agropecuario y deducirlos de la inversión en títulos de acuerdo con unos factores de ponderación que son establecidos por la Junta Directiva del Banco de la República; dichos factores son: 25% si los créditos se asignan a grandes productores agropecuarios, 50% si a medianos y 120% si a pequeños[1].

Los recursos de los intermediarios financieros, que en su mayoría se refieren a los otorgados por el Banco Agrario de Colombia (que no suscribe TDA), también pueden ser incorporados al sistema de financiamiento en condiciones Finagro mediante la otra cartera agropecuaria. Por último, Finagro puede utilizar recursos propios a fin de atender las necesidades de financiamiento cuando los TDA son insuficientes para cubrir la demanda por recursos de redescuento. Al analizar los usuarios de las tres carteras se observa que la cartera de redescuento se dirige principalmente al pequeño productor agropecuario (91% de las operaciones), que es el que enfrenta mayor restricción de acceso del crédito; solo el 8% de las operaciones de la cartera sustitutiva es destinado a este tipo de productor, mientras que el 92% de la cartera agropecuaria llega a esta población (Gráfico 2).

[1] El pago de intereses por estos títulos es bajo, los TDA clase A rinden a una tasa de depósito a término fijo (DTF) –4% y los TDA clase B ofrecen un rendimiento DTF –2%.

Gráfico 2
Esquema de inversión obligatoria



Fuente: Finagro.

Las anteriores cifras evidencian que las carteras de redescuento y agropecuaria están atendiendo a la población objetivo de la política de financiamiento agropecuario en Colombia; y si bien es evidente que existen oportunidades de mejora en dichas carteras y en el flujo de recursos a ese segmento de la población, estas observaciones van más allá del alcance del presente estudio, por lo tanto se dejarán de lado. Este capítulo busca analizar el incentivo que la ponderación de sustitución de inversión forzosa tiene sobre la colocación de créditos al sector rural, especialmente a los pequeños productores agropecuarios, quienes no acceden a este tipo de instrumento.

Se esperaría que, dado que los TDA clase A ofrecen menor rendimiento y mayor ponderación para la colocación de crédito con recursos de sustitución de inversión forzosa, los intermediarios financieros estuviesen ávidos de usar ese incentivo para maximizar sus rendimientos, pero, como se constata con las cifras, eso no sucede; por consiguiente este trabajo analiza las causas de dicho comportamiento y plantea recomendaciones para incentivar la colocación de crédito por parte de los intermediarios financieros privados a ese segmento poblacional. El capítulo se divide en cuatro partes, además de la introducción: en la primera se elabora una caracterización del problema de racionamiento de crédito, posteriormente se exponen las condiciones e incentivos que tienen los intermediarios financieros en el mercado de crédito agropecuario colombiano, en la siguiente se presenta un modelo teórico para representar un banco que maximiza una función de beneficios

incorporando la regulación de inversión obligatoria y su calibración con datos de crédito agropecuario en Colombia, y finalmente se ofrece una recomendación de política de financiamiento agropecuario.

1. Caracterización de la falla de mercado

La falla de mercado resulta, entre otros aspectos, de la información imperfecta de los intermediarios financieros sobre sus clientes, la elevada incidencia de las condiciones difícilmente predecibles —como el clima y los precios de venta— sobre los ingresos de los productores, la poca independencia entre las finanzas del hogar y la actividad productiva, el tamaño de las transacciones, los elevados niveles de informalidad en la tenencia de la tierra, y los altos costos administrativos y de transacción para los intermediarios financieros.

En términos generales, una operación de crédito tiene costos fijos derivados de la vinculación, evaluación, aprobación, formalización, desembolso y seguimiento, y unos costos variables correspondientes al fondeo, al costo del capital y al riesgo. Los costos fijos hacen que en términos relativos una operación de bajo monto tenga un costo mayor que una operación de monto más alto. El Cuadro 1 presenta la estimación de costos directos de otorgamiento y gestión, y el Cuadro 2 la estimación de costos de fondeo, capital y riesgo. La información incorporada en la estimación de costos se deriva de diversas fuentes: respecto de los costos fijos se toman los datos promedio de otorgamiento del crédito identificados por Marulanda (2013) para cuatro intermediarios financieros bancarios, específicamente en crédito agropecuario. Para los costos de fondeo, capital y riesgo se toma información de Marulanda Consultores y de la Superintendencia Financiera. Es preciso resaltar que los valores del costo asociado al riesgo, con fundamento en los indicadores de calidad de cartera, pueden ser reducidos en la medida en que los intermediarios hagan uso de instrumentos como las garantías del Fondo Agropecuario de Garantías (FAG) o de otra naturaleza.

Cuadro 1
Costos directos de otorgamiento y gestión de un crédito (pesos)

Costos directos de otorgamiento	Crédito a pequeños productores	Microcrédito
Vinculación	73.181	102.822
Evaluación y aprobación	65.660	101.818
Formalización	30.602	55.000
Desembolso	25.327	53.580
Seguimiento	54.832	154.121
Rechazos (porcentaje)	29,0	29,0
Costo de rechazos	40.264	59.346
Costos directos con rechazos	289.866	526.687

Nota: para pequeños productores se consideran los costos promedio y en microcrédito se incluyen los costos máximos. La información corresponde a cuatro bancos que realizan operaciones de crédito de bajo monto en sectores rurales.
Fuente: Marulanda (2013).

Cuadro 2
Costos directos de otorgamiento y gestión de un crédito
(porcentaje)

Otros costos	Pequeños	Microcrédito
Fondeo	2,3	2,3
Capital	2,3	2,3
Riesgo	7,1	7
Costos de fondeo	11,7	11,6

Fuente: el costo del fondeo y el costo del capital es tomado de Marulanda (2013). El costo asociado al riesgo es indicador de calidad de la cartera en microcrédito del Banco Agrario, cuya información corresponde a la cartera de pequeños productores. Tomada de SF (2014).

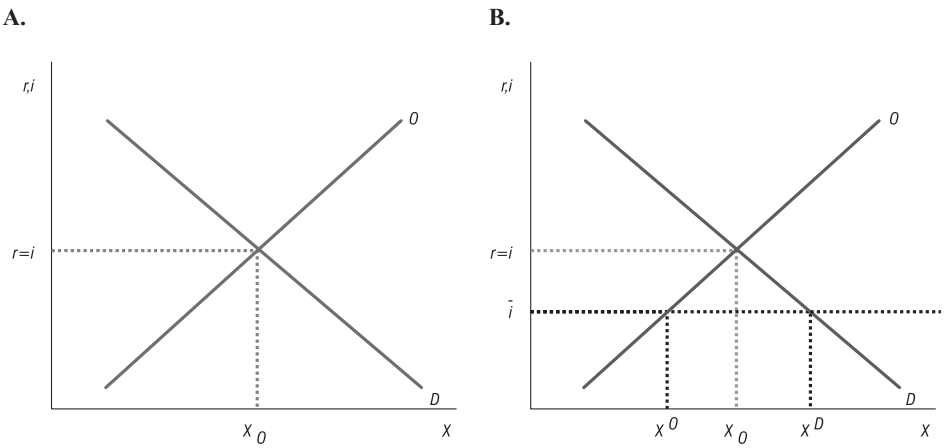
Esta estructura de costos, sumada al límite establecido por la Comisión Nacional de Crédito Agropecuario (CNCA) para la tasa de interés del crédito agropecuario y rural en Colombia (los créditos al pequeño productor no pueden ser colocados a tasa mayores al DTF más el 7%), implica que para ciertos montos de crédito puede presentarse racionamiento; esto es, cuando los ingresos por tasa de interés son inferiores al costo de otorgamiento y gestión de un crédito, los intermediarios financieros eligen no realizar el desembolso. Esta situación puede observarse en la el Gráfico 3, en el que el eje horizontal mide la cantidad de préstamos por unidad de tiempo y el eje vertical mide el costo de prestar (*r*) y el ingreso percibido por los intermediarios al realizar las operaciones *(i)*. El panel izquierdo describe el comportamiento del mercado de crédito sin límites a la tasa de interés, la oferta y la demanda de crédito se encuentran en (X_0 , $r = i$), esto es, la tasa de interés determinada por el mercado será $r = i$ y el volumen de crédito por período será igual a X_0. Por su parte, el panel derecho presenta la introducción de un límite a la tasa de interés: $\bar{i}$; este límite lleva a incrementarse la demanda de crédito, de X a X^D, y a menor oferta, de X a X^O; bajo estas circunstancias, el exceso en la demanda de crédito (X^D - X^O) no se satisface y los intermediarios racionan la oferta disponible de crédito.

El panel izquierdo presenta el comportamiento del mercado de crédito sin límites a la tasa de interés; el derecho, la introducción de un límite a la tasa de interés, que eleva la demanda y disminuye la oferta de crédito.

En el caso particular del crédito al pequeño productor, la falla de mercado derivada del establecimiento de un límite a la tasa de interés puede evidenciarse en el Gráfico 4, el cual presenta los costos de una operación de crédito en función del monto. Como se observa, dados los costos fijos de toda operación de crédito, el costo de las operaciones de bajo monto es mayor, en términos relativos, que operaciones por montos más elevados. Además puede verse que si se define la zona de racionamiento de crédito como aquella en la cual la tasa de interés que puede cobrar el intermediario financiero es suficiente para cubrir los costos del crédito, todo el universo de crédito para el pequeño productor (de 0 a 60 salarios mínimos mensuales legales vigentes [SMMLV]) estaría racionado por los intermediarios. Este hecho se corrobora con el histórico de colocaciones: el crédito al pequeño productor está monopolizado por el Banco Agrario, lo que puede explicarse, primero, porque su estructura de costos puede ser menor al promedio (utilizado en la curva); segundo, porque el elevado uso de otros instrumentos —en particular las garantías del

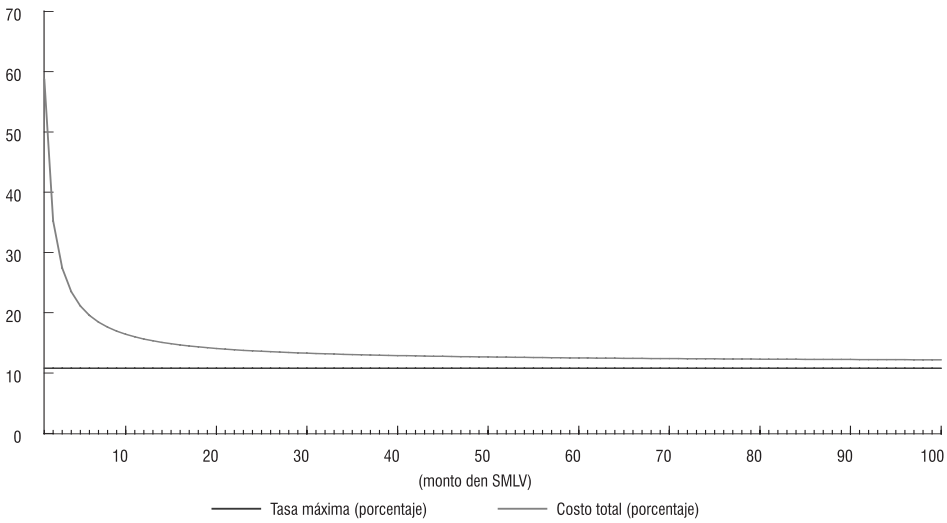
FAG— puede reducir el componente del costo asociado al riesgo; y tercero, porque tiene un mandato específico para el otorgamiento de crédito en zonas rurales.

Gráfico 3
Límite a la tasa de interés y racionamiento de crédito



Fuente: elaboración de los autores.

Gráfico 4
Costo de las operaciones de crédito para el pequeño productor en función del monto



Fuente: elaboración de los autores con base en la información reportada por Marulanda (2013) y Superintendencia Financiera de Colombia (2014).

De hecho, las estadísticas sobre colocaciones recientes de bajo monto a pequeños productores fortalecen el racionamiento; por ejemplo, como se aprecia en los cuadros 3 y 4, el Banco Agrario de Colombia desembolsó alrededor del 98% de estos créditos durante 2013; por su parte, del total de operaciones dirigidas al pequeño productor en 2013 únicamente 1,7%, que representaban 0,4% del valor desembolsado, se hicieron a través del registro de cartera sustitutiva.

Cuadro 3
Operaciones de crédito para el pequeño productor

Intermediario	Número de operaciones	(porcentaje)	Valor de desembolsos (millones de pesos)	(porcentaje)
Banco Agrario	20.591	98,8	1.403.154	98,4
Bancolombia	664	0,3	7.317	0,5
Banco de Bogotá	531	0,3	5.146	0,4
Financiera Comultrasán	459	0,2	4.696	0,3
Banco Popular	440	0,2	2.826	0,2
Coopcentral	89	0,0	958	0,1
Cooperativa Financiera de Antioquia	134	0,1	925	0,1
Banco Davivienda	82	0,0	894	0,1
Ultrahuilca	36	0,0	321	0,0
Finamérica	34	0,0	149	0,0
Otros	26	0,0	231	0,0
Total	206.086	100,0	1.426.616	100,0

Fuente: corresponde a las operaciones de menos de veinticinco SMMLV, registradas en Finagro.

Cuadro 4
Operaciones de crédito para el pequeño productor

Carpeta	Número de operaciones	(porcentaje)	Valor de desembolsos (millones de pesos)	(porcentaje)
Agropecuaria	607	0,3	2.749	0,2
Redescuento	211.605	99,2	1.569.398	97,8
Sustitutiva	1.104	0,5	32.869	2,0
Total	213.316	100,0	1.605.016	100,0

Fuente: corresponde a las operaciones durante 2013, de cualquier monto, registradas en Finagro.

2. Condiciones actuales de ponderación para la cartera sustitutiva

La normatividad actual respecto a la sustitución de inversión forzosa (resoluciones externas 17 de 2007 y 15 de 2012, del Banco de la República) establece:

- Clase de TDA a sustituir según tipo de productor: las colocaciones sustitutivas pueden computarse para el cumplimiento del requerido de inversión, de la siguiente manera:
  - El valor de la cartera agropecuaria sustitutiva que corresponde a préstamos a medianos y grandes productores se podrá descontar únicamente de la base de cálculo de los TDA clase B.
  - El valor de la cartera agropecuaria sustitutiva que corresponde a préstamos a pequeños productores se podrá descontar únicamente de la base de cálculo de los TDA clase A.
- Valor de la ponderación según tipo de productor: los establecimientos de crédito pueden computar como colocaciones sustitutivas para el cumplimiento de su requerido de inversión el valor de la cartera otorgada con recursos propios que, además de cumplir los requisitos señalados por la CNCA para el redescuento de los préstamos en Finagro, no se encuentre en mora y reúna las condiciones financieras contempladas en la presente resolución, así:
  - Hasta el 100% del valor de la cartera vigente correspondiente a préstamos aprobados y desembolsados entre el 27 de marzo de 1996 y el 31 de diciembre de 2007, sin incluir los préstamos a pequeños productores aprobados y desembolsados a partir del 1 de enero de 2000.
  - Hasta el 50% del valor de la cartera vigente correspondiente a préstamos aprobados y desembolsados entre el 1 de enero de 2008 y el 31 de diciembre de 2012, otorgados a grandes productores.
  - Hasta el 75% del valor de la cartera vigente correspondiente a préstamos aprobados y desembolsados entre el 1 de enero de 2008 y el 31 de diciembre de 2012, otorgados a medianos productores.
  - Hasta el 25% del valor de la cartera vigente correspondiente a préstamos aprobados y desembolsados a partir del 1 de enero de 2013, otorgados a grandes productores.
  - Hasta el 50% del valor de la cartera vigente correspondiente a préstamos aprobados y desembolsados a partir del 1 de enero de 2013, otorgados a medianos productores.
  - Hasta el 120% del valor de la cartera vigente correspondiente a préstamos aprobados y desembolsados a partir del 1 de enero de 2000, otorgados a pequeños productores.

2.1 Cambios y propuestas de cambio recientes

La más reciente modificación en los valores de ponderación de cartera sustitutiva se materializó mediante la Resolución Externa 15 de 2012, con ella se disminuyó el valor de ponderación para medianos y grandes productores, al pasar de 75% a 50% y de 50% a 25% respectivamente.

Por otra parte, desde el 2012 se ha realizado un trabajo cooperativo entre el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Banco de la República, el Departamento Nacional de Planeación (DNP), Finagro, el Banco Agrario, la Federación Colombiana

de Ganaderos (Fedegán), la Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC), el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (Incoder), la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (Usaid, por su sigla en inglés), Aecom y la Corporación Andina de Fomento (CAF), con el objetivo de estructurar una reforma al sistema de financiamiento agropecuario en el país. Uno de los mayores logros alcanzados ha sido la creación de una subcomisión en la CNCA dedicada al estudio de implementación de la reforma, cuyo resultado fue un documento compilatorio de todos los aspectos que deben ser modificados a corto, mediano y largo plazo; asimismo, este documento ha sido insumo fundamental para la construcción de los lineamientos de política financiera que se están realizando en la Misión Rural.

Uno de los objetivos principales de la reforma es fomentar el acceso al financiamiento de los productores agropecuarios; en este sentido, una de las herramientas que se ha recomendado utilizar es la ponderación de cartera sustitutiva de inversión obligatoria para promover la financiación dirigida a pequeños productores e inversión, en tanto son los segmentos con mayor afectación por la falla de mercado (Subcomisión de la CNCA, 2013).

Esta propuesta marca un cambio de paradigma en los mecanismos orientados a promover el acceso al crédito en zonas rurales, ya que pasa de incentivar la demanda a facilitar el desarrollo de la oferta.

Por su parte, el fundamento para el desarrollo de este tipo de propuestas se encuentra en el Plan Nacional de Desarrollo. Al respecto, el gobierno tiene especial enfoque en la profundización financiera en el sector agropecuario, al punto de estar considerado en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. Dicho documento pone de manifiesto la brecha existente entre la profundización financiera para el sector agropecuario (31%) y el resto del país (41%), esto indica que aún es necesario ahondar en los esfuerzos que se han venido haciendo para incrementar el flujo de financiamiento al sector agropecuario (DNP, 2011).

3. La ponderación de cartera sustitutiva

Para solventar las causas centrales del por qué no se cuenta con una suficiente oferta de crédito al sector agropecuario, es preciso incrementar los ingresos por operación de los intermediarios financieros, o compensar la diferencia entre ingresos y costos mediante algún otro mecanismo. Entre las diversas alternativas existentes para ello, se podría incrementar la tasa de interés máxima para operaciones de crédito agropecuario y rural, o disponer de un incentivo que indirectamente realice la compensación, como la ponderación de cartera sustitutiva de inversión forzosa. Las recomendaciones recogidas por Marulanda (2013b) y desarrolladas por el equipo interinstitucional creado para estructurar una reforma al sistema de financiamiento agropecuario, sugieren que los incrementos de la tasa de interés deben presentarse de manera gradual, con miras a suavizar el efecto en la estructura de financiación de los agricultores rurales. En tal sentido, el modelo que a continuación se desarrolla propone profundizar en los incentivos asociados a la sustitución de inversión forzosa, este modelo busca identificar el valor de ponderación requerido para realizar la compensación en costos.

3.1 Modelo base

Como punto de partida se cuenta con el modelo Monti-Klein —Monti (1972) y Klein (1971)— de un banco monopolista[2], el cual considera los bancos como firmas que maximizan sus beneficios y ofrecen servicios financieros a otros agentes. Estos servicios se especifican mediante los instrumentos financieros que los bancos compran de los agentes (esto es, los préstamos y los títulos) y venden a los agentes (esto es, los depósitos). La diferencia entre el volumen de préstamos y títulos, y los depósitos y costos directos de operación, definen la posición del banco en el mercado interbancario[3]; así, un banco monopolístico busca elegir el volumen de depósitos y préstamos teniendo en cuenta una función de demanda de crédito con pendiente negativa respecto a la tasa de interés de colocación y una oferta de depósitos con pendiente positiva respecto a la tasa de interés de los depósitos. Utilizando las funciones inversas, r_L (L) y r_D (D), el banco resuelve el siguiente problema de maximización:

$$Max(_{L,D})\ \Pi = r_L L + r_T T - r_D D - C(L, D)$$

donde L representa el volumen de préstamos, r_L la tasa de interés de colocación, D el volumen de depósitos, r_D la tasa de captación, T el volumen de inversión en títulos, r_T la tasa de interés que renta la inversión en títulos; $C(L, D)$ representa los costos directos de operación, y son una función del volumen de préstamos y depósitos. Se asume que no se requieren reservas, en tanto este supuesto no afecta el resultado. La maximización está sujeta al balance:

$$D = L + T$$

La solución del modelo lleva a encontrar las tasas de interés de colocación y captación de equilibrio, que se iguala con el costo marginal de una operación de crédito y depósito:

$$r_L = r_T + C'_L(L, D)$$
$$r_D = r_T - C'_D(L, D)$$

Uno de los principales resultados del modelo, en su versión de competencia perfecta y de competencia monopolística, es que existe separabilidad en la determinación de los

[2] En este documento se utiliza la versión presentada por Freixas y Rochet (1998).

[3] A pesar de que el modelo es simple en el sentido de que utiliza implícitamente una función esperada de beneficios asumiendo neutralidad con respecto al riesgo, los resultados son útiles para ver la relación entre las tasas de interés y los costos de intermediación en equilibrio. Es por esa razón que esta exposición del modelo nos ayuda a comprender los efectos de una medida regulatoria como la inversión obligatoria en TDA que deben realizar los intermediarios financieros en Colombia. Los resultados se mantienen si se consideran escenarios en los que el riesgo se incorpora directamente en la función de beneficios de los bancos. Dermine (1986) incorpora en el modelo Monti-Klein consideraciones sobre riesgo de no pago de los créditos y encuentra que con bancos neutrales al riesgo la tasa de interés de los créditos se explica por los costos de intermediación más una prima por riesgo de *default* de los prestatarios. Así, a pesar de que no se consideren factores de riesgo en el modelo expuesto, es importante mencionar que se analiza la relación entre la tasa de interés y los costos de intermediación y cómo la inversión obligatoria en TDA altera las condiciones de optimización de los bancos.

niveles óptimos de crédito (L) y depósitos (D); es decir, hay independencia en la determinación de los créditos con respecto a los depósitos, y viceversa.

3.2 Modelo extendido para el mercado financiero en sectores rurales de Colombia

La extensión del modelo para representar los mercados financieros en sectores rurales de Colombia implica introducir el esquema de inversión forzosa, es decir que el banco ahora debe elegir entre realizar inversiones TDA o colocaciones con recursos propios en cartera sustitutiva, y de esta forma cumplir con el requerido de inversión. Así, el banco elige el volumen de depósitos, préstamos ordinarios y préstamos de cartera sustitutiva resolviendo el siguiente problema de maximización:

$$\text{Max}_{(L,\,D,\,Ls)}\ \Pi = r_L L + r_T T + r_s L_s + r_{TDA} TDA - r_D D - C(L, L_s, D) \qquad (1)$$

Los nuevos elementos en el problema de maximización lo constituyen: L_s el volumen de préstamos de cartera sustitutiva, r_s la tasa de colocación de créditos de cartera sustitutiva, sujeta a las condiciones que determine la CNCA, el volumen de inversión obligatoria en TDA y la tasa de interés que renta la inversión en dichos títulos r_{TDA}. Además, los costos directos de operación son ahora una función del volumen de préstamos ordinarios, préstamos de cartera sustitutiva y depósitos. Esta maximización está sujeta a una restricción de balance:

$$D = L + T + L_s + TDA \qquad (2)$$

y a una restricción que establece que la cartera sustitutiva con una ponderación β, y la inversión obligatoria en TDA, sean iguales al requerido de inversión, equivalente a una proporción α_{TDA} de los depósitos, esto es:

$$\beta L_s + TDA = \alpha_{TDA} D \qquad (3)$$

Las condiciones de primer orden permiten, por una parte, hallar las tasas de interés de equilibrio, y por otra, el valor de ponderación β, elemento objeto de análisis como una función del costo marginal y las tasas de interés. El valor de ponderación es entonces:

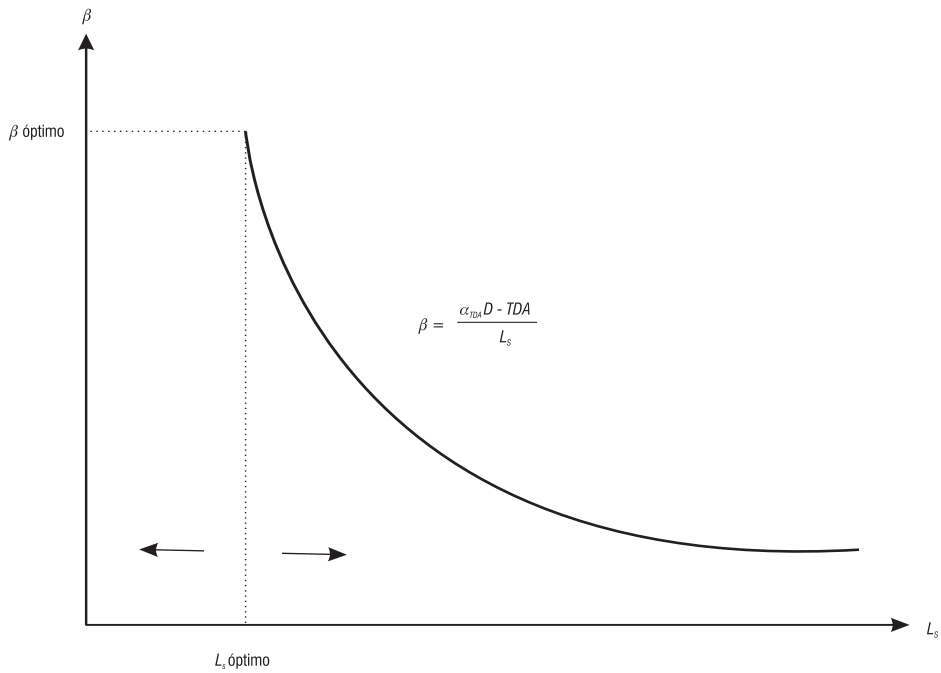
$$\begin{aligned} r_L &= r_T + C'_L(L, L_s, D) \\ r_D &= r_T - C'_D(L, L_s, D) - \alpha_{TDA}\,(r_T - r_{TDA}) \\ \beta &= \frac{r_s - r_T - C'_{LS}}{r_{TDA} - r_T} \end{aligned} \qquad (4)$$

La intuición de este resultado es sencilla. El valor de ponderación en el óptimo es una relación entre el costo de oportunidad de hacer colocaciones en cartera sustitutiva y el costo de oportunidad de hacer inversión en TDA. Por una parte, si el costo de oportunidad de hacer inversión en TDA disminuye (*ceteris paribus* —todo lo demás constante—), de tal forma que la rentabilidad de los TDA aumenta, el valor de ponderación para incentivar a los intermediarios financieros a realizar colocaciones de crédito por cartera sustitutiva será mayor (y viceversa). Por otra parte, si el costo de oportunidad de realizar colocaciones

en cartera sustitutiva disminuye (*ceteris paribus*), de tal forma que el margen de ingresos menos los costos de realizar la operación aumenta, el valor de ponderación para incentivar a los intermediarios a realizar colocaciones de crédito por cartera sustitutiva será menor (y viceversa).

El análisis puede hacerse extensivo al nivel de cartera sustitutiva que los bancos están dispuestos a intermediar. Como se observa en el Gráfico 5, el volumen total de cartera sustitutiva que coloca un intermediario financiero es decreciente con el valor de ponderación, esto es: a medida que se incrementa el valor de ponderación es menor el nivel de cartera sustitutiva necesario para cumplir el requerido de inversión. Sin embargo, esta relación se presenta a partir de cierto nivel en la ponderación que hace viable la colocación de cartera sustitutiva para el intermediario financiero. Si el valor de la ponderación es menor a este nivel el intermediario optará por no realizar colocaciones mediante cartera sustitutiva, cumple el requerido de inversión únicamente a través de la inversión en TDA[4].

Gráfico 5
Volumen de cartera sustitutiva en función del valor de ponderación



Fuente: elaboración de los autores.

[4] Este análisis corresponde a la relación entre β y L_S con D y TDA constantes.

3.3 Calibración del modelo

3.3.1 Pequeño productor

En la calibración del modelo para pequeño productor se utilizaron los costos detallados en los cuadros 1 y 2 de la sección 1 de este capítulo. En el Cuadro 5 se resume la estructura de costos, complementada con los valores de calibración correspondientes al rendimiento de los TDA, la tasa cero riesgo, la tasa máxima de colocación y el salario mínimo. Los costos directos de otorgamiento, el del fondeo y el de capital se toman de Marulanda (2013); el costo asociado al riesgo se basa en SF (2014) tomando el indicador de calidad de cartera del Banco Agrario correspondiente al crédito de pequeño productor en condiciones Finagro; el rendimiento de los TDA se calcula con base en la DTF a mayo 15 de 2014 teniendo en cuenta los TDA clase A; la tasa cero riesgo corresponde al rendimiento de los TES con vencimiento a 2024, tomado en mayo 15 de 2014; la tasa máxima de colocación es la vigente en 2014 de la CNCA; el salario mínimo es el vigente en 2014.

Cuadro 5
Resumen de costos y valores de calibración, pequeño productor

Ítem	Valor
Costos directos de otorgamiento (pesos)	289.866
Costo de fondeo	2,30%
Costo de capital	2,30%
Costo asociado al riesgo	7,10%
Rendimiento TDA	0,00%
Tasa cero riesgo	6,30%
Tasa máxima de colocación	10,80%
Salario mínimo (pesos)	616.000

Fuentes: Marulanda (2013) y SF (2014).

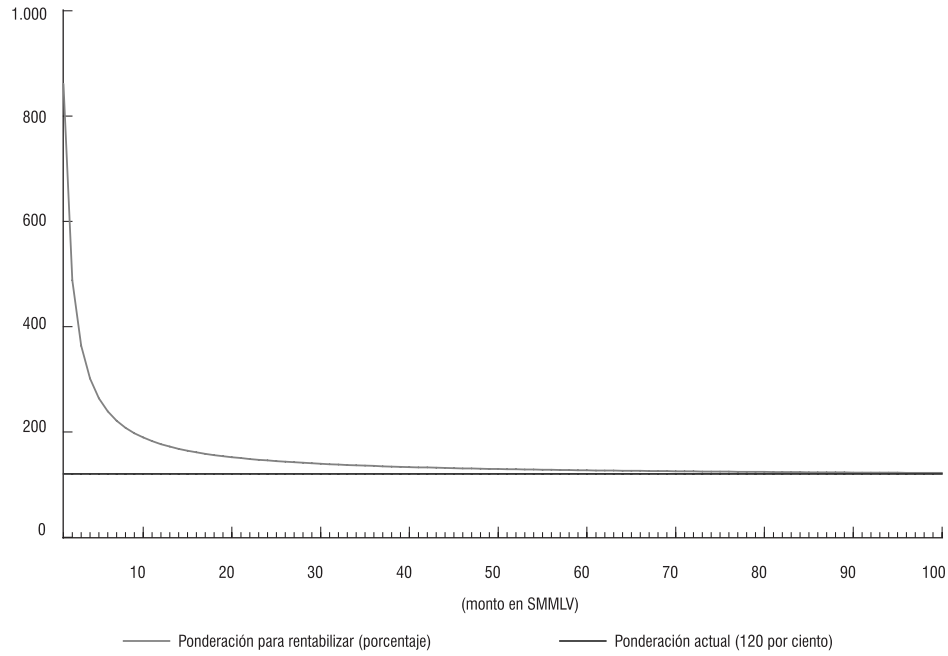
El Gráfico 6 presenta los resultados de la calibración del modelo con datos de pequeños productores, luego de analizarse el comportamiento del valor de ponderación óptimo en función del monto de los créditos. Como se observa, el modelo permite inferir que el valor establecido para la ponderación de cartera sustitutiva de pequeño productor es insuficiente para compensar el esfuerzo en costo realizado por los intermediarios financieros, esto es, con una ponderación del 120%, todo el universo de crédito del pequeño productor hace parte de la zona de racionamiento.

Esta situación se hace evidente con la información histórica de colocaciones, en tanto que durante todo el año 2013 se realizaron únicamente 997 operaciones de crédito de pequeño productor con cartera sustitutiva (por un monto de alrededor de $30 mil millones).

Un aspecto relevante que debe destacarse se relaciona con la concentración del crédito de pequeño productor en el Banco Agrario de Colombia. Como se explicó, los valores de calibración del modelo corresponden a los costos promedio de los intermediarios

financieros para realizar operaciones de pequeño productor; en este sentido, es adecuado suponer que la estructura de costos del Banco Agrario se encuentra más ajustada a las condiciones del sector rural colombiano, de ahí que su curva hipotética ponderación-monto estaría ubicada por debajo de la que se observa en el gráfico.

Gráfico 6
Ponderación de cartera sustitutiva para que las operaciones de crédito al pequeño productor sean rentables



Fuente: elaboración de los autores con base en la información reportada por Marulanda (2013), SF (2014) y el modelo Monti-Klein para determinar el valor óptimo de ponderación.

3.3.2 Microcrédito

En la calibración del modelo para operaciones de microcrédito agropecuario y rural también se utilizaron los costos detallados en los cuadros 1 y 2. En el Cuadro 6 se resume la estructura de costos, complementada con los valores de calibración correspondientes al rendimiento de los TDA, la tasa cero riesgo, la tasa de colocación —interés bancario corriente— anual para operaciones de microcrédito y el salario mínimo. Similar a los valores para microcrédito, los costos directos de otorgamiento, el del fondeo y el de capital se toman de Marulanda (2013); el costo asociado al riesgo se basa en SF (2014) tomando el indicador de calidad de cartera del sistema financiero para operaciones de microcrédito; el rendimiento de los TDA se calcula con base en la DTF a mayo 15 de 2014 teniendo

en cuenta los TDA clase B; la tasa cero riesgo corresponde al rendimiento de los TES con vencimiento a 2024, tomado en mayo 15 de 2014; la tasa de colocación es el interés bancario corriente para el período del 1 de octubre de 2013 al 30 de septiembre de 2014.

Cuadro 6
Resumen de costos y valores de calibración - microcrédito

Ítem	Valor
Costos directos de otorgamiento (pesos)	526.687
Costo de fondeo	2,30%
Costo de capital	2,30%
Costo asociado al riesgo	7,00%
Rendimiento TDA	1,80%
Tasa cero riesgo	6,30%
Interés bancario corriente	34,10%
Salario mínimo (pesos)	616.000

Fuentes: Marulanda (2013) y SF (2014).

El Gráfico 7 presenta los resultados de la calibración del modelo con datos de operaciones de microcrédito agropecuario y rural. Como en el caso de pequeño productor, se analiza el comportamiento del valor de ponderación óptimo en función del monto de los créditos. En la primera parte de la curva se observa que el modelo permite inferir que si bien no existe un valor establecido para la sustitución de inversión forzosa, específicamente para operaciones de microcrédito, en los montos más bajos sería adecuado establecerlo. Esto es, en operaciones de montos bajos se evidencia la persistencia de la falla de mercado, y respecto de los montos más elevados la tasa de colocación debería ser suficiente para cubrir los costos directos de otorgamiento y gestión de los créditos, así como aquellos asociados al fondeo, el capital y el riesgo.

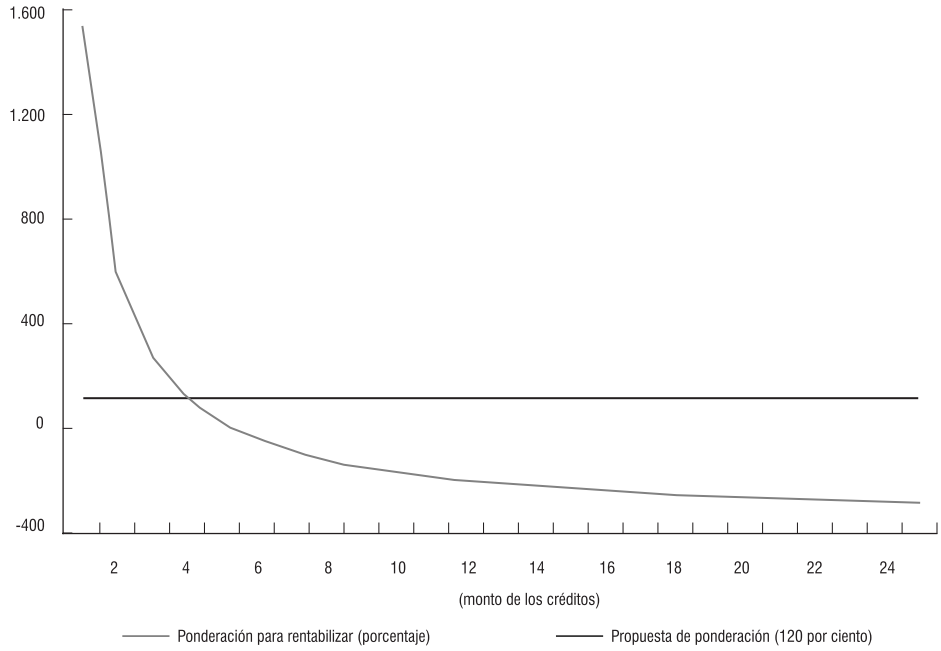
4. Conclusiones y recomendaciones

Una vez considerada la situación de racionamiento que exhiben tanto el crédito para pequeño productor como el microcrédito agropecuario y rural, se propone hacer ajustes a los valores de ponderación a fin de compensar el costo en que incurren los intermediarios financieros para la colocación de cartera en el sector agropecuario.

En ambos casos las propuestas se desarrollan considerando los siguientes aspectos:

- En el caso de los costos directos de otorgamiento y gestión de las operaciones, los valores de calibración de los modelos consideran costos promedio para cuatro intermediarios financieros analizados por Marulanda (2013). En tal sentido, la lectura del modelo no debe hacerse considerando valores exactos calculados a partir del ejercicio; en su lugar, deben realizarse aproximaciones que sigan diferentes escenarios y hacer seguimiento detallado al comportamiento del crédito para poder realizar modificaciones futuras.

Gráfico 7
Ponderación de cartera sustitutiva para que las operaciones de microcrédito sean rentables

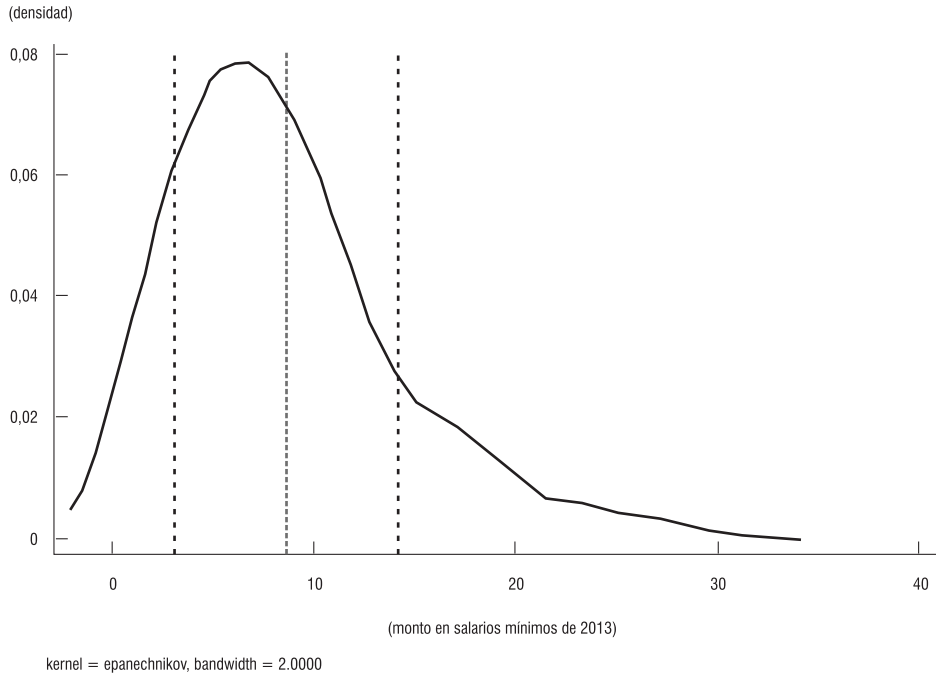


Fuente: elaboración de los autores con base en la información reportada por Marulanda (2013), SF (2014) y el modelo Monti-Klein para determinar el valor óptimo de ponderación.

- Los valores de ponderación que sugiere el modelo para los montos menores presentan tanto niveles más altos (de ponderación), como una sensibilidad más alta a incrementos en el monto (una pendiente negativa más pronunciada). Esta situación sugiere prudencia al establecer los valores de ponderación, de tal forma que no se sobreincentive la colocación de créditos de alto monto por dar un peso alto a los valores de ponderación correspondientes a bajos montos de crédito.
- Se procuró, en razón a la facilidad de implementación de la propuesta, utilizar los mismos valores de ponderación en ambos casos: pequeño productor y microcrédito (diferenciando en montos). Una vez los intermediarios financieros hayan asimilado en su operación los nuevos valores y se tenga información relacionada con cambios en la colocación de crédito a causa de la nueva ponderación, el modelo debe someterse a revisión y nuevas calibraciones.
- Los valores de ponderación propuestos son consistentes con un diseño de política que pretende incentivar las colocaciones de créditos de más bajo monto (entre cero y ocho SMMLV) con tecnología de microfinanzas, y las colocaciones de crédito de montos superiores (mayores a ocho SMMLV) mediante las tecnologías de crédito tradicional, esto es, con el crédito en condiciones Finagro sujeto al límite en su tasa de interés. Este diseño de política encuentra parte de su justifi-

cación en el Gráfico 8, en la que se detalla la distribución de los créditos dirigidos a pequeños productores en el período 2000-2013.

Gráfico 8
Distribución del monto de los créditos a pequeño productor 2000-2013



Fuente: Finagro; cálculos de los autores.

Con estas consideraciones, a continuación se presentan las propuestas para cada caso:

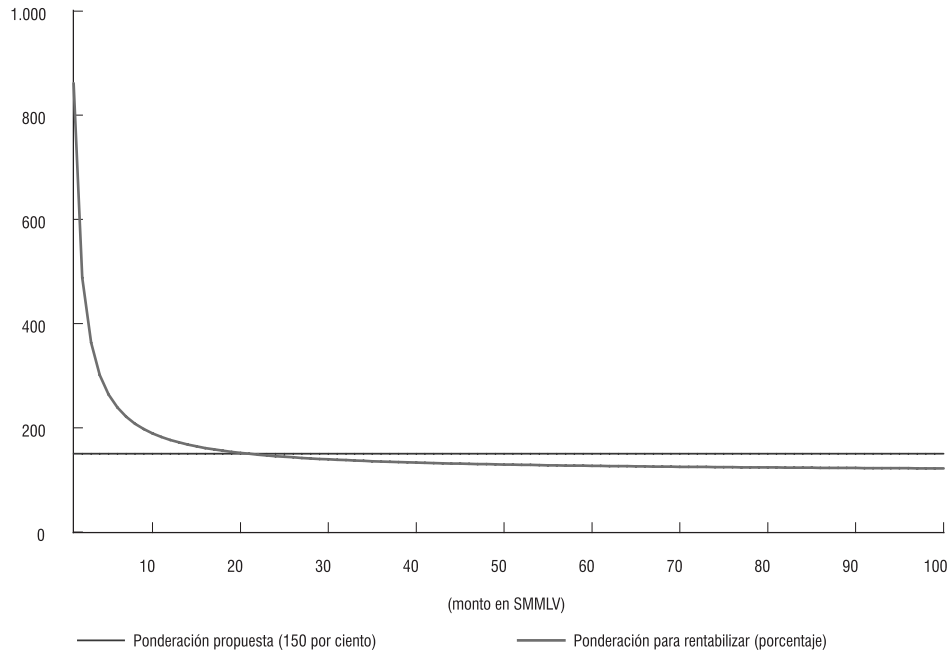
4.1 Pequeño productor

Se propone incrementar el valor de ponderación de cartera sustitutiva del 120% al 150%, por TDA clase A como se hace en la actualidad, independiente de los montos de los créditos. Los resultados estimados de este cambio en ponderación se presentan en el Gráfico 9. Como se observa, se presume un racionamiento de crédito para montos entre cero y once SMMLV, y se estaría incentivando la colocación de crédito en montos superiores.

En lo que corresponde al impacto que pueda tener la medida sobre la disponibilidad de recursos de Finagro, dado que la sustitución con una ponderación del 120% es mínima (menos de 1.000 operaciones que suman alrededor de $30 mil millones), se espera que una vez los intermediarios financieros asimilen la medida, comiencen a incrementar los niveles de sustitución. El valor que tenga este impacto dependerá, en principio, de dos factores: i)

la velocidad que tome el proceso de asimilación, y ii) que evidentemente la medida compense los costos en los cuales incurren los intermediarios financieros para otorgar crédito al pequeño productor. Estos factores dependen asimismo de la estructura de costos de cada intermediario y deberá realizarse un seguimiento al efecto de la medida. En todo caso Finagro cuenta con esquemas regulatorios, aprobados por la CNCA, que protegen tanto su liquidez como su solvencia (CNCA, resoluciones 9 de 2012 y 3 de 2014).

Gráfico 9
Racionamiento de crédito con ponderación para el pequeño productor



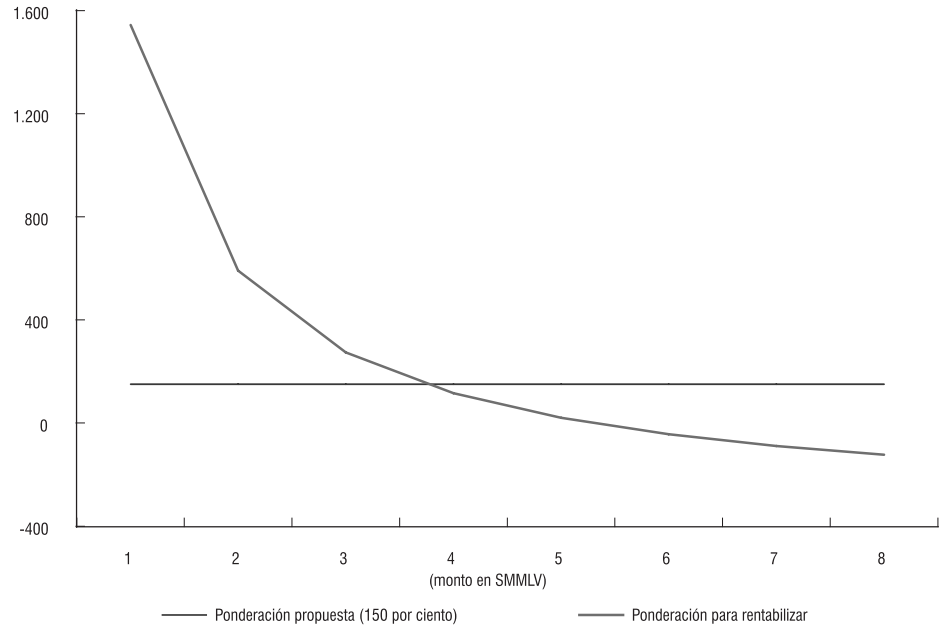
Fuente: elaboración de los autores con base en la información reportada por Marulanda (2013), SF (2014) y el modelo Monti-Klein para determinar el valor óptimo de ponderación.

4.2 Microcrédito

Se propone establecer el valor de ponderación de cartera sustitutiva en el 150% para microcréditos cuyo saldo sea menor o igual a ocho SMMLV, por TDA clase B, con independencia de cómo se califique el tipo de productor (pequeño o mediano en el caso de microempresario rural), en tanto las tasas de redescuento de la línea de microcrédito agropecuario y rural de Finagro permiten realizar la operación con esta clase de TDA y el esquema de sustitución debe ser consecuente con el esquema de redescuento. Para microcréditos de montos superiores no se considera la posibilidad de sustitución porque no se evidencia la existencia de una falla de mercado.

Los resultados estimados de este cambio en ponderación se presentan en el Gráfico 10. Como se observa, se presume un racionamiento de crédito para montos menores a cuatro SMMLV, y se estaría incentivando la colocación de crédito en montos superiores, hasta ocho SMMLV. Se espera que el efecto de sobreincentivar créditos entre cuatro y ocho SMMLV derive en más colocaciones de créditos menores a cuatro salarios mínimos mensuales legales vigentes.

Gráfico 10
Racionamiento de crédito con ponderación para microcrédito



Fuente: elaboración de los autores con base en la información reportada por Marulanda (2013), SF (2014) y el modelo Monti-Klein para determinar el valor óptimo de ponderación.

En lo correspondiente al impacto que pueda tener la medida sobre la disponibilidad de recursos de Finagro provenientes de TDA clase B, se espera que en un escenario optimista de colocaciones —tomando como referencia la participación que tiene el microcrédito rural menor a ocho SMMLV en Bancamía— la sustitución de microcréditos con saldo menor a ocho SMMLV derive en un efecto de $338 mil millones menos en los recursos disponibles de TDA B, lo que representa una disminución de dichos recursos cercana al 7%. Esta situación se observa en el Cuadro 7. En todo caso, al igual que ocurre con el cambio en la ponderación de cartera sustitutiva para el crédito al pequeño productor, Finagro cuenta con esquemas regulatorios, aprobados por la CNCA, que protegen tanto su liquidez como su solvencia (CNCA, resoluciones 9 de 2012 y 3 de 2014).

Cuadro 7
Efecto de la sustitución de inversión forzosa para microcrédito sobre recursos de TDA B

Intermediario financiero	Cartera micro < 25 SMMLV	Micro rural < 25 SMMLV	Micro rural < 8 SMMLV	Inversión en TDA B mm$	Sustitución por TDA B mm$	Impacto recursos TDA B mm$
Bancamía	930	372	313	10	7	10
Banco WWB	561	224	188	5	3	5
BCSC	354	142	119	257	119	179
Banco de Bogotá	163	65	55	779	55	82
Bancolombia	145	58	49	826	49	73
Banco Popular	12	5	4	319	4	6
Coopcentral	12	5	4	10	4	6
Banco Procredit	8	3	3	4	3	4
AV Villas	4	2	1	196	1	2
Banco Finandina	0	0	0	14	0	0
Colpatria	0	0	0	239	0	0
BBVA Colombia	0	0	0	354	0	0
Davivienda	0	0	0	277	0	0
Otros	0	0	0	1.523	0	0
Total	2.189	876	736	4.813	245	367

Fuente: la cartera de microcrédito menor a veinticinco SMMLV se tomó de SF (2014); para microcrédito rural se tomó la participación de Bancamía equivalente al 40 por ciento; respecto de la cartera de microcrédito rural se consideró que 77 por ciento correspondía a créditos menores a ocho SMMLV, dato tomado también de Bancamía.
mm$: miles de millones de pesos.

Referencias

Banerjee, A.; Newman, A. (1993). "Occupational Choice and the Process of Development", *Journal of Political Economy*, núm. 101, pp. 274-298.

Baydas, M.; Graham, D.; Valenzuela, L. (1997). "Commercial Banks in Microfinance: New Actors in the Microfinance World", Microenterprise Best Practices (MBP) paper, Bethesda, Maryland: Development Alternatives Inc.

BdO; SF (2014). *Reporte de inclusión financiera 2013*, Bogotá: Banca de las Oportunidades; Superintendencia Financiera.

Besley, T. (1994). "How Do Market Failures Justify Interventions in Rural Credit Markets?", *The World Bank Research Observer*, vol. 9, núm. 1, pp. 27-47.

Besley, T. (1995). "Savings, Credit and Insurance", en J. Behrman y T. N. Trinivasan (eds.), *Handbook of development economics* (vol. 3A, pp. 2123-2207), Amsterdam: Elsevier Science, North-Holland.

Burgess, R.; Pande, R. (2005). "Do Rural Banks Matter? Evidence from the Indian Social Banking Experiment", *American Economic Review*, vol. 95, núm. 3, pp. 780-795.

Banco Mundial (2007). Informe Sobre el Desarrollo Mundial. Agricultura Para el Desarrollo. Panorama General. Washington, DC.

DANE (2013). "Gran encuesta integrada de hogares", Bogotá.

DANE (2013). "Pobreza Monetaria en Colombia", Bogotá.

Dermine, J. (1986). "Deposit rates, credit rates and bank capital. The Monti-Klein model revisited", *Journal of Banking and Finance*, núm. 10, pp. 99-114.

DNP (2011). "Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014: Prosperidad para Todos", Bogotá.

FAO (2009). "High-Level Expert Forum: How to feed the World in 2050", Roma, octubre.

FAO (2011). "Looking ahead in world food and agriculture: Perspectives to 2050", Roma.

Finagro (2014). "Estadísticas de cartera en condiciones Finagro con corte a diciembre de 2013, tomado del informe a la Junta Directiva, Subcomisión de la Comisión Nacional de Crédito Agropecuario (2013). Propuesta para la reforma al sistema de financiamiento del sector rural", Bogotá.

Fleisig, H.; De la Peña, N. (2003). "Legal and Regulatory Requirements for Effective Rural Financial Markets, paper for Paving the Way Forward: An International Conference on Best Practices in Rural Finance", Washington, D.C., 2-4 de junio.

Freixas, X.; Rochet, J. C. (1998). *Microeconomics of Banking*, Cambridge: The MIT Press.

Garay, L. J.; Barberi, F.; Cardona, I. (2010). "Impactos del TLC con Estados Unidos sobre la economía campesina en Colombia", Instituto Latinoamericano de Servicios Legales - ILSA.

González-Vega, C. (2003). "Deepening Rural Financial Markets: Macroeconomic, Policy and Political Dimensions, paper for Paving the Way Forward: An International Conference on Best Practices in Rural Finance", Washington, 2-4 de junio.

González-Vega, C.; Graham, D. (1995). "State-Owned Agricultural Development Banks: Lessons and Opportunities for Microfinance", Gemini paper, Bethesda, Maryland: Development Alternatives Inc.

González-Vega, C.; Guerrero, J.; Vásquez, A.; Thraen, C. (1992). "La demanda por servicios de depósito en las áreas rurales de la República Dominicana", en C. González-Vega (ed.), *República Dominicana: mercados financieros rurales y movilización de depósitos*, Santo Domingo: Programa Mercados Financieros Rurales.

González-Vega, C.; Ladman, J.; Torrico, J. (1997). *Hacia la movilización rural de depósitos en Honduras, Usaid*, Tegucigalpa: Prodepah.

Honohan, P. (2004). "Financial Development, Growth and Poverty: How Close are the Links?", World Bank Policy Research Working Paper, núm. 3203.

Ibáñez, A. M.; Muñoz-Mora, J. C. (2010). "The persistence of land concentration in Colombia: What happened between 2000 and 2009?", en M. Bergsmo, C. Rodríguez-Garavito, P. Kalmanovitz y M. P. Saon (eds.), *Distributive justice in transitions*, Oslo: Torkel Opsahl Academic Epublisher.

IFAD (2011). *Rural Poverty Report 2011*, Roma: The International Fund for Agricultural Development - IFAD.

IFAD; WFP; FAO (2012). *The State of Food Insecurity in the World: Economic growth is necessary but not sufficient to accelerate reduction of hunger and malnutrition*, Roma: FAO.

Karlan, D.; Zinman, J. (2010). "Expanding Credit Access: Using Randomized Supply Decisions to Estimate the Impacts", *Review of Financial Studies*, vol. 23, núm. 1, pp. 433-464, enero.

Klein, M. (1971). "A Theory of the Banking Firm", *Journal of Money, Credit and Banking*, núm. 3, pp. 205-218.

Kloeppinger-Todd, R.; Sharma, M. (2010). "Innovations in Rural and Agricultural Finance", Focus, International Food Policy Research Institute, World Bank, Washington, D. C.

Levine, R. (1997). "Financial Development and Economic Growth: Views and Agenda", *Journal of Economic Literature*, núm. XXXV, pp. 688-726.

LGIFD - Leading Group on Innovative Financing for Development (2012). "Innovative enhancing for agriculture, food security and nutrition", Paris.

Li, H.; Squire, L.; Zou, H. (1998). "Explaining International and Intertemporal Variations in Income Inequality", *Economic Journal*, vol. 108, núm. 1, pp. 26-43.

Marulanda Consultores (2013). "Propuestas para fomentar el acceso al financiamiento de pequeños productores, Usaid", Bogotá.

Marulanda Consultores (2013b). "Propuestas de reforma al sistema de financiamiento agropecuario, Usaid", Bogotá.

Monti, M. (1972) "Deposits, Credit and Interest Rates Determination under Alternative Bank Objectives", en G. Szego y K. Shell (eds.), *Mathematical Methods in Investment and Finance* (pp. 431-454), Amsterdam: North-Holland.

Olmos, H. (1997). *Movilización de ahorros en mercados financieros emergentes*, La Paz: Funda-Pro.

Owens, J. (2002). Microahorro. "Lo que podemos aprender de las Rosca. Plan de ahorro de socio del Workers Bank, Jamaica", en M. D. Wenner, J. Alvarado y F. Galarza (eds.), *Prácticas prometedoras en finanzas rurales. Experiencias de América Latina y el Caribe*, Lima: Centro Peruano de Estudios Sociales, Banco Interamericano de Desarrollo y Academia de Centroamérica.

Rajan, R.; Zingales, L. (2003). "The Great Reversals: the Politics of Financial Development in the 20th Century", *Journal of Financial Economics*, vol. 69, núm. 1, pp. 5–50.

Rice, E. (1993). "A Review of Bank Lending for Agricultural Credit and Rural Finance (1948-1992)", Report núm. 12143, Operations Evaluation Department, The World Bank, Washington, D. C.

Superintendencia Financiera de Colombia -SF- (2014). "Información periódica de entidades vigiladas - Establecimientos de crédito - Informes y cifras", Bogotá.

19. Protección de la competencia en las cadenas de valor agropecuarias en Colombia, 1994-2015

Juan David Gutiérrez Rodríguez*

En el año 2003 la Federación Nacional de Productores de Leche de los Estados Unidos puso en marcha un plan que buscaba que sus afiliados sacrificaran voluntariamente parte de su ganado y dejaran de participar en el mercado de la leche por al menos un año. Como efecto de este programa, de 2003 a 2010 medio millón de vacas fueron sacrificadas y se dejaron de producir 10 mil millones de litros de leche; esta estrategia generó un aumento significativo en los precios de la leche cruda y se calcula que los ingresos de los agricultores aumentaron en 9,6 miles de millones de dólares. La licitud o ilicitud de esta conducta no era clara bajo la normativa estadunidense hasta octubre de 2012, cuando una corte encontró que era violatoria de legislación antimonopolios y que no estaba cubierta por las excepciones previstas en la ley Capper-Volstead (Connor, 2015).

En Colombia, la legislación vigente en materia de protección a la competencia no debería generar dudas sobre la legalidad de una práctica como la descrita. La legislación vigente y la doctrina de la autoridad de competencia permiten concluir que en este país dicha conducta constituiría un acuerdo anticompetitivo. De hecho, uno de los primeros antecedentes en el cual la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) declaró la ilegalidad de una conducta en el sector agropecuario —por violar la legislación de protección de la competencia— fue en un caso muy similar al de los productores de leche en Estados Unidos; se trató del caso avícola, decidido en el año 2000, que involucró a un gremio y varias de sus empresas afiliadas. En dicho caso la SIC concluyó que algunas empresas y cooperativas del sector avícola, con el apoyo de su asociación gremial, realizaron negociaciones entre 1996 y 1997 para establecer mecanismos con el fin de reducir

* El autor es: candidato a doctor en Políticas Públicas de la Escuela de Gobierno, Universidad de Oxford.
Las opiniones expresadas en este capítulo son responsabilidad del autor y no comprometen a las instituciones a las cuales está vinculado, ni al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

y controlar la oferta de huevo[1]. Aunque la SIC no impuso multas a quienes participaron en ese intento, la autoridad de competencia encontró que las deliberaciones estaban encaminadas a realizar una conducta restrictiva de la competencia y ordenó a los investigados que se abstuvieran de reunirse para discutir los niveles de producción de huevo y pollitas.

En los últimos veinte años la SIC ha sido particularmente activa en vigilar que se cumpla la normativa sobre protección de la competencia en el sector agropecuario. Como se expondrá luego con mayor detalle, un porcentaje significativo del total de los casos adelantados por la SIC en Colombia en materia antimonopolios involucra actores de diversos eslabones de la cadena productiva de este sector. Además, la autoridad colombiana sobresale respecto de sus pares latinoamericanas por el número de casos —en términos absolutos y relativos— que ha resuelto (Gutiérrez, 2010, 2012).

Pero el interés de la SIC por estos mercados no se limita al ejercicio de sus facultades coercitivas, sino que también se refleja en sus actividades de abogacía de la competencia: es el caso de los estudios elaborados por la misma entidad que analizan las estructuras de competencia y funcionamiento de los mercados, a la vez que diagnostican las posibles restricciones a la competencia en los diversos sectores. De los diecisiete estudios económicos publicados recientemente por esa autoridad, once de ellos se enfocaron en diagnosticar mercados agropecuarios[2].

Todo lo anterior contrasta con las múltiples excepciones a la aplicación de la legislación antimonopolios en los mercados agropecuarios de Colombia y con algunos casos en los cuales las autoridades de la rama ejecutiva han fomentado prácticas que parecerían desbordar esta normativa (Gutiérrez, 2010, 2012).

Las especiales características de aplicar la legislación de protección de la competencia en los mercados agropecuarios colombianos y la escasa literatura sobre dicho particular justifican realizar este estudio, cuyo objetivo consiste en analizar los casos decididos por la SIC entre 1994 y 2015 en los eslabones de las cadenas agropecuarias. Más precisamente, se estudian los casos de prácticas restrictivas de la competencia[3]. El texto hace un balance sobre qué tipo de conductas anticompetitivas se han presentado, cuáles mercados han sido afectados, qué papel han desempeñado los actores privados y públicos en dichos casos y qué relación puede haber entre estos y las políticas o instrumentos de intervención estatal en el sector o las estructuras de mercado. A partir del anterior análisis, el estudio pretende identificar los puntos de tensión y armonía entre la política de competencia y la política sectorial agropecuaria en las últimas dos décadas, y, por otra parte, sugerir elementos de análisis sobre el futuro de esta relación.

No se pretende, sin embargo, abarcar las condiciones de competitividad o cuellos de botella de los mercados agropecuarios en Colombia. Por la estrategia planteada, el trabajo se limita exclusivamente a estudiar aquellos problemas de competencia relacionados con

[1] SIC, Resolución 29305 de 2000.

[2] Los estudios económicos en mercados agropecuarios incluyen los siguientes sectores: algodón, cacao, maíz, carne bovina, alimentos balanceados y concentrados para la industria porcina y bovina, plátano, hortalizas, leche, palma, panela y papa. Los estudios pueden consultarse en el portal de la SIC: http://www.sic.gov.co/drupal/estudios-economicos-competencia (consultado el 22 de agosto de 2015).

[3] No se incluyen en este estudio los casos sobre competencia desleal ni los numerosos casos de violación de las normas de control de precios —precios inequitativos— en los sectores de fertilizantes y compra de leche cruda. Tampoco se abordan de manera sistemática los casos de control previo de concentraciones empresariales.

conductas realizadas por los agentes económicos que participan en los mercados agropecuarios; o sea que, por ejemplo, no se estudian los problemas de competitividad del sector agropecuario relacionados con factores como la insuficiente provisión de bienes públicos por parte del Estado, o el insuficiente acceso al crédito por las fallas del mercado financiero, sino que se enfoca en las conductas de agentes económicos que hacen parte de la cadena de valor agropecuaria y que tienen por objeto o por efecto restringir artificialmente la libre competencia. Por esta razón, el insumo principal de la investigación son los procesos administrativos adelantados por la SIC respecto de este tipo de conductas.

Asimismo, las investigaciones adelantadas por la SIC en mercados agropecuarios no se analizan aquí, ni se incluye en este análisis —de manera sistemática— el control judicial que realizan los tribunales de lo contencioso administrativo a las decisiones de la SIC. El presente estudio se limita a estudiar las decisiones definitivas adoptadas por la Superintendencia de Industria y Comercio hasta el 31 de diciembre de 2015.

Este capítulo tiene cuatro secciones, además de la introducción. En la primera se explica y justifica la metodología de investigación adoptada y se realiza una breve revisión de literatura. La segunda sección presenta un balance de la aplicación de la legislación sobre protección de la competencia en el sector agropecuario colombiano, e incluye estadísticas descriptivas que permiten apreciar su evolución en contexto. La tercera sección analiza con mayor profundidad los casos de restricciones indebidas a la libre competencia en las cadenas productivas agropecuarias y analiza las tipologías de las conductas y los actores involucrados, segmentando el estudio en cada una de los eslabones de la cadena productiva. En la última sección se sintetizan las conclusiones derivadas de esta investigación y se incluye un anexo, en el cual se listan y detallan los casos de prácticas restrictivas de la competencia estudiadas.

1. Metodología y revisión de literatura

1.1 Caso de estudio y contexto

Este trabajo es un caso de estudio que se realizó a través de métodos cualitativos, y consiste en el "estudio intensivo de una unidad o de un pequeño número de unidades (los casos), con el propósito de entender una clase mayor de casos (la población de casos)" (Gerring, 2007:37). Así entonces, se identifican y analizan los eslabones de la cadena agropecuaria en Colombia —los casos— respecto de los cuales la SIC ha adelantado investigaciones por prácticas restrictivas de la competencia, con la finalidad de entender los tipos de restricciones a la competencia que se han presentado en los mercados y de explorar hipótesis sobre el tipo de problemas de competencia que tienen lugar en los eslabones de la cadena de producción agropecuaria en Colombia (la población de casos). Además, el estudio de los casos individuales y su comparación permiten ilustrar los tipos de tensiones que en la práctica tienen lugar entre las políticas del sector agrícola y la implementación de la legislación antimonopolios.

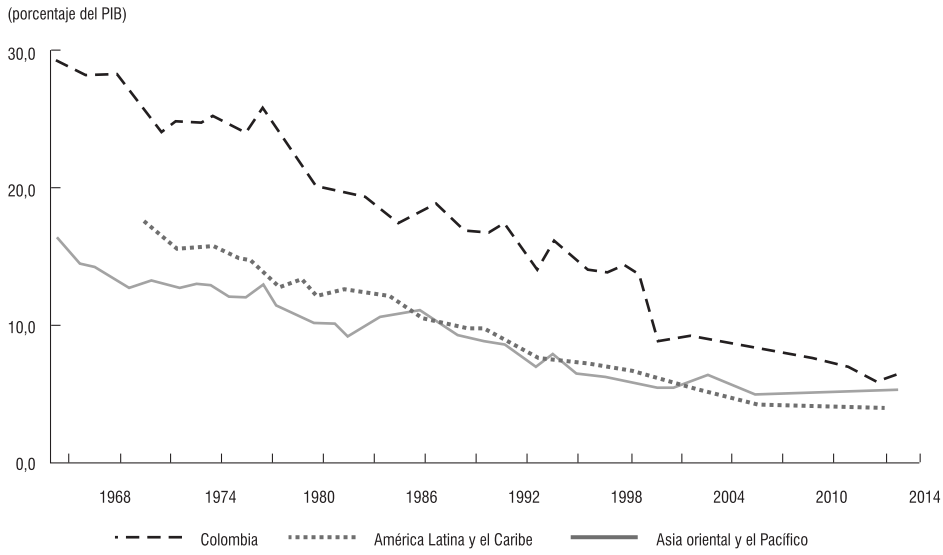
Las unidades de análisis de este estudio son los eslabones de las diferentes cadenas agropecuarias que han sido objeto de los procesos administrativos mencionados. Por tal motivo, la sección tercera de este capítulo está dividida en cuatro subsecciones: i) insumos

y servicios agropecuarios, ii) producción agropecuaria, iii) compra y procesamiento de bienes agropecuarios, y iv) la distribución y comercialización de dichos bienes. El análisis corresponde al período 1994-2015, pero la segunda sección se remonta a la década de los años cincuenta del siglo xx para explicar brevemente el origen y evolución de la aplicación del derecho de la competencia en Colombia.

El estudio se basa fundamentalmente en fuentes de información secundarias de tipo documental, como las decisiones de la autoridad de competencia, informes de entidades estatales y reportes de prensa.

Para cerrar esta subsección es pertinente hacer una breve descripción del sector agropecuario colombiano que sirva de contexto al resto del documento. Colombia es un país de ingreso medio-alto cuyo sector agrícola contribuye a la economía nacional de manera importante en términos de valor agregado y generación de empleos e ingresos para los hogares. Como lo muestra el Gráfico 1, a pesar de que el peso de la agricultura ha disminuido significativamente en las últimas seis décadas, su contribución al producto interno bruto (PIB) en Colombia es superior a la que se presenta en el promedio de países de América Latina y de Asia Oriental y el Pacífico.

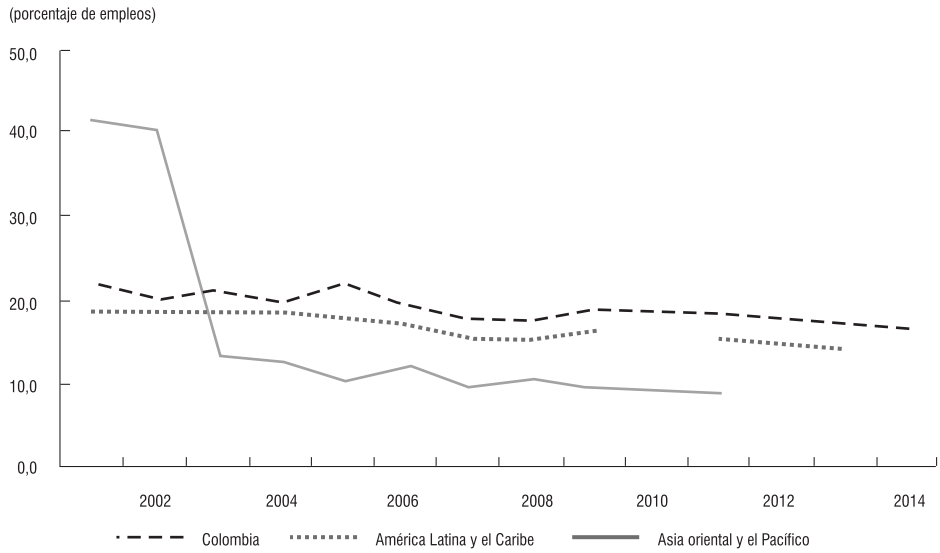
Gráfico 1
Valor agregado de la agricultura en la economía como porcentaje del PIB, 1965-2014



Nota: la base de datos del Banco Mundial puede consultarse en http://datos.bancomundial.org/
Fuente: elaboración del autor, con base en datos del Banco Mundial.

En la última década también ha disminuido en Colombia el porcentaje de empleos en el sector agrícola, pero como lo muestra el Gráfico 2, es superior al que se presenta en el promedio de países de América Latina y de Asia Oriental y el Pacífico.

Gráfico 2
Empleos generados por la agricultura como porcentaje del total de empleos, 2001-2014



Fuente: elaboración del autor, con base en datos del Banco Mundial.

Por otra parte, según las cifras del tercer Censo Nacional Agropecuario (CNA) divulgadas por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)[4], Colombia cuenta con 2,7 millones de productores agropecuarios (personas naturales y jurídicas), que incluyen al menos 524.000 familias. Además, el sistema agropecuario colombiano tiene una estructura dicotómica: la gran mayoría de las unidades de producción agropecuarias son pequeñas, pues las de menos de cinco hectáreas representan el 70,9% del total y ocupan solo el 2,4% del área censada, mientras que las unidades de más de quinientas hectáreas representan apenas el 0,4% del total de unidades y ocupan el 65,1% del área censada.

En adición a lo anterior, más de la tercera parte de los productores residentes en el área rural dispersa declararon que su producción estaba destinada al autoconsumo. En relación con la condición económica de estos productores, el 45,5% se clasificó como pobre, de acuerdo al estándar de pobreza multidimensional ajustado, y su nivel de asociatividad es bajo: tan solo el 6,2% de ellos informó que hacía parte de una cooperativa y el 6,8% que pertenecían a una asociación de productores.

[4] Los datos del CNA pueden consultarse en http://www. 3ercensonacionalagropecuario.gov.co/

1.2 Literatura sobre las políticas y legislación de competencia y el sector agropecuario en Colombia

Aparte de los estudios económicos elaborados por la SIC sobre las condiciones de competencia en mercados agropecuarios específicos, la investigación sobre la aplicación de la normativa antimonopolios en el sector agropecuario no es abundante, en cambio ha sido más fértil respecto de otro tipo de mercados, como el financiero, los servicios públicos y las comunicaciones; por lo tanto, este estudio busca ayudar a llenar la brecha de la literatura colombiana relacionada con los problemas de competencia del sector agropecuario.

A continuación se revisan los estudios sobre la política y legislación de protección de la competencia y el sector agrícola pertinentes para ubicar este trabajo en el contexto de la literatura existente. El primer documento que analizó la política de competencia en el sector agropecuario colombiano fue preparado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) como insumo para la negociación del tratado de libre comercio (TLC) con Estados Unidos[5]. El reporte abordó dicha materia bajo el prisma de las negociaciones de tratados comerciales internacionales (MADR, 2004:90-103); en particular, examinó cómo la liberalización comercial que se desprendería de la firma del TLC podría aumentar la exposición de Colombia a los carteles internacionales y concluyó que sería deseable excluir la aplicación de las normas de competencia a determinadas prácticas del sector agrícola. Sin embargo, el MADR (2004) no realizó un diagnóstico detallado de la aplicación de la normativa en el sector agropecuario colombiano y se enfocó en prescribir recomendaciones de cara a las negociaciones con los Estados Unidos[6]. Vale la pena destacar que ese informe proponía exceptuar de la aplicación de la normativa de competencia ciertas prácticas realizadas por agentes económicos en Colombia; entre otras, sugería: i) exceptuar las que pudieran considerarse como carteles de exportación —por ejemplo, la actividad de las comercializadoras internacionales—; ii) blindar algunos instrumentos de intervención como los fondos de estabilización de precios; iii) definir qué se entendía por ¨precios inequitativos" del artículo 1.º de la Ley 155 de 1959; iv) definir los criterios para la autorización de convenios a fin de estabilizar sectores económicos previstos en el parágrafo del artículo 1.º de la Ley 155 de 1959; y, v) la expedición de una normativa especial respecto de las cooperativas para evitar que "su conformación y las actividades que realizan pudieran considerarse violatorias de la normativa de competencia existentes" (MADR, 2004:94). Esta última recomendación contrasta con el hecho de que en la fecha en que fue publicado el reporte la SIC nunca había sancionado a una cooperativa.

El jefe de la Oficina Asesora Jurídica del MADR y miembro del equipo negociador del Gobierno nacional en el TLC con los Estados Unidos de la época, acogió plenamente estas propuestas. Así lo manifestó a través de un artículo en el cual dejó consignadas las razones por las cuales, a su juicio, se debía "establecer un régimen especial o excepcional de competencia que regule los mercados de productos agropecuarios" (García, 2004).

[5] El reporte fue publicado en julio de 2004 bajo la dirección de Luis Jorge Garay, director, y estuvo a cargo del capítulo sobre la política y legislación de competencia el abogado Gabriel Ibarra Pardo.

[6] Frente a la lucha contra los carteles transfronterizos el informe recomendó aumentar las multas por prácticas restrictivas de la competencia, introducir mecanismos de delación y negociar acuerdos de cooperación con autoridades de competencia del mundo.

Como se explicará en la sección segunda de este capítulo, muchas de las propuestas contenidas en el reporte MADR (2004) fueron efectivamente implementadas a través de ley y decreto.

Argüello (2006)[7] también abordó la relación entre la política de competencia y el sector agrícola en Colombia, en lo relacionado con la liberalización comercial, sobre todo en el escenario de la negociación del TLC con los Estados Unidos, y coincidió con el MADR (2004) en que la legislación de competencia debe aplicarse de manera diferenciada para el sector agrícola y en que dicho enfoque especial "puede llevar a que se hagan algunas excepciones puntuales para reforzar el poder de negociación del sector frente a otros sectores de la economía" (Argüello, 2006:228). Pero, a diferencia del MADR (2004), Argüello (2006) justifica sus conclusiones con la caracterización de los eslabones del sector agrícola, la contestabilidad de dichos mercados y su interacción con otros sectores más concentrados (proveedores de insumos, procesadores de alimentos y comercializadores). Además, explicó con más detalle la tensión entre los objetivos de las políticas agrícolas y de legislación y política de competencia.

Argüello (2006:240) coincide implícitamente con el argumento del MADR (2004) según el cual podría haber un choque entre la legislación de competencia e instrumentos de intervención "como los fondos de estabilización de precios, los mecanismos de concertación (e implementación de medidas) para las cadenas productivas y los convenios de absorción de cosechas. En un ámbito más amplio, las sociedades de comercialización internacional". Algunos de los argumentos de Argüello (2006) sobre el choque entre los objetivos de las políticas sectoriales para la agricultura y el *enforcement* de las normas de competencia por parte de la SIC son retomados en este texto. Finalmente, dicho autor describe con brevedad la legislación de competencia vigente en Colombia y se detiene en los vacíos reglamentarios del parágrafo del artículo 1.º de la Ley 155 de 1959, que faculta al Gobierno nacional para autorizar convenios que estabilicen un sector básico de la economía nacional pese a que puedan ser restrictivos de la competencia.

Argüello y Lozano (2007, 2009) retoman estos argumentos sobre la relación legal e institucional entre el derecho de la competencia y el sector agrícola, e ilustran esa relación con la descripción de trece casos adelantados por la SIC entre 1997 y 2007, textos que representan un primer esfuerzo por analizar en la práctica la aplicación del derecho de la competencia en el sector agrícola colombiano; además, refieren la falta de coordinación entre el MADR y la SIC en la aplicación de la normativa de competencia, punto que será retomado en la siguiente sección. Sin embargo, no realizaron un análisis sistemático de los casos adelantados por la SIC, sino que se enfocaron principalmente en su descripción.

Finalmente, Gutiérrez (2010, 2012) analiza la tensión entre los objetivos del derecho de la competencia y las políticas agrícolas en diferentes jurisdicciones del mundo, incluyendo a Colombia. Para tal efecto estudia las excepciones (expresas, tácticas e informales) a la aplicación de la legislación sobre la competencia en los mercados agropecuarios y describe cómo las autoridades de competencia han ejercido sus funciones en relación con este sector económico. Así mismo, Gutiérrez (2010) explica las excepciones a la aplicación

[7] El estudio fue elaborado con ocasión de una investigación comisionada por la Sociedad de Agricultores de Colombia.

del derecho antimonopolios en el sector agrícola en los Estados Unidos, Canadá, Israel, la Unión Europea (UE), Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México. En resumen, Gutiérrez (2010) encuentra que las excepciones tienen tres tipos de limitaciones: i) no cubren cualquier tipo de conducta económica, sino que por lo general se limitan a determinados tipos de acuerdos entre productores agropecuarios; ii) no todos los mercados agropecuarios se benefician de la excepción, sino solo aquellos definidos por la ley o actos administrativos de modo individual; y, iii) la excepción es administrada por una autoridad estatal facultada para determinar, por lo general previamente, qué acuerdos cumplen las condiciones para ser exceptuados o impedir que determinados acuerdos se realicen.

De igual manera, Gutiérrez (2010, 2012) ilustra cómo en la práctica los objetivos de las políticas de competencia —*v. gr.* maximizar la eficiencia productiva y el bienestar del consumidor— en ocasiones son incompatibles con algunos de los objetivos de las políticas agrícolas (v. gr. estabilidad de precios e ingresos y seguridad alimentaria)[8]. Sin embargo, Gutiérrez (2010) también encuentra otros casos en los cuales hay armonía entre las políticas, las normas y la aplicación de estas; verbigracia, resalta que las normas de los Estados Unidos, la UE, Israel, Chile y México autorizan de manera expresa, aunque limitada, algunos tipos de acuerdos entre productores agrícolas que de otra forma serían considerados anticompetitivos, con el objetivo de que puedan obtener mayor poder de negociación frente a los procesadores y comercializadores de productos agropecuarios.

En la práctica, en varios casos revisados por Gutiérrez (2010, 2012), el posible conflicto entre las políticas agrícolas y la legislación de competencia se manifestaba en los casos adelantados por las autoridades de competencia, en los cuales las partes investigadas alegaban que su conducta no solo era permitida por la ley, sino que incluso era producto de políticas gubernamentales. Sin embargo, en casos excepcionales el choque era evitado cuando la autoridad de la competencia acogía la postura del acusado y eximía de responsabilidad a las empresas investigadas; por ejemplo, en el caso de la Confederación de Asociaciones Rurales de Buenos Aires y la Pampa (Carbap) *versus* Bunge Argentina S. A. (2007), en la cual se acusaba a once exportadores de trigo de acordar los precios locales del producto, la Comisión Nacional de Defensa de la Competencia (CNDC) de Argentina ordenó cerrar el caso. En dicho caso, la CNDC afirmó:

> La autoridad de la competencia no puede y no debe intervenir en las políticas públicas determinadas por el Estado nacional, cuya valoración supone la defensa del bien público definido como prioritario por las autoridades políticas constitucionalmente habilitadas. […] Expresándolo más claramente, no puede la autoridad de competencia investigar hechos que han sido generados en el sector privado como efectos de una clara y evidente determinación del Estado nacional.

Posteriormente, Gutiérrez (2010, 2012) analizó la aplicación del derecho de la competencia en el sector agropecuario de América Latina. La principal pregunta que pretendía responder, para cada país analizado, era si los objetivos en la aplicación de la legislación antimonopolio estaban alineados con los objetivos generales perseguidos por la misma

[8] El MADR (2004), Argüello (2006) y Argüello y Lozano (2007, 2009) también llaman la atención sobre esta incompatibilidad.

normativa respecto de los demás sectores económicos. Para tal efecto, además de identificar la existencia de excepciones —expresas, tácticas e informales— a la aplicación de dichas normas en los sectores agropecuarios (que son sugestivas de una desalineación respecto de los objetivos generales), procedió a caracterizar la manera como las autoridades respectivas aplicaban las normas en la práctica. En dicho estudio encuentra que en Colombia, y América Latina en general, son comunes las investigaciones contra compradores de bienes agropecuarios que abusan de su posición de dominio —casos de monopsonios— o realizan acuerdos que reducen los precios de compra (casos de oligopsonios). Por otra parte, no son muy comunes las investigaciones ni sanciones contra productores agropecuarios por la realización de prácticas restrictivas de la competencia; la mayoría de las investigaciones tuvieron lugar en otras etapas de la cadena de valor. Asimismo, se identifican varios mercados que fueron investigados en más de uno de los países estudiados y/o en más de una ocasión, como es el caso de la compra de leche cruda y de caña de azúcar, entre otros. Respecto de Colombia, Gutiérrez (2012) concluye que los objetivos perseguidos con la aplicación de las normas de competencia en el sector agropecuario están parcialmente alineados con los objetivos generales pretendidos por dicha legislación.

La primera contribución de este capítulo sobre la protección de la competencia en las cadenas de valor en Colombia durante el período 1994-2015 consiste en analizar los tipos de problemas competitivos que ocurren con más frecuencia en los mercados agropecuarios colombianos, específicamente respecto de las distorsiones artificiales creadas mediante prácticas anticompetitivas. Además, identifica el rol de los actores públicos y privados en relación con dichos problemas de competencia en cada uno de los eslabones de diversas cadenas de valor agropecuarias y amplía el período estudiado por Gutiérrez (2010, 2012), pues incluye las decisiones adoptadas por la SIC entre los años 2011 y 2015. Por último, a partir del análisis detallado de los casos decididos por la SIC y de la interacción entre los actores involucrados, se identifican los puntos de tensión y armonía entre la política de competencia y la política sectorial agropecuaria de las últimas dos décadas, y se sugieren elementos de análisis sobre el futuro de esta relación.

2. Aplicación de la legislación sobre protección de la competencia en el sector agropecuario colombiano

2.1 Régimen general de libre competencia y normas sectoriales

La legislación sobre protección de la competencia en Colombia se remonta a los años cincuenta del siglo XX. El Decreto 2061 del 28 de julio de 1955, "por medio del cual se prohíben los procedimientos contrarios al libre comercio", vetó los acuerdos anticompetitivos y estableció un procedimiento administrativo para investigar y sancionar dichas conductas[9]. Sin embargo, no existe evidencia de que dicha normativa fuese efectivamente

[9] Incluso se puede afirmar que el primer antecedente en Colombia data del siglo XIX, con la Ley 27 de 1888, que en su artículo 3.º prohíbe la fundación de sociedades anónimas que "tiendan al monopolio de las subsistencias o de algún ramo de industria" (Miranda y Gutiérrez, 2006).

aplicada. Posteriormente, mediante la Ley 155 del 24 de diciembre de 1959, el Congreso reguló de manera más detallada la prohibición de prácticas comerciales restrictivas, las incompatibilidades de directivos de compañías, el control previo de las concentraciones empresariales y los actos de competencia desleal[10]. Además de los aspectos sustanciales, la ley estableció las autoridades competentes, los procedimientos y las sanciones correspondientes. Gracias a las investigaciones de Palacios (2015) y de Palacios y Gutiérrez (2015), hoy sabemos que durante la década de los sesenta dicha legislación sí fue aplicada por el Gobierno nacional y que decidió sobre casos de integraciones empresariales y de prácticas restrictivas de la competencia[11].

Sin embargo, el derecho de la competencia como lo conocemos hoy en día en Colombia solo despegó algunas décadas después. Las bases las sentaron dos normas expedidas a comienzo de los años noventa del siglo pasado: por una parte, la Constitución de 1991, la cual estableció en su artículo 333 que la libre competencia económica es un deber y un derecho colectivo[12]; por la otra, el Decreto 2153 de 1992, que reorganizó la SIC y complementó la Ley 155 de 1959 en lo sustancial[13], institucional y procesal. Tuvieron que pasar algunos años para que la SIC comenzara a ejercer plenamente su función de autoridad de la competencia y la Ley 1340 de 2009 modernizó la legislación antimonopolios colombiana al introducir normas sobre abogacía de la competencia, beneficios por colaboración con la autoridad (delación), aumento significativo de las multas, entre otras.

La legislación enunciada conforma el régimen general de la libre competencia en Colombia y aplica a todos los agentes económicos del sector agropecuario, a la vez que algunas normas de competencia regulan de manera especial este sector. Esto es preciso entenderlo en contexto. Las particulares características de los mercados agropecuarios[14], en contraste con las de otros sectores económicos, han servido de justificación en Colombia y otras latitudes[15] para la expedición de normas sectoriales que eximen determinadas prácticas y sectores agropecuarios de la normativa antimonopolios (Unctad 2002; Reich, 2007; Gutiérrez, 2010, 2012). No obstante, las excepciones a la aplicación de la normativa no son absolutas, sino que se restringen por lo general a determinados productos (no a

[10] Dicha normativa fue parcialmente modificada por el Decreto Ley 3307 de 1963 y reglamentada por los decretos 3236 de 1962, 1302 de 1964 y 2513 y 3280 de 2005 (el segundo y el tercero están vigentes).

[11] Contrario a lo afirmado por Jatar y Tineo (1997), Miranda (2002), Miranda y Gutiérrez (2006), Argüello y Lozano (2007, 2009), entre otros, quienes aseguraron que antes de la década de los noventa no se había decidido ningún caso sobre prácticas restrictivas en Colombia.

[12] Para una síntesis sobre la jurisprudencia de la Corte Constitucional acerca de la definición, naturaleza, límites y fundamentos del derecho a la libre competencia económica, así como sobre las prerrogativas y obligaciones que genera, véase Gutiérrez (2013).

[13] El Decreto 2153 de 1992 establece una lista no taxativa de qué prácticas se consideran acuerdos anticompetitivos (art. 47), actos anticompetitivos (art. 48) y abuso de la posición dominante (art. 50) y determina algunas actividades que por sus efectos pro competitivos no se consideran restrictivos de la competencia, así se adecúen a alguna de las definiciones contenidas en los artículos citados (art. 49).

[14] Por ejemplo, las siguientes características de los mercados agropecuarios: i) la producción está afectada por factores externos —entre ellos la estacionalidad— que los productores no siempre pueden controlar; ii) la volatilidad local e internacional de los precios es alta; iii) varios Estados han introducido fuertes distorsiones de algunos productos agropecuarios al mercado internacional; y, iv) los mercados de productores de bienes agropecuarios por lo general están atomizados, mientras que los mercados aguas arriba (v. gr. insumo) y aguas abajo (*v. gr.* procesamiento y comercialización) son muy concentrados (Gutiérrez, 2010).

[15] Por ejemplo: en Estados Unidos, Canadá, la Unión Europea, Israel, Chile y México (Gutiérrez, 2010).

todos los mercados agropecuarios), no cubren cualquier tipo de práctica (v. gr. se prohíbe el abuso de posición de dominio), y requieren la intervención de las autoridades de competencia o la sectorial (Gutiérrez, 2010). Asimismo, en lugares en los cuales la legislación es generosa, como en los Estados Unidos, las autoridades de competencia y los jueces han tendido a delimitarlas y restringirlas (Connor, 2015).

En Colombia, el MADR (2004) y expertos en derecho de la competencia abogaron por la implementación de este tipo de excepciones y, como se explicará a continuación, sus sugerencias tuvieron eco en el Congreso de Colombia. En primer lugar, el parágrafo del artículo 1.º de la Ley 155 de 1959 establece lo que se ha denominado la "excepción de bloque" en los siguientes términos:

> Parágrafo. El Gobierno, sin embargo, podrá autorizar la celebración de acuerdos o convenios que no obstante limitar la libre competencia, tengan por fin defender la estabilidad de un sector básico de la producción de bienes o servicios de interés para la economía general.

Este parágrafo fue reglamentado por el Decreto 1302 de 1964, que definió los "sectores básicos de la producción de bienes o servicios de interés para la economía general", así:

> "Artículo 1.º. Para los efectos del parágrafo del artículo 1.º de la Ley 155 de 1959, considérense sectores básicos de la producción de bienes o servicios de interés para la economía general y el bienestar social, todas aquellas actividades económicas que tengan o llegaren a tener en el futuro importancia fundamental para estructurar racionalmente la economía del país y abastecerlo de bienes o servicios indispensables al bienestar general, tales como:
>
> a. El proceso de producción y distribución de bienes, destinados a satisfacer las necesidades de la *alimentación*, el vestido, la sanidad y la vivienda de la población colombiana;
>
> b. La producción y distribución de combustibles y la prestación de los servicios bancarios, educativos, de transporte, energía eléctrica, acueducto, telecomunicaciones y seguros (énfasis fuera de texto).

Debido a la amplia definición de los "sectores básicos" contenida en el decreto citado, la "excepción de bloque" se hizo extensible prácticamente a todos los sectores económicos. Esta norma fue invocada en algunos casos de los años noventa por parte de la SIC —*v. gr*., para justificar instrumentos de intervención agrícola, como el Convenio de absorción y suministro de la producción nacional de aceite de palma africana (Gutiérrez, 2010, 2012)—, aunque en la última década, no ha sido invocada por la SIC para justificar el cierre de investigaciones por prácticas restrictivas de la competencia.

En la última década esta figura ha presentado diferentes desarrollos legislativos y reglamentarios. En el año 2005 el MADR expidió un decreto que reglamentó la "excepción de bloque" con exclusividad para el sector agropecuario; en efecto, en el artículo 1.º del Decreto 3280 de 2005 el MADR estableció un procedimiento especial que facultaba a la SIC para autorizar "la celebración de acuerdos que tengan por finalidad defender la estabilidad de un sector agropecuario relacionado con el proceso de producción

y distribución de bienes destinados a satisfacer las necesidades de la alimentación"[16]. Además, el decreto establecía que el MADR y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MCIT) debían participar en dicho proceso mediante la expedición de un "concepto previo no vinculante" sobre la necesidad de estabilizar el sector. Luego, el artículo 5.º de la Ley 1340 de 2009 derogó en forma tácita el decreto y reguló de nuevo el procedimiento de autorización; básicamente el artículo 5.º excluyó del proceso al MCIT y le quitó la discrecionalidad a la SIC para decidir sobre las autorizaciones de "excepciones de bloque" en el sector agropecuario. Lo anterior, en la medida en que la norma estableció que en dichos procedimientos el MADR "deberá emitir concepto previo, vinculante y motivado, en relación con la autorización de acuerdos y convenios que tengan por objeto estabilizar ese sector de la economía".

A pesar de todos los desarrollos regulatorios y la insistencia de representantes de grandes empresas agropecuarias sobre la importancia de dicho trámite para el sector, lo cierto es que la SIC ha recibido muy pocas solicitudes de esta naturaleza, algunas de ellas desistidas por los interesados, y a la fecha solo ha autorizado un acuerdo bajo este procedimiento respecto de cinco empresas de fibras textiles (Argüello y Lozano, 2007, 2009; OCDE, 2009).

Por otra parte, la Ley 1340 de 2009 contiene otras dos normas que aluden al sector agropecuario[17]. El artículo 31 se refiere a los mecanismos de intervención estatal, en particular aquellos destinados al sector agropecuario:

> Artículo 31. Intervención del Estado. El ejercicio de los mecanismos de intervención del Estado en la economía, siguiendo el mandato previsto en los artículos 333 y 334 de la Constitución Política, constituye restricción del derecho a la competencia en los términos de la intervención. Son mecanismos de intervención del Estado que restringen la aplicación de las disposiciones de la presente ley, los Fondos de estabilización de precios, los Fondos Parafiscales para el Fomento Agropecuario, el establecimiento de precios mínimos de garantía, la regulación de los mercados internos de productos agropecuarios prevista en el Decreto 2478 de 1999, los acuerdos de cadena en el sector agropecuario, el Régimen de Salvaguardias y los demás mecanismos previstos en las Leyes 101 de 1993 y 81 de 1988.

Aunque la redacción del artículo no es clara, una interpretación sistemática de él conduce a la conclusión de que todos los mecanismos de intervención agropecuarios listados —la mayoría consagrados en la Ley 101 de 1993— representan excepciones a la aplicación de la legislación de protección a la competencia[18]. Recién la SIC interpretó que el artículo 31 de la Ley 1340 de 2009

> reconoce los efectos restrictivos de algunos mecanismos de intervención en la economía sobre el derecho a la libre competencia económica y, a su vez, el hecho de que no sean aplicables, en consecuencia, las normas que componen dicho régimen,

[16] De esta manera, se implementó una de las recomendaciones del reporte MADR (2004) ya citado.
[17] De esta manera se implementó otras de las recomendaciones del reporte MADR (2004).
[18] Precisamente el proyecto de ley modificatorio de la legislación de competencia que cursa en el Congreso reformula esta norma en ese sentido.

> pero resalta que los específicos términos de la intervención terminan por delimitar el alcance de la excepción pretendida[19].

La SIC ha considerado que la existencia de estos mecanismos de intervención no es 'patente de corso' para los agentes económicos que hacen parte del respectivo sector; es decir, la excepción cubre todas las actividades estrictamente relacionadas con la operación de los mecanismos, pero no cualquier tipo de conducta de los agentes que son parte del mecanismo de intervención[20]. Además, en una reciente decisión la SIC interpretó que "incluso tratándose de actuaciones derivadas de actuación estatal […] resulta apenas lógico que esta Entidad conserve la posibilidad de ejercer algunas de sus funciones"[21].

Por su parte, el artículo 32 de la Ley 1340 de 2009 no alude expresamente al sector agropecuario, pero por la naturaleza de la excepción que establece se puede concluir que es pertinente para este sector; establece:

> Artículo 32. Situaciones Externas. El Estado podrá intervenir cuando se presenten situaciones externas o ajenas a los productores Nacionales, que afecten o distorsionen las condiciones de competencia en los mercados de productos nacionales. De hacerse, tal intervención se llevará a cabo a través del Ministerio del ramo competente, mediante la implementación de medidas que compensen o regulen las condiciones de los mercados garantizando la equidad y la competitividad de la producción nacional.

Finalmente, algunos sectores agropecuarios están cubiertos por normas sobre control de precios. Por una parte, el Decreto 2513 de 2005 reglamentó de manera parcial el artículo 1.º de la Ley 155 de 1959 para definir qué se entiende por "precio inequitativo de leche cruda"[22]. Además, desde el año 2006 el MADR ha expedido resoluciones que fijan pautas para la política de precios de diversos insumos agropecuarios, por ejemplo: fertilizantes, plaguicidas y medicamentos veterinarios, y sometió dichos mercados al régimen de libertad vigilada de precios. Asimismo, desde 2007 el MADR estableció un sistema de pago de la leche cruda al productor con reglas diferenciadas por regiones. Hoy día la SIC es la encargada de ejercer el control de precios en el sector de agroquímicos y en el de la leche cruda a través de la Delegatura de Metrología[23].

Todas estas normas especiales para el sector agrícola han sido criticadas por el Consejo Privado de Competitividad (CPC) de Colombia. Según el CPC, estas normas van en contravía de las buenas prácticas de la OCDE, no existen fundamentos sólidos para justificarlas, y concluye que la aplicación plena de la legislación sobre protección de la competencia sería más beneficiosa para los consumidores (CPC, 2013). En consecuencia, el CPC (2013:238) sugiere

[19] SIC, Resolución 80847 del 7 de octubre de 2015, p. 59.
[20] *Cfr.* Casos del cacao (2009), caña de azúcar (2010) y azúcar (2015).
[21] SIC, Resolución 80847 del 7 de octubre de 2015, p. 59.
[22] Entre los años 2007-2009 la SIC sancionó a varias empresas y cooperativas dedicadas a la compra de leche fresca por incurrir en "precios inequitativos".
[23] Pueden consultarse los decretos y resoluciones vigentes en materia de control de precios que vigila la SIC, en http://www.sic.gov.co/drupal/control-de-precios

> modificar la legislación colombiana que permite la celebración de acuerdos anticompetitivos en el sector agrícola —y en cualquier otro sector de la economía— con el fin de eliminar dicha autorización. El Estado debería evaluar medidas alternativas concretas, menos costosas económica y socialmente, para lograr los objetivos de política del sector agropecuario.

A pesar de estas críticas y de la aparente inoperancia de las normas sobre "excepción de bloque", el Gobierno nacional no parece interesado en derogarlas; por el contrario, en el proyecto de ley que reformaría la legislación de competencia que fue presentado por el MCIT al Congreso el 4 de agosto de 2015, estas normas especiales se mantienen y en algunos casos se refuerzan.

En resumen, el sector agropecuario en Colombia ha contado desde hace décadas con normas que, de manera limitada, buscan exceptuar la aplicación de la normativa de competencia respecto a determinados tipos de conductas, a la vez que las modificaciones y adiciones incorporadas a ella han pretendido ampliar su ámbito de aplicación. Lo anterior contrasta con el uso nulo de algunos de los procesos establecidos para hacer efectivas dichas excepciones —como la de bloque— y el limitado alcance que la SIC le ha dado al artículo 31 de la Ley 1340 de 2009.

Una vez presentado a grandes rasgos el régimen general de protección de la competencia y las normas especiales que rigen el sector agropecuario, en la siguiente sección se analizará la aplicación de esta normativa por parte de la SIC desde 1994 hasta 2015.

2.2 Evolución de la aplicación de la normativa de competencia

La puesta en marcha de la Delegatura de Promoción de la Competencia en la SIC, en 1994, marcó el inicio de la competencia moderna en Colombia. Entre 1994 y 1998 la Delegatura decidió sobre 45 investigaciones relativas a posibles prácticas restrictivas de la competencia; de estos casos, solo dos (4,44%), que versaban sobre acuerdos entre competidores en el mercado de aceite de palma africana, se relacionaban con empresas del sector agropecuario (SIC, 1998)[24].

En concreto, la investigación giró en torno al "Convenio marco para la absorción y el suministro de la producción nacional de aceite de palma africana", suscrito el 12 de septiembre de 1994 entre la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma), cultivadores de palma e industrias del sector (procesadores de aceites, grasas y semillas oleaginosas), cuya vigencia inicial estaba fijada hasta el 31 de diciembre de 1996. Las obligaciones que generaba el convenio regulaban parte de las condiciones de dicho sector, como se aprecia a continuación (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA, 1995). En primer lugar, se establecía que los industriales se comprometían a pagar un precio mínimo de compra y dicho precio sería negociado por un Comité de concertación permanente sobre planificación, competitividad, calidad, abastecimiento y comercialización de la producción y procesamiento de aceite de palma, sus

[24] Caso "Fedepalma, Fedegrasas, Analja y otros" (1995), cerrado en virtud del Auto 2 del 2 de junio de 1995, y caso "Oleoflores Ltda." (1997), cerrado en virtud del Auto 13 de 1997.

fracciones y derivados. El Comité tendría representación de Fedepalma, los industriales y el Gobierno nacional. Además, el precio se determinaría tomando como referencia una resolución del MADR[25] que fijaba una metodología sobre este particular a partir de los costos de importación del aceite y el Comité acordaría los volúmenes de producción nacional que serían absorbidos y las cantidades globales de producto exportadas e importadas.

Sin embargo, en los dos casos la Delegatura consideró que no había méritos para formular un pliego de cargos contra las empresas y decidió cerrar las investigaciones. La SIC fundó su decisión, entre otros motivos, en la excepción contenida en el parágrafo del artículo 1.º de la Ley 155 de 1959 —la excepción de bloque— y en lo dispuesto por la Ley 101 de 1993 sobre mecanismos de intervención del Estado en el sector agropecuario. Pero como se explicará a continuación, la historia no termino ahí y vale la pena mirar el tema con mayor detenimiento.

Para entender los casos de la palma es preciso tener en cuenta que durante el gobierno de Ernesto Samper (1994-1998) se definió[26] la utilización de instrumentos de absorción de las cosechas nacionales como parte del programa de modernización agropecuaria y rural (IICA, 1995). A finales de 1995 los productores y procesadores agroindustriales de los sectores de cebada, trigo, sorgo y palma africana[27] habrían suscrito convenios de absorción auspiciados por los ministerios de Agricultura, Desarrollo Económico y Comercio Exterior (IICA, 1995). En el caso del convenio de absorción del aceite de palma, cuatro ministros lo habían suscrito en calidad de garantes: los de Agricultura, Desarrollo Económico, Hacienda y Comercio Exterior.

El Auto 2, de junio 2 de 1995, por medio del cual la SIC decidió archivar la averiguación preliminar sobre la legalidad del convenio, fue demandado ante la justicia contenciosa administrativa. El Consejo de Estado conoció una demanda de nulidad en contra de dicho acto administrativo; el demandante argumentaba que el convenio promovía un acuerdo anticompetitivo —fijación de precios— y el abuso de la posición de dominio (cierre de mercado y discriminación vertical). Una de las primeras consideraciones de la sentencia del Consejo de Estado[28], que decidió sobre las pretensiones de la demanda, consistió en que el tribunal debía abstenerse de juzgar la legalidad del convenio pues este había sido suscrito entre particulares y, por lo tanto, no era competente para pronunciarse sobre él. A pesar de lo anterior, el Consejo de Estado afirmó que en todo caso el demandante no había probado que los productores que hacían parte del acuerdo ostentaran una posición de dominio (colectiva), que alguno de los productores hubiera incurrido en discriminación, que el Comité Asesor del convenio estuviera fijando efectivamente los precios, o que los precios se hubieren incrementado.

Por otra parte, vale la pena transcribir un aparte de la intervención del apoderado de la SIC en el proceso, ya que ilustra cómo la SIC interpretaba la aplicación de la normativa

[25] Resolución 45 del 2 de febrero de 1995.
[26] Vía el documento 2723 de agosto 17 de 1994, del Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes).
[27] Según el IICA (1995:4), estos productos tenían en común que eran "deficitarios o sustitutos de productos deficitarios en diferentes procesos industriales. Todos son considerados como productos sensibles y como tal están sometidos a un tratamiento arancelario bajo franjas de precios".
[28] Consejo de Estado, sentencia del 20 de febrero de 1997, rad. núm. 3488, consejero ponente: Juan Alberto Polo Figueroa.

de libre competencia y evitaba entrar en conflicto con las políticas sectoriales promovidas por el Gobierno nacional:

> La economía de mercado no puede entenderse como el *laissez faire, laissez passer* de los primeros tiempos del capitalismo puro, ya que la actual Constitución recoge el principio del intervencionismo estatal, entre otros, en los artículos 65 y 334 […] su aplicación [del convenio], no puede conducir ni al abuso de la posición dominante ni a acuerdos restrictivos de la competencia, en la medida de que es el Gobierno nacional, en desarrollo de normas constitucionales y legales, quien ha puesto en marcha mecanismos de participación, estimulando a los productores agropecuarios a tomar parte en las decisiones del Estado que les afectan[29].

Finalmente, la sentencia del Consejo de Estado avaló la decisión de la SIC de no abrir una investigación formal, arguyó que la autoridad solo estaba obligada a abrir investigaciones por infracciones significativas e importantes y que la SIC había fundado su decisión de no abrir una investigación formal, entre otras razones, por cuanto los hechos denunciados no se ajustaban típicamente a las conductas prohibidas por la ley. En consecuencia, el Consejo de Estado concluyó que la actuación de la SIC y el acto administrativo se ajustaban a la Constitución y a la ley.

Pero esta sincronía entre la SIC y el Gobierno nacional que tuvo lugar a mediados de los años noventa no se mantuvo. A comienzos del siglo XXI la SIC y el MADR parecían tener un entendimiento distinto sobre la competencia de cada una y el ámbito de aplicación de la normativa antimonopolios en el sector agrícola (Argüello y Lozano, 2007, 2009). Como ejemplo de esta situación Argüello y Lozano (2009:418) citan el Acuerdo de la Competitividad de la Cadena Láctea, de 1999; para implementar dicho acuerdo entre actores privados del sector lácteo y el Gobierno nacional el MADR expidió la Resolución 321 de 1999, por medio de la cual se adoptaba un sistema de precios, calidad y funcionamiento de los mercados lácteos. Mientras que el MADR promovió este tipo de regulación, la Oficina Jurídica de la SIC en el 2000[30] argumentó que las partes no habían solicitado autorización para suscribir el Acuerdo (a la luz de lo exceptuado en el parágrafo del artículo 1.º de la Ley 155 de 1959), y que si el Acuerdo contravenía la ley de competencia la Resolución 321 de 1999 podría estar incursa en causal de nulidad. Para entender el contexto es preciso tener en cuenta que tanto el gobierno de Andrés Pastrana (1998-2002) como el de Álvaro Uribe (2002-2010) promovieron acuerdos entre productores y procesadores en varias cadenas agroproductivas (Guterman, 2008).

Sin embargo, esta discrepancia entre el MADR y la SIC pareció quedar saldada algunos años después, al punto que en 2009 existían veintiocho acuerdos de agrocadenas fomentadas por el primero y vigilados por la segunda (OCDE, 2009). Incluso, durante el gobierno de Álvaro Uribe Vélez el MADR tomó una postura más activa en la intervención sobre asuntos de competencia en el sector agrícola y se articuló con la SIC de forma estrecha. Según Argüello y Lozano (2007, 2009:419), este cambio fue producto de la presión por parte de gremios agropecuarios, en particular preocupados por los carteles internacionales y por la negociación del TLC con Estados Unidos. Esta mayor articulación

[29] *Ibid*.
[30] SIC, Concepto 25623 de 2000.

entre el MADR y la SIC se manifestó con la constitución del Grupo Interinstitucional de Seguimiento Agropecuario (GISA), por medio de la Resolución 00347 del 9 de agosto de 2005. El GISA estaba conformado por abogados y economistas, funcionaba en la SIC y era financiado por el MADR; su finalidad principal era apoyar a la SIC en aplicar la normativa de protección de la competencia y protección al consumidor en el sector agrícola. El equipo funcionó hasta el año 2012, cuando el convenio entre el MADR y la SIC expiró y no fue renovado. Valga señalar que durante el tiempo que existió el GISA fue un factor determinante en la gestión de casos agropecuarios en la SIC.

Como veremos en la tercera sección, en 2009 y 2010 la SIC sancionó a empresas agropecuarias a pesar de argumentar estas que su conducta, entre otras, se derivaba de políticas gubernamentales. En el caso del cacao (2009) las dos empresas alegaron que su conducta obedecía a un acuerdo de competitividad de la cadena promovido por el Gobierno nacional; en el caso del azúcar (2010), los ingenios argumentaron que su conducta había sido auspiciada por el Gobierno y que hacía parte de la operación de un fondo de estabilización de precios. En ambos casos la SIC sancionó a los involucrados y consideró que las conductas de los agentes económicos habían desbordado los instrumentos de intervención económica.

La aparente tensión entre políticas gubernamentales y la aplicación de la normativa se hizo más evidente en el último caso decidido por la SIC en el sector agropecuario, el del azúcar (2015). Este caso será estudiado en detalle en la tercera sección, pero por lo pronto basta mencionar que la SIC reconoció que si bien el artículo 31 de la Ley 1340 de 2009 limitaba la aplicación de la normativa de competencia, consideraba también que la manera como se estaba implementando el fondo de estabilización de precios del azúcar había desnaturalizado el instrumento de intervención. Para la SIC, los agentes económicos lo habían convertido en un mecanismo de asignación de cuotas de producción o suministro en el mercado nacional. Y aunque la SIC no sancionó a los investigados por un presunto acuerdo para asignar cuotas, sí adoptó una decisión que quizás no tenía precedentes: exhortar al Gobierno nacional a que revisara el funcionamiento del fondo de estabilización de precios del azúcar. Así las cosas, tensiones entre las políticas sectoriales y la aplicación de la normativa antimonopolios pronosticadas por Argüello (2006) parecen haberse materializado en los últimos cinco años.

Para finalizar esta sección, se presentan estadísticas del período 2000-2015, durante el cual el superintendente de Industria y Comercio se ha pronunciado de manera definitiva en veintidós casos sobre prácticas restrictivas de la competencia en varios eslabones de la cadena agropecuaria; en doce de los casos declaró la conducta investigada como restrictiva de la competencia, en siete aceptó terminar anticipadamente la investigación por ofrecer garantías los investigados, y en tres casos no encontró pruebas para sancionar a las partes.

Los cuadros 1 y 2 y los gráficos 3 y 4, respectivamente, muestran el número de casos decididos por el superintendente en materia de prácticas restrictivas de la competencia[31] en el sector agropecuario, su peso sobre el total de decisiones de sanción, cierre —archivo— o

[31] Por lo tanto, no se incluyen decisiones sobre otras áreas de competencia de la SIC, como las multas relacionadas con la violación del régimen de control previo de las integraciones empresariales.

terminación anticipada por aceptar garantías de los investigados[32] y los tipos de decisiones adoptadas.

Cuadro 1
Consolidado de casos agropecuarios y total de casos decididos por la SIC (2000-2015)

Año	Número de casos agropecuarios	Tasa de casos agropecuarios (porcentaje)	Número de casos totales
2000	2	20,0	10
2001	5	20,0	25
2002	1	5,0	20
2003	2	14,0	14
2004	1	6,0	16
2005	0	0,0	10
2006	1	33,0	3
2007	2	29,0	7
2008	0	0,0	15
2009	2	13,0	15
2010	1	9,0	11
2011	2	12,0	17
2012	1	5,0	20
2013	0	0,0	6
2014	0	0,0	1
2015	2	40,0	5
Promedio por año	1,4	12,9	12,2

Fuente: elaboración del autor a partir de información SIC.

Estas cifras muestran que el número de casos agropecuarios decididos por el respectivo superintendente ha fluctuado en los últimos quince años. Los períodos 2000-2004 y 2009-2012 fueron los más prolijos en materia de casos decididos por la SIC. También debe destacarse que en 2006 y 2007 casi la tercera parte del total de los casos decididos por la SIC se ocuparon de sectores agropecuarios, con seguridad gracias al impulso del GISA, y que desde entonces esta situación solo volvió a presentarse hasta el 2015, cuando la cifra llegó al 40%. En todo caso lo anterior debe ponerse en contexto, pues mientras que en el período 2006-2012 el superintendente decidió de fondo en promedio 12,6 casos de prácticas restrictivas de la competencia por año, en el período 2013-2015 decidió cuatro al año.

De las anteriores cifras también debe precisarse una diferencia importante entre las decisiones adoptadas entre los años 2001 y 2007 y las tomadas con posteridad. Entre 2001 y 2007 la SIC cerró anticipadamente siete investigaciones por ofrecimiento de garantías, mientras que en el período posterior no cerró ninguna bajo esa motivación. Esto explica parcialmente por qué en el primer período se presentó un mayor número de casos decididos por el superintendente, en contraste con los años subsiguientes.

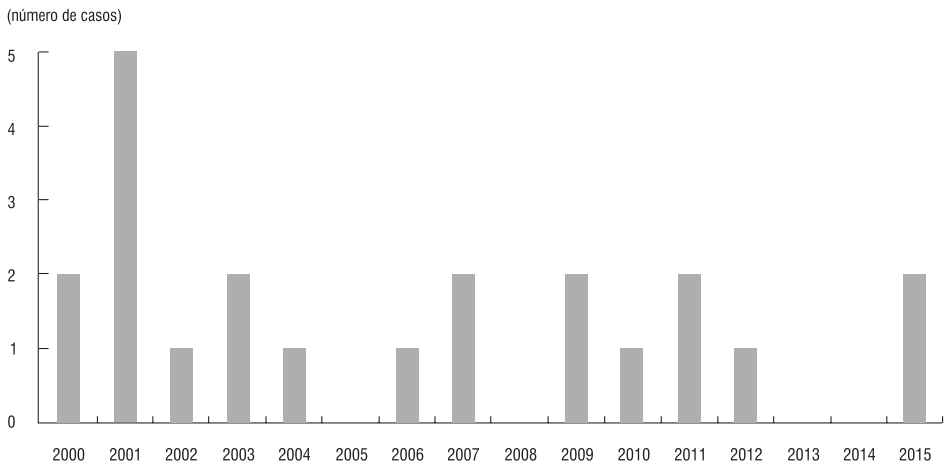
[32] Son los investigados quienes deben ofrecer las garantías suficientes a la SIC (art. 16, Ley 1340 de 2009). Si la SIC las acepta, cierra la investigación sin hacer un pronunciamiento sobre la legalidad de la conducta investigada y sin sancionar a los investigados.

Cuadro 2
Tipo de decisiones en casos agropecuarios de la SIC (2000-2015)

Año	Número de sanciones	Número de cierre (archivo)	Número de terminación por garantías
2000	2	0	0
2001	2	0	3
2002	0	0	1
2003	0	1	1
2004	0	1	0
2005	0	0	0
2006	1	0	0
2007	0	0	2
2008	0	0	0
2009	2	0	0
2010	1	0	0
2011	1	1	0
2012	1	0	0
2013	0	0	0
2014	0	0	0
2015	2	0	0
Total	12	3	7
Porcentaje del total	54,5	13,6	31,8

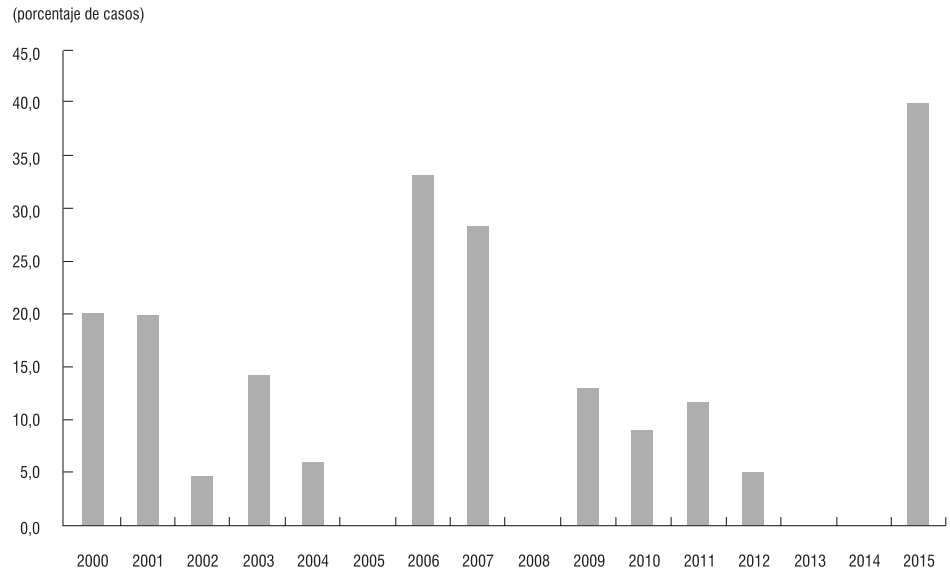
Fuente: elaboración del autor a partir de información SIC.

Gráfico 3
Número anual de casos agropecuarios decididos por la SIC (2000-2015)



Fuente: elaboración del autor a partir de información SIC.

Gráfico 4
Casos agropecuarios sobre el total de casos decididos por la SIC (2000-2015)



Fuente: elaboración del autor a partir de información SIC.

A pesar del número significativo de sanciones impuestas en la última década, los casos que mayor eco tuvieron en los medios de comunicación y foros políticos correspondieron a los decididos en 2015, los del azúcar y el arroz, lo cual puede deberse al monto de las sanciones impuestas, de las más altas en la historia de la SIC, por el perfil de manejo de las comunicaciones de esta autoridad —que ha aumentado su exposición mediática en ese y otros frentes— y por los poderosos grupos económicos involucrados como denunciantes y como acusados (sobre todo en el caso del azúcar).

En términos relativos, el 12,9% de casos decididos por el superintendente han tenido lugar en el sector agropecuario en los últimos quince años, este promedio es casi el triple respecto del período 1994-1998 y es el más alto en América Latina (Gutiérrez, 2012)[33].

Las cifras globales presentadas demuestran el interés de la SIC por investigar las prácticas restrictivas en el sector agropecuario. En la siguiente sección pasaremos del telescopio a la lupa para revisar uno por uno los veintidós casos decididos por la SIC.

[33] La autoridad de la competencia que más cerca está de las cifras es la chilena. Entre 2004 y 2010 el 5,33% de los casos decididos por esta autoridad estaban relacionados con mercados agropecuarios; pero en términos absolutos la comparación no se sostiene, pues la autoridad de Chile solo decidió cuatro casos en dicho período.

3. Investigaciones sobre presuntas restricciones indebidas a la libre competencia en las cadenas productivas agropecuarias: tipologías, estructuras de mercado y actores involucrados

El Decreto 2153 de 1992 establece que las prácticas anticompetitivas se clasifican en tres tipos: acuerdos anticompetitivos (art. 47), actos anticompetitivos (art. 48) y abuso de la posición de dominio en el mercado (art. 50). En los mercados agropecuarios en diferentes regiones del mundo son comunes dos tipos de prácticas anticompetitivas: i) los acuerdos colusorios entre productores agrícolas que restringen la cantidad producida y/o que aumentan los precios de los productos, y ii) el abuso del poder de dominio del comprador de bienes agropecuarios —cuando es un monopsonio— o los acuerdos colusorios entre compradores (los cuales por lo general hacen parte de un mercado oligopsónico), que reducen los márgenes de los productores (OCDE, 2005).

Este tipo de conductas anticompetitivas han sido investigadas por las autoridades de competencia de Argentina, Brasil, Colombia, Chile, y México (Gutiérrez, 2010, 2012). En estos países las investigaciones más comunes se han dirigido contra monopsonios y oligopsonios que compran productos agropecuarios, al paso que son escasas en contra de productores agropecuarios. En esa misma línea, como se verá a lo largo de esta sección, en Colombia es mayor el número de casos —y de sanciones— relacionados con agentes que procesan o comercializan productos agropecuarios, que investigaciones o sanciones en contra de productores agropecuarios. Además, el tipo de práctica más común sancionada en Colombia es la de los acuerdos colusorios. Sin embargo, vale la pena destacar que se han presentado casos y sanciones en todos los eslabones de la cadena productiva agropecuaria.

El interés de las autoridades de América Latina por los sectores agrícolas no ha disminuido en los últimos años. Por ejemplo, en 2012 la Superintendencia de Competencia de El Salvador sancionó al único distribuidor y agente de ventas de azúcar del país por abuso de su posición de dominio (Beneke, 2015). Además, junto con otras entidades de la rama ejecutiva, en el mismo año propuso reformar la legislación especial sobre el sector azucarero al establecer cuotas para los ingenios e implementar otros mecanismos que, de acuerdo con Beneke (2015), lo configuran como un cartel legal. Por otro lado, en México, la Comisión Federal de Competencia Económica (Cofece) inició a finales de 2015 una investigación "contra agentes económicos por la posible comisión de prácticas monopólicas absolutas", es decir, un presunto acuerdo anticompetitivo entre competidores, "en el mercado de la producción, distribución y comercialización del azúcar"[34]; además, a comienzos de 2016 la Cofece abrió una investigación "por probables barreras a la competencia en mercado de semilla y grano de cebada maltera para la producción de cerveza"[35].

[34] Véase el comunicado de prensa de la Cofece en https://www.cofece.mx/ cofece/index.php/prensa/historico-de-noticias/emplaza-cofece-a-agentes-economicos-por-la-posible-comision-de-practicas-monopolicas-absolutas-en-el-mercado-del-azucar

[35] Véase el comunicado de prensa de la Cofece en https://www.cofece.mx/cofece/index.php/prensa/historico-de-noticias/inicia-cofece-investigacion-por-probables-barreras-a-la-competencia-en-mercado-de-semilla-y-grano-de-cebada-maltera-par-la-produccion-de-cerveza

Las anteriores investigaciones son contemporáneas a la publicación de un estudio económico de la Cofece sobre las condiciones de competencia en el sector agroalimentario[36].

Como podrá apreciarse en esta sección, la autoridad de competencia colombiana también ha dedicado considerables esfuerzos en los últimos años a investigar los mercados agropecuarios: analiza los veintidós casos decididos por la Superintendencia de Industria y Comercio en Colombia durante el período 2000-2015, clasificados por eslabones de la cadena: insumos y servicios (cinco casos), producción (cuatro casos), compra y procesamiento (seis casos), y distribución y comercialización (siete casos). Esta división permite entender los tipos de problemas de competencia que se presentan en cada uno de los eslabones; además, esta manera de presentar los casos permite analizar dos dimensiones clave: por una parte, cómo los agentes económicos dedicados a la producción agropecuaria interactúan con otros sectores económicos en relaciones asimétricas por el mayor poder de los segundos sobre los primeros[37] y, por otra parte, cómo las políticas y mecanismos de intervención estatal pueden tener alguna relación con las conductas investigadas. Asimismo, esta aproximación permite distinguir las diferentes maneras como se producen las tensiones entre la política de competencia y la política agropecuaria.

El Anexo 1, incluido al final de este capítulo, contiene un cuadro que relaciona la información principal de cada uno de los casos descritos en esta sección.

3.1 Insumos y servicios agropecuarios

La producción agropecuaria requiere de insumos, servicios y maquinaria para su funcionamiento. La industria productora de insumos agrícolas tiende a ser altamente concentrada (*v. gr*. maquinaria, agroquímicos y biotecnología) y está en capacidad de aprovechar posiciones monopólicas derivadas de sus derechos de propiedad industrial (Argüello, 2006:230-232). En particular, la provisión de semillas y fertilizantes requerida para la producción es concentrada en la mayoría de los países y los productores agrícolas dependen de biotecnología producida por compañías que deben hacer importantes inversiones en investigación y desarrollo (Weiser, 2009).

A continuación se resumen cada uno de los cinco casos decididos por la SIC en las cadenas de insumos y servicios agropecuarios y luego se discuten las tendencias, patrones y particularidades halladas.

3.1.1 Caso de fertilizantes (2007)

La SIC investigó a dos de los productores más grandes de fertilizantes en el país. La investigación trató sobre presuntos acuerdos sobre fijación de precios y cuotas de producción respecto de siete productos (fertilizantes) ofrecidos por las dos compañías involu-

[36] Puede consultarse el reporte completo de la Cofece en https://www.cofece.mx/cofece/images/Estudios/COFECE_reporte%20final-ok_SIN_RESUMEN_ALTA_RES-7enero.pdf

[37] Este poder de proveedores de insumos, de comercializadores de bienes agrícolas y de procesadores de alimentos se derivaría, entre otros, de la mayor concentración de dichos mercados.

cradas. Dicha autoridad cerró la investigación sin sancionarlas en virtud de la aceptación de las garantías ofrecidas; en efecto, las empresas investigadas se obligaron, entre otras, a fijar de manera independiente los precios, a definir sus políticas de producción e importación de manera autónoma, y a informar en forma previa a la SIC sobre las variaciones de precios, indicando las respectivas motivaciones.

Desde la expedición por el MADR de la Resolución 128 del 6 de junio de 2006, el mercado de agroquímicos, en particular el de varios productos fertilizantes, está sujeto al régimen de libertad vigilada de precios: Este régimen genera obligaciones a los importadores, productores y distribuidores de reportar los precios a la autoridad. En el 2011 la SIC habría realizado visitas administrativas a las compañías productoras de fertilizantes[38], posiblemente en el marco de una averiguación preliminar. Además, a finales del 2013 el representante a la Cámara David Barguil denunció que dos de las más grandes empresas productoras de fertilizantes presuntamente acordaban sus precios de venta.[39]. Por otra parte, Páez (2014) se preguntaba si, teniendo en cuenta que desde 2012 los aranceles para los fertilizantes habían bajado al 0%, la significativa brecha de los precios internacionales de fertilizantes respecto de los precios locales ofrecidos podía explicarse por la existencia de un cartel en el mercado colombiano. A pesar de estos antecedentes recientes, hasta la fecha las averiguaciones de la SIC no se habrían traducido en el inicio de investigaciones formales en este sector.

3.1.2 Caso de frigorífico en Meta (2001)

En este caso la SIC investigó a un frigorífico y al municipio donde estaba ubicado, por un supuesto acuerdo para fijar los precios por la prestación de los servicios de sacrificio y faenado de ganado. Si bien el frigorífico era el único que ofrecía estos servicios en Restrepo (Meta), habría acordado los precios con la alcaldía. Los investigados ofrecieron garantías, entre otras, consistentes en dejar sin validez el contrato firmado entre el frigorífico y el municipio en relación con las tarifas por esos servicios; además, el frigorífico se comprometió a determinar el precio por el sacrificio del ganado de manera autónoma y en condiciones de mercado y el alcalde a presentar un proyecto de acuerdo al concejo municipal, el cual establecería las variables taxativas que le permitirían a la alcaldía fijar las tarifas sobre sacrificio del ganado.

3.1.3 Caso de frigorífico en Córdoba (2007)

La SIC ofrece muy poca información sobre la naturaleza de este caso, que terminó de modo anticipado dado el ofrecimiento de garantías por parte del investigado. En todo

[38] Se tiene noticia de la visita administrativa practicada a una de las compañías, pues la SIC la sancionó mediante Resolución 65997 del 23 de noviembre de 2011 por haber impedido a sus funcionarios acceder a los computadores y correos electrónicos de la empresa sin justificación válida.

[39] Véase un reporte de prensa de *RCN*, del 19 de septiembre de 2013, en http://www.noticiasrcn.com/tags/fertilizantes

caso, la investigación se centró en el mercado relevante de sacrificio y faenado del ganado y manejo de subproductos en Córdoba. El frigorífico investigado era prácticamente un monopolista en su mercado geográfico y el tipo de conducta investigada tenía que ver con el nivel de precios cobrados por sus servicios. La investigación tenía por objeto determinar si el investigado había incurrido en abuso de posición de dominio vía obstrucción de ingreso al mercado a terceros. La SIC aceptó terminar el caso al aceptar las garantías ofrecidas por el productor vacuno.

3.1.4 Caso de frigorífico de Bucaramanga (2011)

El último caso investigado por la SIC en el mercado de sacrificio y faenado del ganado vacuno en pie tuvo lugar en Bucaramanga y su área metropolitana. La investigación se originó por una denuncia de clientes —surtidores y expendedores de carne— en relación con los precios cobrados por estos servicios. El frigorífico en cuestión era el único matadero en este mercado relevante y ostentaba una posición de dominio. Con mayor precisión, los denunciantes se quejaban por las alzas de precios entre los años 2004 y 2008 y la supuesta apropiación indebida de productos. La SIC investigó el presunto abuso de posición de dominio por ventas atadas, obstrucción de ingreso al mercado a terceros y fijación de precios inequitativos, y a partir de las pruebas practicadas la SIC concluyó que la empresa investigada no había incurrido en ningún tipo de práctica anticompetitiva.

3.1.5 Caso de vacuna antiaftosa (2012)

Este es el único caso, en la etapa de cadena de valor, en el cual la SIC ha encontrado méritos para sancionar a un proveedor de insumos agropecuarios. En este caso la SIC demostró que una organización de ganaderos incurrió en abuso de posición de dominio por discriminar y obstruir a terceros el acceso al mercado[40]. Los mercados afectados por la conducta investigada eran la producción de vacuna antiaftosa y la comercialización de esta —distribución y aplicación— en el territorio nacional.

Según pudo comprobar la SIC, la asociación ostentaba una posición de dominio en la compra y comercialización de dicha vacuna, pues en virtud de la estructura del Programa Nacional para la Erradicación de la Fiebre Aftosa, que se convertía en una barrera de entrada a otros agentes económicos, se constituyó para los laboratorios en el único comprador y para los ganaderos en exclusivo comercializador de la vacuna. La SIC concluyó que la asociación gremial se valió de su posición de monopsonio y monopolio, respectivamente, la cual le daba capacidad de determinar la intermediación y los precios de venta de la vacuna.

La conducta anticompetitiva consistió en negarse a comprarla a determinados laboratorios sin justificación y exigir requisitos técnicos no impuestos por autoridades

[40] También investigó a la asociación gremial por ventas atadas, pero no encontró pruebas suficientes para sancionar por este concepto.

regulatorias, lo que puso a un laboratorio productor de la vacuna en situación desventajosa en virtud de la barrera artificial creada por la asociación ganadera. Además, esta discriminación negó en la práctica a este laboratorio la posibilidad de acceder al mercado de comercialización de la vacuna antiaftosa.

3.1.6 Síntesis: temas de competencia en las cadenas de insumos y servicios agropecuarios

La SIC investigó cinco casos de prácticas restrictivas relacionadas con insumos y servicios agropecuarios, de los cuales solo en uno de ellos (20% del total) sancionó al investigado, en tres terminó anticipadamente los procesos por aceptación de las garantías ofrecidas por los investigados y en uno archivó la investigación por ausencia de pruebas. Es llamativo que la mayoría de los casos están vinculados al sector vacuno y que la sucesión de estos (2001, 2007, 2011) en los servicios de sacrificio del ganado, finalizados todos por aceptación de garantías, parecen no haber servido para enviar una señal al mercado nacional sobre los riesgos jurídicos de las conductas investigadas. Esto puede ser un indicador de la necesidad de hacer mayor "abogacía de la competencia" por parte de la autoridad para divulgar sus actuaciones.

En todos los casos la SIC evaluó mercados muy concentrados y en la mayoría se investigaron conductas unilaterales por parte de monopolios o monopsonios. En el caso de la vacuna antiaftosa (2012), culminó con la sanción por abuso de la posición de dominio por parte de la asociación ganadera, y en el de servicios de sacrificio del ganado en el Meta (2001) una de las partes investigadas —el municipio— era entidad de naturaleza pública.

3.2 Producción agropecuaria

Dependiendo del tipo de mercado agropecuario y del país, los sectores de producción agropecuaria pueden estar bastante atomizados —compuestos por miles de productores— (Reich, 2007; Varney, 2010). De hecho, estos sectores agrícolas son citados como típicos ejemplos de mercados competitivos (Argüello, 2006; Gutiérrez, 2010), es el caso de numerosos mercados agropecuarios en América Latina (Brooks y Lucatelli, 2004; Argüello, 2006). Por ejemplo, la SIC caracterizó el mercado de producción de arroz *paddy* verde en Colombia como uno que se acerca a la competencia perfecta por los miles de cultivadores existentes[41].

En este tipo de mercados, por lo general los productores agrícolas son "tomadores de precios", mientras que en los mercados "aguas abajo" y "aguas arriba" los agentes económicos tienden a tener mayor influencia sobre los precios (Carlton y Perloff, 2005). En parte, debido a esta asimetría de poder entre los productores atomizados y los demás integrantes de las cadenas de valor, se generan incentivos para la formación de cooperativas

[41] SIC, Resolución 22635 de 2005, pp. 18 y ss.

agrícolas que realizan de manera directa, es decir, por sus propios miembros, las actividades de procesamiento, distribución o comercialización, o para organizar asociaciones de productores que buscan tener mayor capacidad de negociación frente a los compradores (Gutiérrez, 2014). Como se explicó, las legislaciones de varios países autorizan expresa o tácitamente las actividades que son propias del giro ordinario de las cooperativas y en algunos se exceptúa de forma parcial la aplicación de las normas de competencia respecto de determinados acuerdos entre productores.

A continuación se resume cada uno de los cuatro casos decididos por la SIC en las cadenas de producción agropecuaria y luego se discuten las tendencias, patrones y particularidades halladas.

3.2.1 Caso avícola (2000)

Este caso involucró a una asociación gremial avícola y varias cooperativas y empresas asociadas.[42] La conducta investigada consistía en una estrategia que pretendía regular la producción para controlar el precio de venta de huevos. El gremio facilitó reuniones y puso a disposición sus canales de comunicación y organización para coordinar la estrategia (además de hacer entrega individualizada de información). Las pruebas dan cuenta de cómo el gremio y las empresas avícolas pretendían emular a los ingenios de azúcar, que al parecer coordinaban el control de la producción de azúcar y contaban con un auditor para evitar excedentes.

De esta manera, la conducta investigada consistía en un acuerdo para abstenerse de producir un bien o afectar sus niveles de producción. La SIC declaró la ilegalidad de la conducta, pero se abstuvo de imponer una sanción pecuniaria a las partes involucradas con el argumento de que el acuerdo anticompetitivo no se puso en práctica.

3.2.2 Caso de cultivador de champiñones frescos (2004)

Este es el único caso de abuso de posición dominante investigado en un eslabón de producción agropecuaria. El mercado relevante referido es el de la producción y comercialización de champiñones frescos en Colombia[43]. La SIC encontró que en dicho mercado la empresa cultivadora ostentaba una posición de dominio, pues contaba con casi el 70% del mercado. Puntualmente, la SIC investigó un supuesto abuso por precios predatorios. No obstante, la SIC cerró la investigación al constatar que, a pesar de venderse el producto por debajo de los costos de producción durante un corto tiempo, la intención de la empresa no fue eliminar o prevenir la entrada de un competidor, sino que se trató de un problema coyuntural y fortuito que ocasionó el aumento temporal de los costos de producción.

[42] El mercado no era concentrado y había un número alto de productores de pollitas y huevos.
[43] Al definir mercado relevante excluye los champiñones procesados y a otras frutas y verduras.

3.2.3 Caso de cultivadores de cebolla larga (2009)

La SIC investigó en este caso un acuerdo que buscaba restringir la producción para afectar el nivel de precios. La conducta tuvo lugar en noviembre de 2005 y consistió en la ubicación de un "retén" a la salida de Aquitania, donde algunos productores de cebolla larga literalmente arrojaron a un costado de la carretera parte de su producción. El acuerdo consistía en eliminar de esta manera el 10% de la producción para restringir la oferta del producto y así incrementar su valor. Aunque casi todos los productores eran pequeños cultivadores, con cultivos de dos a tres hectáreas, es preciso tener en mente que casi toda la producción de cebolla larga en Colombia se cultiva en un municipio (Aquitania, Boyacá).

A pesar de evaluarse en la investigación la conducta de un gran número de cultivadores, la SIC encontró que solo siete habían participado y organizado el esquema colusorio, razón por la cual les impuso una pequeña pena pecuniaria. Este caso ilustra la "textura abierta" del concepto de "significatividad" de la conducta que debe guiar las decisiones de la SIC sobre apertura de investigaciones, sobre todo si se compara el efecto que pudo haber tenido la actitud de los cultivadores de cebolla larga frente al impacto que se presume tuvo el convenio de absorción suscrito entre los productores y procesadores de aceites, descrito en este capítulo, respecto del cual la SIC decidió no abrir investigación formal, a mediados de los noventa.

3.2.4 Caso gremios de cultivadores de caña de azúcar (2011)

Este caso tuvo como protagonistas a dos gremios de cultivadores de caña investigados por la SIC, en los cuales la autoridad encontró que habían influenciado los precios, ya que organizaron a algunos de sus asociados para que no aceptaran las remuneraciones por el insumo ofrecidas por parte de los ingenios procesadores. Los hechos que dieron origen a la investigación fueron las estrategias de negociación conjunta promovidas por los dos gremios de cañicultores respecto del precio de compra de la caña de azúcar usada por los ingenios para procesar la producción de alcohol carburante. En la práctica, implicaba que las agremiaciones les solicitaban poder a sus afiliados para negociar colectivamente[44]. La influencia no solo se manifestó en firma de poderes, sino también en comunicaciones y reuniones realizadas por las agremiaciones que tenían por objeto afectar el precio de venta de la caña.

La SIC sancionó a ambos gremios por incurrir en una práctica tendiente a limitar la libre competencia, consistente en la indebida colaboración entre competidores por intermedio de una agremiación, y a pesar de que los cultivadores también habrían podido ser investigados por la conducta que los gremios coordinaron, la SIC limitó su investigación a estos últimos.

[44] Los agremiados que otorgaron poder para negociar representaban el 20% del mercado de venta de la caña de azúcar.

3.2.5 Síntesis: temas de competencia en las cadenas de producción agropecuarias

La SIC investigó cuatro casos de prácticas restrictivas relacionadas con la producción agropecuaria; en tres de ellos (75% del total) encontró que los investigados habían infringido la legislación de protección de la competencia y en otro archivó la investigación por encontrar que no se vulneró dicha normativa. En cada caso se estudió un mercado de productos diferente: huevos y pollitas, champiñones frescos, cebolla larga y caña de azúcar (para producción de alcohol carburante), en tres los mercados de producción estaban muy desconcentrados y solo en uno, el de los champiñones, se halló que el productor detentaba una posición de dominio; además, en dos casos los agentes pretendían disminuir la cantidad de producto disponible para afectar el nivel del precio en el mercado.

Por otra parte, en dos casos las asociaciones gremiales desempeñaron un papel preponderante en la conducta investigada; uno de ellos, como facilitador de un acuerdo anticompetitivo (el abstenerse de producir un bien o afectar sus niveles de producción), y el otro como coordinador de actos anticompetitivos (influenciar los precios), pero en ninguno de ellos la discusión jurídica se centró en establecer si las conductas habían sido promovidas por una entidad pública o si formaban parte de una política sectorial.

3.3 Compra de bienes agropecuarios para procesamiento

Los mercados de procesamiento de alimentos tienden a ser concentrados en la medida en que las empresas requieren operar a grandes niveles para poder aprovechar las economías de escala (OCDE, 2005; Argüello, 2006; Reich, 2007). De hecho, el poder de compra (*buyer power*) de estas estructuras monopsónicas u oligopsónicas frente a mercados de productores atomizados han sido señaladas como una fuente de problemas para la competencia (OCDE, 2005; Varney, 2010), específicamente por la posibilidad que tienen, en especial si se han cartelizado, para reducir los precios de compra a los agricultores. Varney (2010:4) explica que este poder de compra "posibilita una fijación de precios que no es competitiva —en este caso, un precio que es demasiado bajo para sostener una cantidad eficiente de producción— y ello implica que los agricultores producirán menos, o que algunos de ellos se quebrarán". Este poder de compra también ha sido identificado por la OCDE (2005) como una de las posibles causas de la asimetría en la respuesta de los precios de comercialización por parte de los productores agropecuarios frente a la fluctuación de los precios a boca de las granjas o plantaciones.

A continuación se resume cada uno de los seis casos decididos por la SIC en las cadenas de compra de bienes agropecuarios para procesamiento y se discuten las tendencias, patrones y particularidades halladas.

3.3.1 Caso de arroz paddy *verde (2001)*

Este caso fue investigado en virtud de una denuncia presentada por dos asociaciones de productores de arroz *paddy* verde (Argüello y Lozano, 2009:427). La queja se presentó en contra de cinco molinos procesadores de este tipo de arroz, que formaban parte

de estructuras oligopsónicas —compra— y oligopólicas (venta). En particular, fueron acusados de cuatro tipos de acuerdos: fijar los precios de compra del arroz *paddy* verde, discriminación en la venta de arroz empaquetado, repartir los mercados de compra del arroz *paddy* verde y asignar cuotas de suministro de arroz empaquetado.

La investigación terminó anticipadamente por ofrecer los molinos garantías que fueron aceptadas por la SIC; los investigados se comprometieron a cesar dichas conductas, actuar de manera independiente en el futuro y enviar información semestralmente a la SIC sobre precios de compra y volúmenes de ventas, justificar decisiones y otros datos.

3.3.2 Caso de procesadora de leche (2002)

La SIC abrió investigación a una procesadora de leche por presunto abuso de posición de dominio al aplicar condiciones discriminatorias para operaciones equivalentes que colocaban a un proveedor en situación desventajosa frente a otro proveedor en condiciones análogas. La conducta consistía en que la cooperativa de procesadores de leche supuestamente ofrecía mejores precios a los proveedores asociados que utilizaran concentrado fabricado por la cooperativa, respecto de quienes utilizaran concentrado de otras marcas. La SIC también la investigó por ventas atadas, pues la acusaba de obligar a sus proveedores asociados a comprar su marca de concentrado. Finalmente, también acusó a la cooperativa de obstruir el ingreso al mercado a terceros pues supuestamente impedía a los productores de concentrado acceder a los proveedores asociados a la cooperativa.

La investigación terminó anticipadamente por ofrecer la cooperativa garantías consistentes en su compromiso de no ofrecer mejores precios a los proveedores de leche fresca por usar concentrados fabricados por ella, pagar la leche adquirida a partir de la calidad de esta y no exigir a sus asociados que compraran sus concentrados ni impedir que otros productores de concentrados ofrecieran sus productos a los proveedores de leche.

3.3.3 El caso de la procesadora de leche (2003)

Este caso fue investigado en virtud de la denuncia presentada por una asociación gremial en contra de la misma cooperativa procesadora de leche del caso anteriormente descrito (Argüello y Lozano 2009:426). El mercado relevante correspondía al acopio de leche fresca de los productores en Antioquia y la SIC determinó que la cooperativa investigada ostentaba en él posición de dominio. La conducta censurada consistía en abuso de la posición dominante contra productores de leche cruda; en concreto, la SIC investigó una supuesta aplicación de condiciones discriminatorias para operaciones equivalentes que colocaban a proveedores en situación desventajosa frente a otros con condiciones análogas.

La SIC concluyó que si bien la cooperativa diferenciaba los pagos a los proveedores, esto lo hacía en virtud de la calidad de la leche acopiada; en relación con el cargo de imposición de ventas atadas, no encontró pruebas de que la cooperativa obligara a sus proveedores a comprar el concentrado ofrecido por ella, y tampoco encontró evidencia que sustentara el cargo de impedir a terceros el acceso al mercado.

3.3.4 El caso del arroz paddy *verde (2006)*[45]

Este caso, abierto en virtud de una denuncia hecha por productores de arroz *paddy* verde (Argüello y Lozano 2009:427), se encaminó en contra de cinco molinos procesadores de dicho arroz que fueron sancionados por acordar los precios de compra en Huila y Tolima bajo la modalidad de "práctica conscientemente paralela". La SIC encontró que hubo identidad de precios y movimiento —tiempo y valor— en el primer semestre de 2004. Además, confirmó la ausencia de racionalidad económica, pues los movimientos no respondían a demanda de arroz empaquetado y colusión facilitado por estructura (no hay justificación económica diferente del paralelismo consciente).

La conducta de los molinos, según la SIC, buscaba evitar la competencia o reducir la incertidumbre generada por la necesidad de fijar de manera autónoma los precios de compra del arroz *paddy* verde y argumentó que en mercados como los oligopsonios los agentes económicos son interdependientes y pueden reducir la incertidumbre respecto de la conducta de los rivales mediante acuerdos colusorios al fijar precios máximos de compra o la cantidad que cada uno compraría. La SIC encontró que los molinos sancionados contaban con el 64% del mercado relevante, medido en términos de ventas de arroz empaquetado, de ahí que la oferta de arroz empaquetado estaba muy concentrada.

Como se advirtió desde el comienzo, en este caso la autoridad concluyó que los investigados infringieron la normativa de competencia por haberse puesto de acuerdo en los precios de compra bajo la modalidad de "práctica conscientemente paralela". Los molinos investigados repusieron la sanción de la SIC y esta confirmó su decisión inicial en totalidad.

3.3.5 Caso del cacao (2009)[46]

La SIC investigó a dos empresas procesadoras de cacao por su conducta en relación con los precios de compra de cacao corriente. Los hechos investigados habrían tenido lugar entre enero de 2005 y febrero de 2006, y a efectos de la investigación la SIC definió que el mercado relevante geográfico tenía alcance nacional. En el año 2004 las empresas detentaban el 86,7% del mercado de compra de cacao y por consiguiente dicho mercado tenía una estructura casi duopólica.

El comportamiento de las empresas en materia de precios de compra del cacao corriente, según la SIC, había sido paralelo y en algunos casos idéntico en varios municipios del país; además encontró que a pesar de que las estaciones climáticas afectaban la cantidad del insumo ofertado, los precios de compra no se veían afectados por dichas fluctuaciones. Asimismo, la SIC encontró siete memorandos que cada una de las empresas sancionadas había expedido, en los cuales se ordenaban idénticas medidas respecto de los precios de compra; estos memorandos, argumentó la SIC, demostraban el componente "consciente" en la política de precios de las empresas investigadas. Por último, la

[45] El autor informa que colaboró en la defensa de una de las empresas investigadas en este proceso.
[46] El autor informa que colaboró en la defensa de una de las empresas investigadas en este proceso.

SIC arguyó que el paralelismo de precios no tenía explicación económica diferente de la colusión entre los compradores.

Por su parte, los investigados alegaron, entre otras razones, que el análisis de precios promedio no permitía concluir que se hubiese presentado efectivamente paralelismo de precios. Pero quizás el punto más importante a los efectos de este capítulo es que uno de los argumentos comunes en la defensa de las partes consistió en que la conducta investigada estaba justificada por el "Acuerdo Sectorial de Competitividad de la Cadena del Cacao" (Asccca): "en particular, en el compromiso que establece que los precios internos se deben equiparar a niveles internacionales"[47].

Para abordar este aparte es preciso considerar el contexto de los acuerdos sectoriales de agrocadenas promovidos tanto en el gobierno de Pastrana como en el de Uribe Vélez. Una de las estrategias impulsadas por los gobiernos mencionados para promover la competitividad de algunas cadenas de valor agroindustriales del país, consistió en la suscripción de acuerdos sectoriales entre los agentes económicos que hacían parte de cada una de las etapas de las cadenas. Según el IICA-MADR (2001:1), en el caso del Asccca este tuvo su origen en el primer semestre del 2000, cuando "se desarrollaron una serie de actividades y reuniones con el fin de identificar [p]reliminarmente las potencialidades del subsector, las principales limitantes y consultar con los diferentes actores sus puntos de vista y su disposición a participar de este proceso". Como resultado de estas discusiones se suscribió el 6 de junio de 2000 la "Declaración de voluntades para el estudio, formulación y concertación de una propuesta de acuerdo sectorial de competitividad de la cadena de cacao y su industria" por parte de representantes del Gobierno nacional[48], de las asociaciones gremiales de la cadena y de las empresas que participaban en ella. En dicha declaración los firmantes se comprometen a realizar esfuerzos comunes para aumentar la competitividad de la cadena de valor e incluso se acuerda un cuadro de compromisos puntuales y se designa un comité conformado por representantes de todos los sectores y el Gobierno nacional para darle seguimiento (IICA-MADR, 2001).

Uno de los compromisos de la matriz consistía en determinar "mecanismos para equiparar precios internos a niveles internacionales y estructurales, la diferencia de precios se pagará por calidad" (IICA-MADR, 2001:37). Fue precisamente este compromiso el que la partes investigadas en el caso analizado aludían como justificación de su conducta. No obstante, la SIC argumentó sobre el alcance de ese compromiso:

> El hecho de que se establezca un referente (precio internacional) que debe ser considerado por las empresas al momento de fijar el precio, no puede ser entendido como una limitación a la competencia en el mercado. De hecho, este es un parámetro que deben tener en cuenta los agentes al momento de iniciar el proceso de negociación, pero en todo caso el resultado final deberá estar determinado por las leyes de la oferta y la demanda […] [49]

[47] SIC, Resolución 4946 del 2 de febrero de 2009, p. 2.
[48] Incluyendo al MADR, los ministros de Comercio Exterior y de Desarrollo Económico, y el director del Departamento Nacional de Planeación, entre otros.
[49] SIC, Resolución 4946 del 2 de febrero de 2009, p. 50.

Por lo tanto, la SIC no desconoció la legalidad del Asccca, ni la de sus compromisos, sino concluyó que las empresas investigadas habían actuado más allá de él y que la conducta investigada no era consecuencia directa del Asccca. En ese sentido, la SIC consideró que la existencia del Asccca no obligaba a las partes a acordar precios de compra de cacao ni justificaba la realización de acuerdos colusorios entre las empresas. Esta interpretación de la SIC era compartida por el MADR, como consta en los documentos de este ministerio citados en la decisión, así como en el testimonio de la directora de Cadenas Productivas del MADR rendido en el proceso administrativo.

Aunque la SIC no considera que el programa gubernamental dirigido a fortalecer las cadenas agroindustriales fuera violatorio de las normas de competencia en sí mismo, llamó la atención sobre riesgos colaterales derivados de los espacios de interacción entre actores privados que generaban dichas iniciativas. Así lo consigna:

> Con todo, no se puede desconocer que, como se advirtió en la imputación, estos escenarios propician condiciones para el intercambio de información, que puede ser utilizada para concertar sobre los precios, pero no como un resultado deseado o calculado en la lógica del acuerdo de competitividad, sino como una distorsión ocasionada por los participantes del mismo[50].

Otro punto importante para tener en cuenta sobre este caso es que durante el procedimiento administrativo las partes investigadas ofrecieron garantías para terminar anticipadamente el proceso, pero la SIC rechazó dicho ofrecimiento; además, investigó a las empresas por paralelismo consciente en la venta del producto terminado, pero concluyó que el elemento 'consciente' no quedó acreditado durante el proceso.

La SIC sancionó a las dos productoras de chocolate por acuerdos anticompetitivos en la compra de cacao para su procesamiento; luego, resolvió el recurso de reposición interpuesto por las partes y confirmó su decisión inicial. Aunque estas empresas repusieron la sanción, la SIC resolvió confirmar en todas las partes su decisión inicial y ratificó que no consideraba que el Asccca justificaba la conducta de los sancionados, incluso señaló de forma expresa que la participación de agentes económicos en este tipo de acuerdos no solo es posible, sino deseable, por ser una estrategia que busca promover la competitividad de las cadenas agroindustriales.

3.3.6 Caso de la caña de azúcar (2010)[51]

La SIC investigó a trece ingenios de azúcar, si bien solo sancionó a ocho (dos de ellos fueron exonerados tras resolverse el recurso de reposición). El período investigado transcurrió entre mayo de 2005 y febrero de 2007 y la investigación se enfocó en la compra de caña por parte de industriales de azúcar y etanol en el valle del río Cauca. La autoridad investigó dos presuntas conductas ilegales: acuerdos para fijar los precios de compra de

[50] *Ibid*., p. 51.
[51] El autor informa que actuó como apoderado de las empresas investigadas en este proceso.

la caña de azúcar y repartirse las fuentes de abastecimiento. Sin embargo, la SIC solo encontró méritos para sancionar por la primera conducta, que será estudiada a continuación.

La autoridad indagó si las conductas de los ingenios podían constituir un acuerdo de precio para remunerar la caña destinada a la producción de azúcar, bajo la modalidad de "práctica concertada", y básicamente la SIC acusó a los ingenios de usar parámetros comunes para fijar esa remuneración (fórmulas de liquidación comunes para diferentes tipos de contratos). La SIC concluyó que no hay explicación económica razonable para explicar los hechos investigados diferentes de la concertación para la unidad de fórmulas empleadas por los ingenios para remunerar la caña de azúcar.

Por su parte, los ingenios alegaron, entre otras, que sus prácticas de provisión de caña se diferenciaban entre sí, que a pesar de existir una fórmula de liquidación común el precio de compra de caña fijado por cada ingenio era diferente, que la manera como se realizaba la provisión de caña era una "práctica inveterada" (una costumbre mercantil) y que en todo caso el precio de compra de la caña en Colombia era uno de los más altos del mundo.

Como se señaló, la SIC no acogió las alegaciones de las empresas investigadas y afirmó que el material probatorio del expediente permitía concluir la existencia de un acuerdo de precios de caña bajo la modalidad de "práctica concertada". Según esta autoridad, se habían acreditado "prácticas homogéneas" que limitaban la "pugna por la caña de azúcar".

Además, la SIC había acusado a cinco ingenios por un presunto acuerdo de precios respecto de la caña adquirida con destino a la producción de alcohol carburante y junto con el uso de idénticas fórmulas para remunerar la caña, destaca la evidencia de reuniones periódicas entre directivos de los ingenios que, según la autoridad, facilitaban el intercambio de información y la concertación. También encontró comunicaciones (v. gr. correos electrónicos) entre los ingenios que contenían información comercial sensible, por ejemplo, sobre estructuras de costos. Según la SIC, a través de dichas reuniones e intercambios se concertaban estrategias relativas a remuneración de la caña. Los ingenios acusados, por su parte, alegaron que las reuniones fueron propiciadas por el MADR y los gremios de cultivadores de caña, pero la SIC concluyó que el MADR no había promovido ni patrocinado la realización de acuerdos anticompetitivos.

Este último punto es de particular importancia, pues algunos de los intercambios habrían tenido lugar en el escenario de reuniones del Comité Directivo del Fondo de Estabilización de Precios del Azúcar (FEPA). En este punto vale la pena recordar que el FEPA es uno de los instrumentos de la intervención estatal establecida por la Ley 101 de 1993, regulada respecto del sector azucarero mediante el Decreto 569 de 2000. Según el artículo 3.º de este decreto, el FEPA "funcionará como una cuenta especial, administrada por una entidad representativa de los productores, vendedores exportadores de los productos objeto de estabilización […]". La entidad administradora contratada por el MADR para tal efecto es una asociación gremial de los ingenios de azúcar, Asocaña. Además, el Comité Directivo del FEPA está compuesto por delegados del Gobierno nacional, de los productores de azúcares centrifugados y de los cultivadores de caña.

En una de las reuniones del Comité Directivo se habría discutido la posibilidad de buscar un mecanismo para que este adoptara decisiones sobre la fijación del precio de la caña destinada a la producción de alcohol carburante. En consecuencia con este punto,

el Departamento Jurídico de Asocaña le consultó al MADR sobre la viabilidad de esa posibilidad. La SIC encontró que el MADR le había advertido por escrito a Asocaña que el Comité Directivo del FEPA no tenía competencia para tomar decisiones sobre el precio de la caña destinada a la producción de alcohol carburante, si bien reconoce que según el testimonio del viceministro de Agricultura, quien había asistido a esa reunión del Comité Directivo del FEPA, había exhortado a los ingenios a encontrar soluciones "pacíficas" respecto del precio de compra. Con todo, la SIC concluye que lo anterior no podía llevar a la conclusión "de que el Gobierno Nacional otorgó a los ingenios —o a los cultivadores— patente de corso para celebrar acuerdos de precios contrarios a la libre competencia"[52]. Asimismo, agregó la SIC que "cualquier actuación del MADR en ejercicio de sus competencias tiene que interpretarse bajo el alcance que nuestra Constitución le da a la libre competencia"[53], y concluyó que se había acreditado la existencia de un acuerdo de precios para la compra de caña de azúcar destinada a la producción de alcohol carburante bajo la modalidad de "práctica concertada".

En relación con el cargo sobre un supuesto acuerdo dirigido a repartir las fuentes de abastecimiento, la SIC determinó que no había encontrado elementos suficientes para concluir que ese acuerdo había tenido lugar.

Las partes sancionadas —ingenios y algunos representantes legales— interpusieron recursos de reposición contra la decisión de sanción. La SIC resolvió los recursos absolviendo a dos de las empresas sancionadas y a dos de los representantes legales sancionados[54].

Este proceso fue particularmente complejo por el tipo de conductas investigadas, por el número de agentes económicos acusados y por la discusión en torno a diferentes asuntos relacionados con el debido proceso. Esto se refleja, por ejemplo, en la longitud de la decisión inicial de la SIC y de la resolución mediante la cual resolvió los recursos de reposición, que sumó 393 páginas.

3.3.7 Síntesis: temas de competencia en las cadenas de compra de bienes agropecuarios para procesamiento

En total la SIC adelantó seis investigaciones sobre prácticas restrictivas relacionadas con la compra de bienes agropecuarios para su procesamiento. Una de las características comunes de los mercados investigados es que tenían estructuras oligopsónicas o en todo caso con un número reducido de compradores. Varios mercados fueron investigados: caña de azúcar (dos veces), arroz *paddy* verde (dos veces), leche fresca y cacao.

[52] SIC, Resolución 6839 del 9 de febrero de 2009, p. 86.
[53] *Ibid*., p. 88.
[54] El Tribunal Administrativo de Cundinamarca, mediante sentencia de segunda instancia del 28 de junio de 2013, anuló parcialmente la decisión de la SIC en relación con uno de los directivos sancionados. El Tribunal concluyó que la decisión de la autoridad habia quebrantado el principio de tipicidad en relación con el directivo por la incongruencia entre el cargo endilgado y la conducta investigada y posteriormente sancionada. Posteriormente, el Tribunal Administrativo de Cundinamarca, a través de la sentencia de primera instancia del 12 de diciembre de 2014, anuló las dos resoluciones proferidas por la SIC. La decisión se fundó exclusivamente en razones procesales, no de fondo. Dicho fallo fue apelado por la SIC ante el Consejo de Estado, pero a la fecha de terminación de este trabajo la alta corte no se ha pronunciado.

En tres de los casos investigados —50% del total— la SIC encontró que los acusados habían infringido la normativa de protección de la competencia, en uno archivó la investigación por encontrar que la empresa no había vulnerado la normativa de competencia, y en los dos restantes terminó el proceso anticipadamente por aceptación de las garantías ofrecidas. Además, en dos de los casos en los cuales la SIC aplicó sanciones los investigados argumentaron que su conducta era producto o consecuencia de instrumentos de intervención agropecuaria promovidos por el MADR; en el caso del cacao (2009) invocaron la legitimidad de sus acciones en el ámbito de un acuerdo sectorial de la cadena de valor, promovido por el Gobierno nacional, y en el caso de la caña de azúcar (2010) se argumentó que la conducta había sido aupada por el Gobierno nacional mediante un fondo de estabilización de precios. No obstante, la SIC concluyó en ambos que lo alegado no tenía sustento probatorio; según la autoridad, las conductas sancionadas no eran consecuencia directa de los mecanismos de intervención estatal, sino que las partes habían desbordado el alcance de dichos mecanismos.

Por otro lado, en dos ocasiones la SIC investigó la conducta de una cooperativa agropecuaria (casos de procesadora de leche), pero en ninguna de ellas la acusada fue sancionada. La discusión jurídica tampoco se concentró en si había tensión con una política sectorial o en desvirtuar la función económica de las cooperativas. Finalmente, en ninguno de los seis casos estudiados fue sancionada una asociación gremial, aunque en el caso de la caña de azúcar (2010) se mencionó la participación de Asocaña como facilitadora del intercambio de información entre los ingenios sancionados.

3.4 Distribución y comercialización de productos agropecuarios

Explica Argüello (2006) que la distribución y comercialización de productos agropecuarios tiende a ser concentrada en la medida en que las empresas buscan obtener economías de escala derivadas del mayor volumen manejado en el sistema, y de la integración vertical de estas empresas[55]. Varney (2010:3) argumenta que esa concentración "aguas abajo" puede generar problemas de competencia frente a los productores que no pueden negociar precios justos.

Precisamente algunas actividades de comercialización conjunta, en particular a través de cooperativas, han sido exceptuadas de la aplicación de las normas antimonopolio con el objetivo de balancear el poder de negociación entre los productores agropecuarios y los agentes económicos "aguas abajo" (Unctad, 2002; Gutiérrez, 2010, 2014).

A continuación se resume cada uno de los siete casos decididos por la SIC en las cadenas de distribución y comercialización de productos agropecuarios y luego se discuten las tendencias, patrones y particularidades halladas.

[55] *Cfr.* Reich (2007).

3.4.1 Caso de industria lechera (2000)

La SIC inició esta investigación con ocasión de un aviso de prensa publicado por el presidente de la Asociación de Procesadores Independientes de Leche, la cual agrupaba la pequeña y mediana industria lechera. El anuncio apareció en un diario nacional e informaba el precio de venta de leche que se haría efectivo en Bogotá. Más tarde la SIC también abrió una investigación por un presunto acuerdo de fijación de precios contra varias empresas procesadoras y comercializadoras de leche y dispuso acumular las dos investigaciones.

La agremiación citada y nueve de las empresas investigadas ofrecieron garantías para la terminación anticipada del proceso, que fueron aceptadas por la SIC. Sin embargo, a una de ellas, Derilac, no le aceptó su ofrecimiento por haber sido presentado extemporáneamente, y otra, la cooperativa Colanta, no ofreció garantías; respecto de estas dos empresas el procedimiento continuó y el informe motivado del superintendente delegado concluyó que ambas habían infringido la normativa. Según la SIC, la conducta investigada consistía en paralelismo de precios consciente, entre 1997 y 1999. Aparte del aviso de prensa mencionado, la autoridad encontró que había coincidencia con el precio máximo de venta al público de la leche, impreso en la bolsa del producto; por consiguiente, decidió sancionar tanto a Derilac como a Colanta.

Las partes sancionadas interpusieron recursos de reposición y la SIC resolvió confirmar el sentido de su decisión inicial, pero aceptó disminuir la sanción impuesta a Derilac, pues acogió el argumento de la acusada en el sentido de que no tenía capacidad financiera para pagarla. Los actos administrativos fueron demandados ante la justicia contenciosa administrativa y en última instancia el Consejo de Estado confirmó la actuación de la SIC[56].

3.4.2 Caso de ingenios de azúcar y comercializadora (2001)

La SIC investigó a once ingenios de azúcar —casi todos los ingenios del país— y una comercializadora de azúcar propiedad de los ingenios que comercializaban azúcar y mieles en el mercado nacional. Las conductas investigadas consistían en un presunto acuerdo de precios, la repartición de mercados, la imposición de ventas atadas y de condiciones a los destinatarios del azúcar respecto de los usos que podían darle (obstrucción de ingreso a terceros). Todo lo anterior al parecer era organizado a través de la comercializadora.

La investigación terminó de manera anticipada por la aceptación del ofrecimiento de garantías por parte de los ingenios investigados, que se comprometieron, entre otros, a lo siguiente: fijar de modo autónomo los precios del azúcar crudo y de las melazas, informar semestralmente a la SIC sobre variaciones, vender azúcar crudo y melazas a quien lo solicite sin que la comercializadora sea la distribuidora exclusiva de estos bienes, y modificar los contratos de venta entre la comercializadora y los ingenios para eliminar las cláusulas que limitan y sancionan el uso del azúcar.

[56] Consejo de Estado, sentencia del 23 de enero de 2003, rad. núm. 7909, consejero ponente: Manuel Santiago Urueta Ayola.

3.4.3 Caso de cebolla larga (2001)

La SIC investigó a la Corporación de Abastos de Bogotá (Corabastos) y a tres comercializadores de cebolla larga por un contrato que restringía las zonas en las cuales podía comercializarse la cebolla larga. Según la investigación de la SIC, los estatutos de Corabastos disponen que a los productos comercializados en sus bodegas se les asignan determinadas zonas; la comercialización de cebolla larga tenía asignadas las bodegas 24 y 25. Corabastos construyó una nueva bodega (La Popular), en la cual podían distribuirse frutas y verduras, y varios de los productores de cebolla larga arrendaron espacios en dicha bodega para distribuir su producto. Sin embargo, dichos arrendatarios solo pudieron ofrecer este producto durante un mes, pues Corabastos les impidió hacerlo en virtud de un 'acta de transacción' que habría suscrito con tres comercializadores y en la cual se comprometió a no "autorizar mediante contratos de arrendamiento la distribución y comercialización de cebolla junca (larga) al por mayor" en la nueva bodega.

La SIC concluyó que lo anterior constituía un acuerdo anticompetitivo de repartición de mercados entre distribuidores a fin de afectar el nivel de distribución y producción, por lo tanto sancionó a Corabastos y a los tres comercializadores que habían suscrito el acta de transacción.

3.4.4 Caso de aceite vegetal (2001)

Este caso consistió en la investigación de actos unilaterales realizados por una productora de aceite vegetal en contra de una gran superficie. En particular, la SIC investigó dos comunicaciones enviadas por funcionarios de Casa Luker al supermercado Makro, en la cual le informaba que el descuento que le había otorgado en relación con el aceite vegetal no podía ser trasladado al consumidor. La SIC concluyó que mediante estas comunicaciones la productora de aceite pretendía influenciar a la gran superficie para que desistiera de su intención de rebajar los precios de venta al consumidor. Vale la pena recordar que este tipo de acto anticompetitivo no requiere por parte del sujeto activo la ostentación de una posición de dominio. La acusada alegó, entre otras, que no se había tipificado influencia, porque no tenía la capacidad de influenciar a la gran superficie y porque el efecto pretendido con las comunicaciones no se había logrado.

No obstante, la autoridad de competencia decidió sancionar a Casa Luker y dicha decisión fue confirmada luego, cuando resolvió el respectivo recurso de reposición. La empresa sancionada demandó la nulidad de los actos administrativos ante el contencioso administrativo y en última instancia el Consejo de Estado concluyó que Casa Luker había infringido la legislación de competencia y reiteró que el acto anticompetitivo de influenciar los precios se tipifica aun cuando el efecto perseguido por la conducta desplegada no se cumpla[57]. En otras palabras, el tribunal consideró que actuar con el "objeto" de

[57] Consejo de Estado, sentencia del 19 de noviembre de 2009, rad. núm. 25000-23-24-000-2001-01261-01, consejero ponente: Marco Antonio Velilla Moreno.

influenciar a otro agente económico independiente para que este aumente sus precios, o desista de rebajarlos, constituye en sí mismo una infracción a la ley.

3.4.5 Caso del café (2003)

La SIC investigó a tres asociaciones gremiales dedicadas a promover la comercialización de café: la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (Fedecafé), la Asociación Nacional de Exportadores de Café de Colombia (Asoexport), y la Unión de Pequeños y Medianos Exportadores de Café de Colombia (Uniexport), por supuestos acuerdos anticompetitivos entre las agremiaciones e incluso por un supuesto abuso de dominio colectivo.

En cuanto a los acuerdos, la SIC consideraba que la conducta de las agremiaciones podía tipificar cuatro tipos de acuerdos anticompetitivos, los referentes a: i) precios de compra máximo de café pergamino en épocas de escasez; ii) discriminación mediante un sistema que limite las cuotas exportables de café; iii) repartición del mercado de exportación de café; y, iv) cuotas de producción o suministro fijadas por cupos de exportación.

Por otra parte, la SIC también las investigó por abusar colectivamente de su posición de dominio en el mercado internacional del café por medio de la discriminación, consistente en impedir que otras empresas pudieran exportar al fijar las cuotas de exportación. Como dato anecdótico, parte de las conductas investigadas habían sido anunciadas al público al menos por una de las agremiaciones, lo cual puede consultarse en el archivo electrónico de un diario nacional[58].

Cada una de las empresas investigadas ofreció garantías a la SIC a cambio de la terminación anticipada del proceso administrativo, y mediante tres resoluciones la autoridad aceptó cerrar las investigaciones. Entre otras, los gremios ofrecieron no concertar entre sí cuotas para exportar ni fijar de modo unilateral el precio de compra de café en el mercado interno.

3.4.6 Caso del arroz blanco (2015)

La SIC inició investigación en contra de dos molinos de arroz, Roa y Florhuila, por acuerdos que habrían suscrito con sus clientes de grandes superficies y tradicionales entre los años 2007 y 2010. Dichos acuerdos tenían por objeto influenciar la política de precios de los comercializadores, en concreto, que estos se abstuviera de fijar precios de venta al público por debajo de niveles acordados. Según la SIC, los acuerdos establecían que el incumplimiento de estas obligaciones sería sancionado por los molinos con la interrupción unilateral de provisión de los productos. Todo esto se habría confirmado con evidencias sobre reuniones y comunicaciones entre los implicados.

La autoridad acusó a los molinos y a varios de sus directivos de afectar el mercado de comercialización y venta de arroz blanco en el territorio nacional valiéndose de actos

[58] Véase la nota de prensa en *El Tiempo* "Exportadores cafeteros quieren autorregularse", publicada el 28 de junio de 1999, disponible en http://www.eltiempo.com/ archivo/documento/MAM-916375

anticompetitivos. Al influenciar los precios de venta del arroz blanco pretendían que los comercializadores aumentaran los de venta al consumidor, o que desistieran de su intención de rebajarlos. La SIC encontró que no obstante ser societariamente Roa y Florhuila dos personas jurídicas diferentes, compartían los mismos socios, directivas y políticas; por lo tanto, concluyó que se trataba de empresas con un direccionamiento económico común y en consecuencia actuaban en el mercado como un mismo agente económico. A pesar de que la SIC no imputó cargos por abuso de la posición de dominio, advirtió que los dos molinos investigados tenían 33% de participación en el mercado afectado y, debido a las barreras de entrada y costos hundidos (v. gr. inversión inicial, escala de entrada, publicidad y marcas) del negocio, ostentaban posición de dominio sobre el mercado.

Las empresas investigadas argumentaron, entre otras, que su actitud de influir en los precios no había tenido lugar en la medida en que los molinos no tenían la capacidad de influenciar a los comercializadores y que las discusiones sobre precios solo tenían que ver con las condiciones de venta a los distribuidores (v. gr. descuentos por volumen), pero estos eran libres de fijar el precio de venta final.

La SIC argumentó que la configuración del acto restrictivo de la competencia requería que el sujeto activo tuviera algún grado de influencia relevante en el mercado; en el caso de los actos de influenciación, que el sujeto activo tuviera la capacidad de influenciar a otro para modificar su política de precios y que además realizara actos idóneos para ejercerla, con independencia de si en la práctica lograra el efecto buscado.

En resumen, la autoridad concluyó que durante la investigación se allegó suficiente evidencia que acreditaba que los molinos influyeron sobre varios clientes o aliados comerciales para fijar los precios del arroz blanco. Lo anterior, en la medida en que los actos pretendían determinar el nivel de precios so pena de terminar unilateralmente la relación comercial, o de imponer sanciones. La SIC sancionó a las empresas investigadas y algunos de sus directivos con altas multas y ordenó que se abstuvieran de continuar realizando actos anticompetitivos. Los apoderados de las personas naturales y jurídicas sancionadas interpusieron recurso de reposición contra el acto administrativo que resolvía la sanción, pero la SIC consideró que había sido interpuesto de manera extemporánea.

3.4.7 Caso de ingenios de azúcar, comercializadoras y agremiación (2015)

La última decisión adoptada por la SIC en materia de prácticas restrictivas respecto de la competencia en el sector agropecuario en el año 2015 involucró a doce ingenios azucareros, dos empresas de comercialización y la asociación gremial de ingenios de azúcar, Asocaña. La investigación se inició a raíz de las quejas presentadas por empresas productoras de bebidas y alimentos, que denunciaron un incremento de los precios del azúcar de más del 50% entre los años 2008 y 2010.

Una vez finalizada la práctica de pruebas, el superintendente delegado para la protección de la competencia presentó un informe motivado en el cual recomendaba sancionar a los investigados. El informe planteaba la existencia de acuerdos para restringir la competencia en el mercado del azúcar colombiano; estos habrían consistido, por una parte, en asignar cuotas de producción, y por otra, en obstruir el acceso al mercado de azúcar colombiano mediante la restricción a la importación de azúcar desde países como Bolivia

y Costa Rica. Las pruebas que sustentaban la acusación del superintendente delegado eran principalmente sobre intercambio de información entre los investigados, correos electrónicos, actas de juntas y documentos.

Como había ocurrido con el caso de la caña de azúcar en el año 2010, este proceso fue particularmente complejo por el número de personas jurídicas y naturales acusadas, el contexto de las conductas investigadas y los intereses económicos que estaban en juego. Es ilustrativo de lo anterior la extensión del informe del superintendente delegado, que ocupó más de 530 páginas. Además, los apoderados de las partes manifestaron en varias ocasiones, por las vías jurídicas correspondientes, su preocupación por hechos que en su concepto constituyeron violaciones al debido proceso en el marco del procedimiento administrativo sancionatorio. En esta ocasión también participaron en el proceso terceros interesados (en especial empresas que utilizan el azúcar como insumo productivo), y la Procuraduría General de la Nación actuó a través de un agente especial.

Respecto del primer cargo, sobre asignación de cuotas de producción o suministro, los investigados alegaron, entre otras, que la SIC no era competente por tratarse de un mercado intervenido a través de un fondo de estabilización de precios (el FEPA) y que conforme con el artículo 31 de la Ley 1340 de 2009 ello limitaba la aplicación de las normas de competencia; que la información intercambiada a través del FEPA les permitía adoptar estrategias pro competitivas y que la información intercambiada a través de Asocaña no era sensible. En resumen, los investigados sostuvieron que habían actuado de manera independiente y que no habían acordado cuotas de producción y suministro. En cuanto al segundo cargo, el de obstrucción de acceso al mercado colombiano, los investigados afirmaron que las negociaciones adelantadas por una de las comercializadoras para comprar azúcar en Bolivia no tenían por objeto obstruir las importaciones de azúcar desde este país, sino, por el contrario, prevenir el desabastecimiento del mercado colombiano, y que en todo caso dichas negociaciones no se consumaron. Respecto de los intercambios de comunicaciones sobre importaciones desde Costa Rica, argumentaron que se había tratado de un malentendido, pues Asocaña no tenía ninguna autoridad para autorizar o no operaciones de importaciones y que en todo caso se había probado que se habían realizado importaciones desde esa nación.

A continuación se condensan las principales conclusiones en las cuales se basó la decisión de sanción por la SIC, que ocupó casi 200 páginas. Esta decisión desestimó parte de los alegatos de los investigados y se acogió parcialmente la recomendación del informe motivado. La decisión comienza por caracterizar el mercado del azúcar en Colombia y los mecanismos de protección estatal del sector, con énfasis en el FEPA. En relación con el cargo sobre asignación de cuotas, la SIC concluye que la operación del FEPA en la práctica se había 'desnaturalizado' respecto de sus funciones legales, "al mutar de una herramienta de asignación de cuotas de producción o suministro en el mercado colombiano de azúcar"[59]. Según la autoridad, a través de resoluciones del Comité Directivo del FEPA se habría generado un mecanismo para asignar cuotas y sancionar a quienes se desviaran de las cuotas asignadas. No obstante lo anterior, la SIC reconoce que no puede sancionar la conducta de los investigados en el marco del FEPA debido a lo dispuesto en el artículo

[59] *Ibid*., p. 41.

31 de la Ley 1340 de 2009; con todo, en la resolución exhortó al Gobierno nacional para que "revise el funcionamiento del FEPA y se hagan las correcciones de las irregularidades advertidas"[60]; además, decidió ordenar al Comité Directivo del FEPA que en un término de seis meses

> revise las fórmulas para la liquidación de compensaciones y cesiones en el marco del FEPA, con el fin de que no tenga por objeto o efecto, la asignación de cuotas de producción o suministro del mercado del azúcar, intercambio de información sensible o cualquier otro efecto anticompetitivo no amparado en los términos de la intervención[61].

En lo referente al segundo cargo, sobre impedir a terceros el acceso a los mercados o a los canales de comercialización, la SIC primero advierte que es preciso tener en cuenta que la industria azucarera ha generado diferentes espacios de concertación vía su asociación gremial, sus comercializadoras comunes y el FEPA, hasta concluir que la conducta de los ingenios en dichos espacios excede los derechos a la asociación y la libre empresa. En el caso concreto, según la SIC, esto se manifestó en la estrategia concertada que se habría fraguado en esos escenarios, consistente en bloquear la entrada al país de azúcar proveniente del exterior. Según la decisión, las pruebas que obraban en el expediente daban cuenta de la obstrucción a las importaciones de azúcar, no solo provenientes de Bolivia y Costa Rica, sino también de otros países no mencionados en el informe motivado, como El Salvador, Guatemala y Ecuador. Las pruebas a las que aludía la SIC consistieron en documentos hallados en los computadores de los investigados, actas del Comité Directivo del FEPA, correos electrónicos entre los investigados y otras pruebas sobre la interacción de algunos de los investigados con ingenios del exterior.

La SIC decidió sancionar con altas multas a los doce ingenios, la asociación gremial, las dos comercializadoras y varios directivos, por este último cargo relativo a la obstrucción de importaciones. Según este organismo:

> Los investigados incurrieron en conductas restrictivas de la competencia, con el propósito de obtener rentas anticompetitivas, como lo fue la estrategia ideada para obstruir el ingreso de azúcar al país, para controlar de esta manera la oferta en el mercado y, por esta vía, los precios[62].

Posteriormente, los investigados interpusieron recursos de reposición contra la sanción y los apoderados argumentaron que las prácticas restrictivas descritas por la sanción no existieron y no habían sido probadas durante el proceso administrativo, que la autoridad había ignorado pruebas sobre la inexistencia de tales prácticas, que se sancionaba a las personas con base en pruebas que no habían tenido oportunidad de controvertir y que en todo caso el monto de las multas impuestas quebrantaban el principio de proporcionalidad. Los recursos fueron resueltos justo antes de terminar el año 2015 y la autoridad ratificó el sentido de su decisión, pero redujo los montos de las sanciones impuestas a Asocaña y a cuatro directivos, y además exoneró a dos directivos.

[60] *Ibid*., p. 42.
[61] *Ibid*., p. 61.
[62] SIC, Resolución 80847 del 7 de octubre de 2015, p. 40.

3.4.8 Síntesis: temas de competencia en las cadenas de distribución y comercialización de productos agropecuarios

Este es el eslabón de las cadenas agroindustriales más investigado por la SIC, pues se presentó un total de siete casos, y diversos mercados fueron objeto de indagación: leche procesada, servicios para comercialización de cebolla larga (arrendamiento de bodegas), aceite vegetal, café, arroz blanco y azúcar (dos veces). En cinco de los casos —71% del total— la SIC decidió sancionar y en los dos casos restantes aceptó terminar anticipadamente el procedimiento por ofrecimiento de garantías. En tres casos la SIC sancionó a los agentes económicos por realizar acuerdos colusorios; los acuerdos anticompetitivos buscaban fijar precios de venta al público (caso de leche procesada, 2000), repartir mercados y disminuir el nivel de producto distribuido (caso de cebolla larga, 2001) y bloquear el acceso al mercado colombiano de productos provenientes del extranjero (caso del azúcar, 2015). También se presentaron dos casos en los cuales empresas agroindustriales realizaron actos anticompetitivos que se concretaban en influenciar los precios (casos del aceite vegetal, 2001, y arroz blanco, 2015), en ambos los sancionados pretendían influir sobre la decisión de grandes superficies en relación con los precios de venta final de los productos.

Por otra parte, en tres de los casos se vieron involucradas organizaciones gremiales (leche procesada, café y azúcar), y en uno de ellos la organización gremial fue sancionada por su conducta.

El reciente caso del azúcar (2015) apunta a ser un hito importante en la historia de aplicación de la normativa antimonopolios en el sector agropecuario, en la medida en que la SIC expuso su interpretación sobre el sentido y alcance del artículo 31 de la Ley 1340 de 2009; porque aparte de sancionar a los investigados se atrevió a exhortar al Gobierno nacional a que revisara la manera como se estaba implementando uno de sus mecanismos de intervención en la economía, el FEPA, y además le dio órdenes al Comité Directivo de dicho fondo para asegurarse de que la normativa de libre competencia no fuera vulnerada en su operación. El caso representa una inflexión importante sobre la relación entre la política agropecuaria y la aplicación de la legislación de competencia, como se explicará en la siguiente sección.

4. Conclusiones

Este capítulo persiguió dos objetivos principales. Por una parte, identificar los principales temas inherentes a la aplicación de las normas de libre competencia en las cadenas de valor agropecuarias, lo cual llevó a estudiar la normativa y los casos decididos por la autoridad de competencia entre 1994 y 2015. Para tal efecto, respecto de los casos investigados en el período 2000-2015, se resumió cada uno de los casos investigados por la SIC, se caracterizaron los tipos de conductas anticompetitivas sancionadas y los sectores afectados, las estructuras de mercado y los actores involucrados.

Por otra parte, se pretendió identificar las posibles tensiones entre las políticas del sector agropecuario y la aplicación de la normativa antimonopolios por parte de la SIC. En varias etapas del período estudiado se encontraron situaciones de sincronía entre el Gobierno nacional —particularmente el MADR— y la autoridad de competencia, pero

también se identificaron algunos casos en los cuales había tensión entre las políticas sectoriales y la aplicación de la legislación sobre libre competencia.

En esta sección final se resumen las conclusiones sobre los dos objetivos propuestos, se explican las limitaciones de la investigación y se sugieren futuras avenidas de estudio en la materia.

4.1 Principales temas de competencia en las cadenas de valor agropecuarias

En la tercera sección de este capítulo se describieron uno a uno los casos investigados por la SIC en el período 2000-2015. La presentación de los casos se organizó por etapas de la cadena de valor a fin de poder caracterizar los temas de competencia de cada una de ellas. A continuación se exponen algunos hechos estilizados que pueden derivarse de la revisión de los veintidós casos decididos por la SIC en el sector agropecuario.

En primer lugar, las cadenas de valor de insumos y servicios agropecuarios presentaron problemas en mercados concentrados en los cuales era viable la conducta unilateral de un agente económico con posición de dominio; la discusión jurídica no giró en torno a establecer si la conducta obedecía o podía justificarse en virtud de una política sectorial. En uno de los casos una organización gremial estuvo involucrada en la realización de una conducta anticompetitiva, sin embargo, su papel no fue el de facilitar o coordinar la conducta de sus asociados, sino que consistió en actuar directamente en el mercado como agente económico con interés propio.

En segundo lugar, las cadenas de valor de producción agropecuaria presentaron problemas en mercados poco concentrados pero que se vieron afectados por conductas colusorias, encaminadas principalmente a reducir la cantidad de producto disponible en el mercado para evitar que se disminuyeran los precios, o para incrementarlos. En dos de los casos las asociaciones gremiales se vieron involucradas en la infracción, como facilitadoras o coordinadoras activas de ella. No obstante, la discusión jurídica de los procesos en esta cadena tampoco giró en torno a políticas sectoriales que pudieran justificar dichas conductas.

En tercer lugar, las cadenas de valor de compra de bienes agropecuarios destinados a procesamiento presentaron problemas en mercados oligopsónicos que interactuaban con mercados "aguas arriba" bastante atomizados. Las conductas anticompetitivas estaban encaminadas a concertar menores precios de compra de bienes agropecuarios usados para su posterior procesamiento. A diferencia de las dos etapas de la cadena de valor atrás descritas, en esta etapa de la cadena de valor sí se presentaron tensiones en relación con las políticas agropecuarias. En dos de los casos (cacao, 2009, y caña de azúcar, 2010), las partes argumentaron que su conducta era producto, o se justificaba, por las políticas del MADR. La SIC desestimó esas alegaciones y afirmó que ni los acuerdos sectoriales de competitividad de agrocadenas (en este caso del cacao), ni los fondos de estabilización de precios (en este caso el FEPA), justificaban que los agroindustriales acordaran los precios de compra entre sí. Solo en un caso una asociación gremial habría estado involucrada en una conducta sancionada, por facilitar el intercambio de información entre sus miembros (caso caña de azúcar, 2010).

Por último, las cadenas de valor de distribución y comercialización de productos agropecuarios constituyeron la etapa que más investigaciones acumuló en los últimos quince años; presentó problemas de competencia tanto en mercados oligopsónicos como en otros, con un mayor número de competidores. En cada uno de los tres casos en los cuales se declaró la existencia de acuerdos anticompetitivos, la SIC encontró que las infracciones perseguían diferentes objetivos: acordar precios de venta finales (caso leche procesada, 2000), acordar la repartición del mercado y la disminución del producto distribuido (caso servicios de bodegaje - cebolla larga, 2001), y bloquear el acceso de terceros al mercado (caso azúcar, 2015). En otros dos casos se sancionaron actos de influenciación de precios, en los cuales empresas agroindustriales (casos del aceite vegetal, 2001, y arroz blanco, 2015) buscaban influir en los precios de venta al público de terceros comercializadores para que estos desistieran de rebajarlos. Por otra parte, en dos casos decididos por la SIC una entidad gremial estuvo directamente involucrada en facilitar acuerdos anticompetitivos, y en uno de ellos la entidad fue multada. En el caso del azúcar (2015) tuvo lugar el punto de mayor tensión entre la política agropecuaria y la aplicación de la normativa de competencia, asunto que será desarrollado adelante.

El Cuadro 3 condensa las anteriores conclusiones.

Cuadro 3
Caracterización de temas de competencia por cadena de valor, en sanciones impuestas por la SIC (2000-2015)

Etapa de la cadena	Prevalencia de prácticas colusorias	Prevalencia de actos unilaterales	Gremios involucrados en la conducta	Tensión con políticas agropecuarias
1. Insumos y servicios agropecuarios	No	Sí	Sí	No
2. Producción agropecuaria	Sí	No	Sí	No
3. Compra de bienes agropecuarios para procesamiento	Sí	No	Sí	Sí
4. Distribución y comercialización de productos agropecuarios	Sí	No	Sí	Sí

Fuente: elaboración del autor.

Si bien la anterior caracterización muestra que los temas de competencia varían en cada una de las etapas de las cadenas de valor, una de las constantes presentes es el involucramiento de asociaciones gremiales, como facilitadoras o coordinadoras de las infracciones, e incluso en calidad de realizadoras directas de la conducta anticompetitiva. Lo anterior justifica los llamados recientes de la OCDE para que la SIC se enfoque en este particular.

También vale la pena señalar que las descripciones de los problemas de competencia descritos para cada una de las cadenas de valor en Colombia son congruentes con los identificados por la literatura especializada y se presentan en otras economías. No obstante, llama la atención que el mayor número de casos y variedad de tipos de conductas anticompetitivas habrían tenido lugar en las cadenas de distribución y comercialización de productos agropecuarios. Quizás este sea un aspecto que la SIC y el MADR deberían revisar de manera conjunta.

El Cuadro 4 sintetiza, respecto de cada nivel de las cadenas de valor, los mercados afectados por conductas anticompetitivas, los papeles que desempeñaron las asociaciones gremiales en algunos casos, y qué tipo de conductas ilegales se presentaron en el período 2000-2015.

Cuadro 4
Mercados afectados por prácticas anticompetitivas y tipos de actores involucrados y de infracciones encontradas por la SIC (2000-2015)

Etapa de la cadena	Mercados afectados	Participación de gremios	Tipos de conducta ilegal
1. Insumos y servicios agropecuarios	- Vacuna antiaftosa (2012)	- Asociación gremial que participaba directamente en el mercado.	- Abuso de posición de dominio por discriminación y obstrucción a terceros de acceso al mercado.
2. Producción agropecuaria	- Avícola (2000) - Cebolla larga (2009) - Caña de azúcar (2011)	- Asociaciones gremiales que facilitaron —caso avícola— o coordinaron la conducta (caso caña de azúcar). - Productores (casos avícola y de cebolla larga).	- Acuerdo para reducir y/o restringir la producción (casos avícola y de cebolla larga). - Actos de influenciar el aumento de los precios de compra vía coordinación gremial (caso caña de azúcar).
3. Compra de bienes agropecuarios para procesamiento	- Arroz *paddy* verde (2006) - Cacao (2009) - Caña de azúcar (2010)	- Asociación gremial habría facilitado intercambio de información sensible (caso caña de azúcar).	- Acuerdos colusorios entre compradores de bienes agropecuarios (casos arroz *paddy* verde, cacao y caña de azúcar).
4. Distribución y comercialización de productos agropecuarios	- Leche procesada (2000) - Cebolla larga (2001) - Aceite vegetal (2001) - Arroz blanco (2015) - Azúcar (2015)	- Asociación gremial habría facilitado acuerdo colusorio entre asociados y otros competidores (casos leche procesada y azúcar).	- Acuerdos entre procesadores para fijar precios a fin de afectar el valor de venta final (caso leche procesada). - Acuerdo anticompetitivo de repartir mercados entre distribuidores para afectar los niveles de distribución y producción (caso cebolla larga). - Acto restrictivo de influenciar los precios por parte de procesadores a comercializadores con la finalidad de elevar el precio de venta al consumidor o evitar rebajas (casos aceite vegetal y arroz). - Acuerdo anticompetitivo para impedir a terceros el acceso a los mercados o a los canales de comercialización (caso azúcar).

Fuente: elaboración del autor.

La cadena de valor del azúcar merece una mención especial pues es la única en la cual se han presentado investigaciones y sanciones en tres de los eslabones: producción de la caña de azúcar, compra de esta y comercialización del azúcar. Además, las investigaciones realizadas por la SIC en el sector azucarero tienen alto potencial de repercusión en otros países de América Latina que también cuentan con legislación sobre libre competencia. Vale la pena recordar que este punto no es exclusivo de Colombia o de la región. Se han presentado casos similares en todos los continentes, por ejemplo: Estados Unidos, Sudáfrica, Pakistán, Corea, España. El año pasado, la Corte Suprema de Justicia española ordenó una indemnización de cinco millones de euros a favor de los afectados por el cartel del azúcar, detectado por la autoridad competente de dicho país (Marcos, 2015).

Finalmente, vale la pena destacar que de los doce casos en los cuales la SIC resolvió que había probado la existencia de una práctica restrictiva de la competencia, dos terceras partes de ellos correspondieron a acuerdos anticompetitivos y el resto consistieron en conductas unilaterales (un caso de abuso de posición de dominio y tres de actos anticompetitivos).

4.2 La tensión entre la aplicación de las normas de competencia y la política agropecuaria

Desde 1994 hasta 2015 la relación entre las políticas sectoriales agropecuarias y la implementación de la legislación de competencia ha sido pendular, con momentos de armonía y tensión. Veamos los principales aspectos identificados a lo largo del estudio que nos ocupa.

En primer lugar, la discusión no ha versado en torno a la conformación u operación de cooperativas agropecuarias. A pesar de que el reporte del MADR (2004), mencionado al comienzo de este documento, recomendaba blindar dicho tipo de agentes económicos frente a la normativa de competencia, en realidad las investigaciones de la SIC no han cuestionado el giro ordinario de las cooperativas agropecuarias de productores. En los procesos en los cuales había cooperativas involucradas y que terminaron con sanciones o con ofrecimiento de garantías, las conductas investigadas correspondían a acuerdos colusorios con agentes económicos competidores que incluían otras empresas —no cooperativas— o el abuso de la posición de dominio. Por lo anterior se puede concluir que las actuaciones de la autoridad de competencia colombiana no sugieren que la creación y operación de cooperativas agropecuarias de productores —u otras formas de asociaciones análogas contempladas por la ley— puedan generar riesgos jurídicos que sean inherentes a su funcionamiento.

En segundo lugar, las tensiones solo se han presentado con relación a dos etapas de la cadena de valor: en la compra de bienes agropecuarios y en la comercialización de productos procesados. En las otras dos cadenas —insumos y servicios, y producción de bienes agropecuarios—este tipo de discusión no ha tenido lugar en los procesos adelantados por la SIC. Veamos en qué han consistido las tensiones en los casos de las cadenas de compra de bienes agropecuarios y en la comercialización de productos procesados.

La discusión giró en torno a la interpretación y el alcance de dos instituciones incorporadas en la normativa de competencia colombiana: la excepción de bloque (art. 1.º de la

Ley 155 de 1959) y el límite a la aplicación de la normativa de competencia en presencia de instrumentos de intervención estatal (art. 31 de la Ley 1340 de 2009).

Respecto de la excepción de bloque, es evidente que hubo cambio de posición en la SIC a lo largo del tiempo: a mediados de los noventa justificó algunas conductas que podían considerarse colusorias —casos de palma de aceite— con base en dicha norma; luego no volvió a aceptar las alegaciones de las partes que invocaban dicha figura, entre otras razones, por cuanto ella consistía en un procedimiento especial para la autorización previa de determinados convenios y no en una justificación que pudiera esgrimirse como defensa en un proceso administrativo sancionador sin que hubiera mediado antes el trámite de exceptuar el convenio. Además, como se anotó, la excepción de bloque en la práctica no se ha usado en Colombia ni ha estado presente en las discusiones jurídicas sobre los casos adelantados por la SIC en los últimos años.

Con relación al segundo punto, los mecanismos de intervención estatal en el sector, la historia que hemos descrito muestra diferentes puntos de posible tensión. A partir de la expedición de la Ley 1340 de 2009 los procesos en los cuales los investigados hacen parte de programas o instrumentos puntuales de intervención han estado en el centro de muchos de los debates jurídicos de los casos conocidos por la SIC. En efecto, en esos casos la autoridad abordó directamente la posible tensión entre la política agropecuaria y la implementación de la normativa pues las partes investigadas la invocaron para defenderse. En los casos del cacao (2009) y la caña de azúcar (2010), la SIC no aceptó los argumentos según los cuales los acuerdos anticompetitivos que habría probado podían justificarse por un acuerdo sectorial de agrocadenas o por la operación de un fondo de estabilización. En ambos casos la autoridad consideró que hubo extralimitación por parte de los investigados y procedió a sancionar. Posteriormente, en el del azúcar (2015) la SIC nuevamente concluyó que un instrumento de intervención estatal estaba siendo desnaturalizado por la conducta de los agroindustriales, pero aquí actuó de manera diferente por dos razones. Primero, porque no sancionó a las empresas investigadas por las conductas que giraban de modo directo en torno al instrumento de intervención (el FEPA); la SIC reconoció expresamente, por primera vez, que el artículo 31 de la Ley 1340 de 2009 limitaba el alcance de la aplicación de las normas de competencia en relación con la operación de determinados mecanismos de intervención en la economía. Sin embargo, la segunda novedad en este caso consistió en que la SIC exhortó al Gobierno nacional a revisar cómo se estaba implementando el instrumento de intervención en el sector agropecuario —el FEPA— y ordenó al órgano directivo del instrumento que revisara la manera como en la práctica aplicaba los mandatos legales para evitar que se violara la legislación antimonopolios. En efecto, en el caso del azúcar (2015) la SIC se refiere en términos de 'desnaturalización' del instrumento de intervención.

Es preciso tener en cuenta que la solución a la posible tensión entre la política agropecuaria y la implementación de la libre competencia implica aplicar a casos puntuales las limitaciones que tiene el derecho a la libre competencia económica, ya que se trata de un derecho colectivo que no es absoluto, según lo ha interpretado la Corte Constitucional en sucesivas sentencias (Gutiérrez, 2013). En ese sentido, pese a que la SIC y el MADR son entidades gubernamentales de distinta naturaleza, una de control y la otra formuladora de políticas, es importante que haya consenso respecto de hasta dónde llegan los límites del derecho a la libre competencia económica cuando los agentes son sujetos de

intervenciones estatales, sobre todo si se tiene en cuenta que una de las estrategias recién sugeridas por la Misión para la Transformación del Campo (2015) consiste en promover la asociatividad, en particular de encadenamientos productivos.

Por otra parte, al tratarse de un asunto de interés público y que afecta a millones de colombianos, es importante promover el debate público sobre la frontera de la aplicación del derecho a la libre competencia. Uno de los debates que valdría la pena llevar a cabo gira en torno a las razones por las cuales el proceso de excepción de bloque no ha funcionado desde 1959. Al respecto quedan abiertas estas preguntas: ¿se necesita realmente este procedimiento?; si es necesario, ¿por qué no ha funcionado? Si el proceso requiere ajustes quizás sea pertinente considerar que el proceso de autorización apunte a tipos de acuerdos más específicos y sectores agropecuarios puntuales, como ocurre en otras latitudes.

4.3 Limitaciones de esta investigación y agenda de investigación

Este trabajo presenta varias limitaciones que deben señalarse. Por una parte, se debe tener cuidado al hacer generalizaciones sobre el sector agropecuario a partir de una veintena de casos investigados. A lo anterior se suma que uno de los aspectos destacados consiste en que las diversas cadenas de valor agropecuarias enfrentan diferentes tipos de problemas de competencia. Además, este texto no explica con detalle aspectos importantes para entender los problemas de competencia, como las estructuras de mercado y la evolución de estos, ni el contexto internacional, ni otros factores que disminuyen la competitividad del sector. En el plano jurídico, hay particularidades de las decisiones estudiadas que no se comentaron en profundidad, por ejemplo, las relacionadas con el debido proceso, o la dosificación de las multas.

Asimismo, vale la pena señalar algunos prospectos de investigaciones futuras que se pueden construir con base en esta investigación. En primer lugar, realizar análisis económicos sobre la aplicación del derecho de la competencia en el sector agropecuario; por ejemplo, investigar la trascendencia de las decisiones SIC en los sectores agropecuarios. También sería interesante analizar las decisiones judiciales en este tipo de casos para entender cómo la rama judicial puede convertirse en el actor que dirima las discrepancias que puedan presentarse entre la política agropecuaria y la aplicación de la normativa de competencia.

Además, sería pertinente estudiar la economía política de la regulación agropecuaria y de la implementación de la legislación antimonopolios en el sector. Este enfoque permitiría explorar las razones por las cuales se han presentado etapas de tensión y de armonía entre las políticas sectoriales del sector agropecuario y la implementación de la normativa de competencia.

Por otra parte, en los primeros años del siglo XXI las políticas agrícolas fueron benévolas con los sectores de arroz, azúcar, leche, avícola y algodón (Anderson y Valdés, 2008). Los tres primeros mercados mencionados presentaron las mayores tasas de distorsión y subsidios estatales en el mundo (Anderson y Valdés, 2008:54) y justo estos sectores fueron objeto del mayor número de investigaciones por parte de la SIC en Colombia, valdría la pena estudiar si es mera coincidencia.

Por último, en Colombia se presentó un gran número de investigaciones y sanciones en contra de agentes económicos que participan en el procesamiento y comercialización de productos agropecuarios, situación análoga a la presentada en otros países de América Latina (Gutiérrez, 2010, 2012); esto quizá pueda explicarse por la mayor concentración de los mercados de comercialización y el mayor interés de las autoridades en los efectos de dichas conductas sobre la inflación. Sin embargo, se requiere más investigación que establezca si esta situación se relaciona con el alto nivel de concentración de procesadores y comercializadores de productos agropecuarios o con la existencia de algunas excepciones a la aplicación de la normativa de competencia que podrían favorecer a los productores agropecuarios.

Referencias

Literatura

Anderson, K.; Valdés, A. (2008). *Distortions to agricultural incentives in Latin America*, USA: World Bank.

Argüello, R. (2006). "Sector agrícola y política de competencia", *Revista de Economía Institucional*, vol. 8, núm. 15, diciembre [en línea], consultado el 10 de enero de 2012, disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-59962006000200010&lng=en&nrm=iso

Argüello, R.; Lozano, M. C. (2007). "Agricultural sector and competition in Colombia", Documentos de Trabajo, núm. 004368, Universidad del Rosario [en línea], consultado el 23 de agosto de 2015, disponible en: http://www.urosario.edu.co/economia/ documentos/ pdf/dt28.pdf

Argüello, R.; Lozano, M. C. (2009). "The agricultural sector and competition policy in Colombia", en Fox y Sokol (eds.), *Competition Law and Policy in Latin America*, UK: Hart Publishing.

Beneke, F. (2015). "The sugar industry in El Salvador: A case study for competition authorities around the world", *Developing World Antitrust* [en línea], consultado el 2 de febrero de 2015, disponible en: http://developingworldantitrust.com/2015/02/02/the-sugar-industry-in-el-salvador-a-case-study-for-competition-authorities-around-the-world/

Brooks, J.; Lucatelli, S. (2004). "International competitiveness in the A-B-C agro-food sector", *Trade and competitiveness en Argentina, Brasil y Chile: not as easy as A-B-C*, OCDE.

Carlton, D. W.; Perloff, J. M. (2005). *Modern Industrial Organization*, Boston MA: Addison Wesley.

Connor, J. M. (2015). "Antitrust Developments in Food and Pharma", *Annu. Rev. Resour. Econ.*, núm. 7, pp. 375-398.

Consejo Privado de Competitividad – CPC (2013). "Informe nacional de competitividad 2012-2013" [en línea], consultado el 1 de junio de 2014, disponible en: http://www.compite.com.co/site/wp-content/uploads/2012/11/Competencia.pdf

Farina, E. (2006). "Distribution and the price of food: Competition and the Hunger Millennium Development Goal" [en línea], consultado el 1 de diciembre de 2009, disponible en: http://www.tralac.org

García, E. (2004). "Una política de competencia especial para el sector agropecuario" [en línea], disponible en: http://eg-abogados.com.co/pdfs/politica_ competencia.pdf

Gerring, J. (2007). *Case Study Research: Principles and Practices*, Cambridge: Cambridge University Press.

Guterman, L. (2008). "Colombia", en Anderson y Valdéz (eds.), *Distortions to agricultural incentives in Latin America*, USA: World Bank.

Gutiérrez, J. D. (2010). "Agricultural exceptions to competition law", *Revista Derecho de la Competencia*, Bogotá.

Gutiérrez, J. D. (2012). "The objectives of competition law in agricultural markets: A Latin American Perspective", en Zimmermann (ed.), *Goals of competition law*, UK: Edward Elgar.

Gutiérrez, J. D. (2013). "El derecho a la libre competencia económica según la Corte Constitucional de Colombia", *Derecho y política de libre competencia en América Latina* [en línea], consultado el 31 de agosto de 2015, disponible en: http://lalibrecompetencia.com/2013/07/29/el-derecho-a-la-libre-competencia-economica-segun-la-cconstitucional-de-colombia/

Gutiérrez, J. D. (2014). "Smallholders' Agricultural Cooperatives in Colombia: ¿Vehicles for Rural Development?", *Revista Desarrollo y Sociedad*, núm. 73, Facultad de Economía, Universidad de los Andes, junio.

Instituto Interamericano para la Cooperación para la Agricultura - IICA y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2001), "Acuerdo sectorial de competitividad de la cadena de cacao y su agroindustria", Colección Documentos, Serie Competitividad, Bogotá, octubre 4 [en línea], consultado el 31 de noviembre de 2015, disponible en: http://repiica.iica.int/DOCS/B0125E/B0125E.PDF

Instituto Interamericano para la Cooperación para la Agricultura – IICA (1995). "Los convenios de absorción de cosechas en Colombia", Borrador, Bogotá, agosto.

Jatar, A. J.; Tineo, L. (1997). "Competition Policy in the andean countries: a policy in search of its place" [en línea], consultado el 22 de diciembre de 2003, disponible en: http://www.sice.oas.org/compol/articles/cpandea.asp

Marcos, F. (2015). "Damages' Claims in the Spanish Sugar Cartel", en *Journal of Antitrust Enforcement*, Oxford: Oxford University Press [en línea], consultado el 5 de noviembre de 2015, disponible en: http://antitrust.oxfordjournals.org/content/early/2015/02/25/jaenfo. jnv002

Miranda, A. (2002). "El régimen general de la libre competencia", *Cedec III*, núm. 10, Colección Seminarios, Fundación Cultural Javeriana de Artes Gráficas - Javegraf, Bogotá.

Miranda, A.; Gutiérrez, J. D. (2006). "Fundamentos económicos del derecho de la competencia: los beneficios del monopolio *vs.* los beneficios de la competencia", *Rev. Derecho de la Competencia*, vol. 2, núm. 2, pp. 269-400, enero-diciembre [en línea], consultado el 17 de julio de 2015, disponible en: http://ssrn.com/abstract=2614981

OCDE (2005). "Competition and Regulation in Agriculture: Monopsony Buying And Joint Selling. Directorate for Financial and Enterprise Affairs Competition Committee", DAF/COMP, núm. 44.

OCDE (2009). "Competition Law and Policy in Colombia: A Peer Review".

Páez, Juan Andrés (2014). "¿Cartel de los fertilizantes?", *La Silla Vacía* [en línea], consultado el 1 de agosto de 2015, disponible en: http://lasillavacia.com/elblogueo/blog/cartel-de-los-fertilizantes

Palacios, A. (2015). "Competition Law in Latin America: Markets, Politics, Expertise", tesis doctoral no publicada, University College of London.

Palacios, A.; Gutiérrez, J. D. (2015). "Una nueva visión sobre los orígenes del derecho de la competencia colombiano", *Revista Derecho de la Competencia*, vol. 11, núm. 11, pp. 137-176, Bogotá, enero-diciembre.

Reich, A. (2007). "The Agricultural Exemption in Antitrust Law: A Comparative Look at the Political Economy of Market Regulation", *Texas International Law Journal*, vol. 42, núm. 843.

UNCTAD (2002). "Application of competition law: exemptions and exceptions".

Varney, C. A. (2010). "A shared vision for American agricultural markets", remarks as prepared for the opening of the Department of Justice and Department of Agriculture Joint Workshops, 12 de marzo.

Weiser, P. J. (2009). "Toward a Competition Policy Agenda for Agriculture Markets, Remarks as Prepared for the Organization for Competitive Markets", 7 de agosto.

Documentos oficiales

Consejo Directivo de la Misión para la Transformación del Campo (2015), "El campo colombiano: un camino hacia el bienestar y la paz".

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Sostenible – MADR (2004). "El agro colombiano frente al TLC con los Estados Unidos", Bogotá [en línea], consultado el 17 de agosto de 2015, disponible en: http://207.239.251.110:8080/jspui/bitstream/11348/6076/1/122.pdf

SIC (1998). "Actuaciones en Materia de Promoción de la Competencia 1994 – 1998", Bogotá.

SIC (2007). "Informe de Gestión mayo 2003 - septiembre 2007", octubre [en línea], consultado el 10 de enero de 2012, disponible en: http://www.sic.gov.co/ La_Superintendencia/2007/Informe_Audiencia_2007.pdf

SIC (2008). "Informe de Gestión - 2007", febrero [en línea], consultado el 10 de enero de 2012, disponible en: http://www.sic.gov.co/La_Superintendencia/2008/Informe_Gestion_2007_Final.pdf

SIC (2009). "Informe de Gestión - 2008", enero [en línea], consultado el 10 de enero de 2012, disponible en: http://www.sic.gov.co/La_Superintendencia/2009/Informe_gestion_2008.pdf

SIC (2010). "Informe de Gestión - 2009", enero [en línea], consultado el 10 de enero de 2012, disponible en: http://www.sic.gov.co/La_Superintendencia/2010/Informe_gestion_2009.pdf

SIC (2011). "Informe de Gestión - 2010", enero [en línea], consultado el 17 de agosto de 2015, disponible en: http://www.sic.gov.co/drupal/recursos_user/documentos/Conozcanos/Gestion/Gestion/Informe_gestion_2010.pdf

SIC (2012). "Informe de Gestión - 2011", enero [en línea], consultado el 17 de agosto de 2015, disponible en: http://www.sic.gov.co/drupal/sites/default/files/documentos/Informe_gestion_2011.pdf

SIC (2013). "Informe de Gestión - 2012", enero [en línea], consultado el 17 de agosto de 2015, disponible en: http://www.sic.gov.co/drupal/sites/default/files/documentos/Informe%20de%20gestion%202012%20-%20SIC.pdf

SIC (2014). "Informe de Gestión - 2013", enero [en línea], consultado el 17 de agosto de 2015, disponible en: http://issuu.com/quioscosic/docs/informe_de_gestion_2013__sic_v2

SIC (2015). "Datos estadísticos - Gestión Institucional", enero [en línea], consultado el 17 de agosto de 2015, disponible en: http://www.sic.gov.co/drupal/sites/default/files/files/Estadisticas_DIC_12_2014.pdf

SIC (2015). "Estudios económicos" [en línea], consultado el 22 de agosto de 2015, disponible en: http://www.sic.gov.co/drupal/estudios-economicos-competencia

SIC (2015). "Informe de Gestión - 2014", enero [en línea], consultado el 17 de agosto de 2015, disponible en: http://www.sic.gov.co/drupal/sites/default/files/documentos/Informe_Gestion_2014.pdf

US Government Accountability Office (2009). "Agricultural Concentration and Agricultural Commodity and Retail Food Prices", GAO-09-746R, 30 de junio [en línea], consultado el 12 de junio de 2010, disponible en: http://www. gao.gov/new.items/d09746r.pdf

Anexo

Casos de prácticas restrictivas de la competencia en los eslabones de la cadena productiva agropecuaria (2000-2015)

Año de decisión definitiva	Sector	Actores involucrados	Conducta declarada ilegal	Decisiones SIC
2000	Leche pasteurizada (comercialización)	Derilac y Colanta	Acuerdo anticompetitivo (numeral 1, art. 47, Decreto 2153 de 1992)	Resolución 27762 del 20 de diciembre de 1999 (declara la conducta ilegal y sanciona).
				Resolución 10023 del 10 de mayo de 2000 (resuelve recurso de reposición, reduce sanción a Derilac y confirma el resto).
2000	Avícola – huevos (producción)	Fenavi y algunas empresas y cooperativas asociadas	Acuerdo anticompetitivo (numeral 8, art. 47, Decreto 2153 de 1992)	Resolución 29305 del 2 de noviembre de 2000 (declara la conducta ilegal e instruye pero no sanciona).
2001	Servicios de sacrificio del ganado	Frigorífico de Oriente y municipio de Restrepo (Meta)	Acuerdo anticompetitivo (numeral 1, art. 47, Decreto 2153 de 1992)	Resolución 07970 del 9 de marzo de 2001 (termina la investigación por ofrecimiento de garantías).
2001	Cebolla larga (comercialización)	Corabastos y tres comercializadores de cebolla junca (personas naturales)	Acuerdo anticompetitivo (numerales 3 y 8, art. 47, Decreto 2153 de 1992)	Resolución 08233 del 21 de marzo de 2001 (declara conducta ilegal y sanciona).
2001	Arroz *paddy* verde (compra) y arroz empaquetado (comercialización)	Roa, Florhuila, Alfredo Murra, Procesarroz y Uniarroz.	N/A	Resolución 15645 del 10 de mayo de 2001 (termina la investigación por ofrecimiento de garantías).
2001	Aceite vegetal (comercialización)	Casa Luker	Acto anticompetitivo (numeral 2, art. 48, Decreto 2153 de 1992)	Resolución 8231 del 21 de marzo de 2001 (declara la conducta ilegal y sanciona).
				Resolución 20229 del 22 de junio de 2001 (resuelve recurso de reposición y confirma).
2001	Azúcar y mieles (comercialización)	Once ingenios de caña de azúcar y Dicsa (comercializadora)	N/A	Resolución 36903 del 2 de noviembre de 2011 (termina la investigación por ofrecimiento de garantías).
2002	Leche fresca (compra)	Colanta	N/A	Resolución 04323 del 15 de febrero de 2002 (termina la investigación por ofrecimiento de garantías).
2003	Leche fresca (compra)	Colanta	N/A	Resolución 00588 del 16 de enero de 2003 (cierre, archiva la investigación).

Casos de prácticas restrictivas de la competencia en los eslabones de la cadena productiva agropecuaria (2000-2015) (continuación)

Año de decisión definitiva	Sector	Actores involucrados	Conducta declarada ilegal	Decisiones SIC
2003	Café (compra en el mercado interno y comercialización en el exterior)	Federación Nacional de Cafeteros, Asoexport y Uniexport	N/A	Resolución 03351 del 12 de febrero de 2003, Resolución 09500 del 30 de abril de 2003 y Resolución 19923 del 18 de julio de 2003 (termina la investigación por ofrecimiento de garantías).
2004	Champiñones frescos (producción y comercialización)	Setas	N/A	Resolución 30835 del 14 de diciembre de 2004 (cierre, archiva la investigación).
2006	Arroz *paddy* verde (compra)	Roa, Florhuila, Diana, Procesarroz y Uniarroz	Acuerdo anticompetitivo (numeral 1, art. 47, Decreto 2153 de 1992)	Resolución 22625 del 15 septiembre de 2005 (declara la conducta ilegal y sanciona). Resolución 8454 del 5 de abril de 2006 (resuelve reposición y confirma).
2007	Sacrificio y faenado de ganado y manejo de subproductos	Frigosinú	N/A	Resolución 032784 del 4 de octubre de 2007 (termina la investigación por ofrecimiento de garantías). Resolución 036588 del 31 de octubre de 2007 (resuelve reposición y aclara un artículo).
2007	Fertilizantes (producción de insumos)	Monómeros Colombo Venezolanos y Abonos Colombianos	N/A	Resolución 3119 del 12 de febrero de 2007 y Resolución 7633 del 21 de marzo de 2007 (termina la investigación por ofrecimiento de garantías).
2009	Cebolla larga (producción)	Siete cultivadores de cebolla larga	Acuerdo anticompetitivo (art. 1.º, Ley 155 de 1959; numeral 1, art. 47, Decreto 2153 de 1992)	Resolución 039869 del 21 de octubre de 2008 (declara la conducta ilegal y sanciona). Resolución 0000090 del 9 de enero de 2009 (resuelve la reposición y confirma).

Casos de prácticas restrictivas de la competencia en los eslabones de la cadena productiva agropecuaria (2000-2015) (continuación)

Año de decisión definitiva	Sector	Actores involucrados	Conducta declarada ilegal	Decisiones SIC
2009	Cacao (compra)	Nacional y Luker	Acuerdo anticompetitivo (art. 1.º, Ley 155 de 1959; numeral 1, art. 47, Decreto 2153 de 1992)	Resolución 4946 del 2 de febrero de 2009 (declara la conducta ilegal y sanciona). Resolución 52202 del 16 de octubre de 2009 (resuelve la reposición y confirma).
2010	Caña de azúcar (compra)	Diez ingenios de caña de azúcar	Acuerdo anticompetitivo (art. 1.º, Ley 155 de 1959; numeral 1, art. 47, Decreto 2153 de 1992)	Resolución 6839 del 9 de febrero de 2010 (declara la conducta ilegal y sanciona). Resolución 42411 del 13 de agosto de 2010 (resuelve reposiciones, revoca algunas sanciones y confirma las demás).
2011	Sacrificio y faenado de ganado	Frigorífico Vijagual	N/A	Resolución 37790 del 19 de julio de 2011 (cierre, archiva la investigación).
2011	Caña de azúcar (producción)	Procaña y Azucari	Acto anticompetitivo (art. 1.º, Ley 155 de 1959; numeral 2, art. 48, Decreto 2153 de 1992)	Resolución 33141 del 21 de junio de 2011 (declara la conducta ilegal y sanciona). Resolución 41707 del 5 de agosto de 2011 (resuelve la reposición y confirma).
2012	Producción de vacuna antiaftosa y comercialización de la vacuna	Fedegán	Abuso de la posición de dominio (art. 1.º, Ley 155 de 1959; numerales 2 y 6, art. 50, Decreto 2153 de 1992)	Resolución 40912 del 28 de junio de 2012 (declara la conducta ilegal y sanciona). Resolución 53309 del 4 de septiembre de 2012 (resuelve la reposición y confirma).
2015	Arroz blanco (comercialización)	Grupo empresarial Roa-Florhuila	Acto anticompetitivo (art. 1.º, Ley 155 de 1959; numeral 2, art. 48, Decreto 2153 de 1992)	Resolución 16562 del 14 de abril de 2015 (declara la conducta ilegal y sanciona). Resolución 23709 del 13 de mayo de 2015 (resuelve el recurso de reposición y confirma).
2015	Azúcar (comercialización)	Doce ingenios de caña de azúcar, dos empresas de comercialización y una asociación gremial	Acuerdo anticompetitivo (art. 1.º, Ley 155 de 1959; numeral 10, art. 47, Decreto 2153 de 1992)	Resolución 80847 del 7 de octubre de 2015 (declara la conducta ilegal y sanciona). Resolución 103652 del 30 de diciembre de 2015 (resuelve el recurso de reposición, confirma pero modifica algunas de las sanciones impuestas).

Desarrollo equitativo, competitivo y sostenible
del sector agropecuario en Colombia
se terminó de imprimir en Bogotá,
en noviembre de 2016, en La Imprenta Editores S. A.