Informe 3

Inteligencia Artificial PARA LA RECUPERACIÓN POSPANDEMIA

CAF BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA

/03

Inteligencia Artificial

PARA LA RECUPERACIÓN POSPANDEMIA

CAF BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA

Título: **Inteligencia artificial para la recuperación pospandemia. Informe 3**

Editor: **CAF**

Gerencia de Infraestructura Física y Transformación Digital

Gerente de Infraestructura Física y Transformación Digital, Antonio Silveira.

Elaborado bajo la dirección de Carlos Santiso, anteriormente responsable de la Dirección de Innovación Digital del Estado y Claudia Flores, directora (E) de Transformación Digital, la supervisión de María Isabel Mejía, ejecutiva senior de la Dirección de Transformación Digital y la coordinación editorial de Nathalie Gerbasi, directora (E) de Capacitación.

Este informe estuvo a cargo de Juan Gustavo Corvalán, del Laboratorio de Innovación e Inteligencia Artificial (IALAB), de la Universidad de Buenos Aires (Argentina).

Martha Cecilia Rodríguez fue la responsable de la edición de contenidos y corrección editorial.

Las ideas y planteamientos contenidos en la presente edición son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no comprometen la posición oficial de CAF.

Diseño gráfico: Good, Comunicación para el Desarrollo Sostenible

Fotografía de portada: iStockphoto

Esta y otras publicaciones sobre el uso e impacto de la inteligencia artificial en el sector público se encuentran en: scioteca.caf.com

Copyright © 2022 Corporación Andina de Fomento. Esta obra está licenciada bajo la Licencia Creative Commoms Atribución-No-Comercial-SinDerivar 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita http://creativecommons.org/by-nc-nd/4.0/.

INFORME 3

Inteligencia Artificial PARA LA RECUPERACIÓN POSPANDEMIA

CAF BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA
Telefónica
Microsoft
C4IR.CO

Prólogo

La pandemia originada por el COVID-19 ha supuesto un enorme reto para la humanidad y acarreado numerosos y profundos cambios en el mundo, con impactos que abarcan desde alteraciones en los vínculos familiares y laborales hasta graves crisis económicas. Como nunca antes, los países han enfrentado una pandemia con niveles científicos y con tecnologías muy potentes, pero es claro que en ningún caso estaban preparados para los desafíos que han surgido en materia de salud y economía.

Un mundo en crisis busca oportunidades. Desde los primeros picos de la pandemia, en marzo de 2020, se ha creado un número significativo de aplicaciones relacionadas con el COVID-19, ya fuera para la investigación médica, el rastreo de personas contagiadas o para informar sobre la enfermedad a los ciudadanos.

Este estudio continúa con la serie sobre el uso e impacto de la IA en el sector público en América Latina, con el objetivo de informar este necesario debate, porque las decisiones que tomamos hoy están definiendo nuestro futuro digital. CAF - banco de desarrollo de América Latina, a través de su Dirección de Transformación Digital, promueve la modernización digital para impulsar gobiernos más ágiles, abiertos e innovadores, que se apoyen en las nuevas tecnologías y la inteligencia de datos y fomenten mejoras en la eficiencia de las administraciones y en la calidad de los servicios a los ciudadanos.

En septiembre 2021 CAF lanzó el **Reporte regional "ExperiencIA: datos e IA en el sector público" que aborda el uso estratégico y responsable de esta tecnología en la administración pública,** con el fin de aportar reflexiones y experiencias que permitan a los gobiernos de América Latina responder a los retos que afrontan en un periodo, sin lugar a duda de grandes incertidumbres y, a la vez, decisivo para su desarrollo sostenible futuro. Esta serie de estudios profundiza con mayor detalle algunas de las temáticas clave abordadas en el reporte.

Este tercer estudio, realizado por Juan Gustavo Corvalán, analiza la evolución y enseñanzas del uso de inteligencia artificial (IA) previo, durante y después del pico de la pandemia del año 2020. Para ello, se monitoreó un conjunto variado de aplicaciones de esta tecnología en el contexto de la emergencia sanitaria. Adicionalmente se profundizó sobre estas experiencias, los dilemas y problemas a los que se enfrentaron y las oportunidades que abrirán las soluciones desarrolladas a los países de América Latina en un mundo pospandemia COVID-19.

También se documentan las implicaciones y el potencial de las alianzas de los Gobiernos con diferentes actores, que podrían permitir una evolución del uso de los datos y la IA para respaldar la respuesta a la crisis, la economía y la resiliencia, en un marco ampliado a nivel local e incluso entre países de América Latina.

Para terminar, se presentan recomendaciones de política dirigidas a las agencias digitales y a los equipos de respuesta al COVID-19, con el fin de que los países se preparen en forma adecuada para capitalizar el uso estratégico de datos y de la IA en períodos de grandes crisis.

Esta serie de estudios es parte de una agenda más amplia de apoyo de CAF al uso responsable de la IA en el sector público liderada por María Isabel Mejía, ejecutiva senior de la Dirección de Transformación Digital, a través de un abanico de instrumentos que incluyen la generación de conocimiento accionable y la asesoraría técnica a gobiernos.

Antonio Silveira
Gerente de Infraestructura Física y Transformación Digital

Reconocimientos

La publicación de este reporte es responsabilidad de la Gerencia de Infraestructura Física y Transformación Digital de CAF, banco de desarrollo de América Latina, a cargo de Antonio Silveira. El documento ha sido elaborado bajo la dirección de Carlos Santiso, anteriormente responsable de la Dirección de Innovación Digital del Estado y Claudia Flores, directora (E) de Transformación Digital, la supervisión de María Isabel Mejía, ejecutiva senior de la Dirección de Transformación Digital y la coordinación editorial de Nathalie Gerbasi, directora (E) de Capacitación.

CAF agradece al autor, Juan Gustavo Corvalán, del Laboratorio de Innovación e Inteligencia Artificial (IALAB), de la Universidad de Buenos Aires (Argentina), y a Martha Rodríguez, por el apoyo editorial. Así mismo, a los pares revisores del estudio, Jorge Concha de la Dirección de Análisis y Evaluación Técnica de Desarrollo Sostenible y Lucilla Berniell de la Dirección de Investigaciones Socioeconómicas, ambos de CAF.

CAF agradece también a nuestros socios estratégicos en esta agenda, Telefónica, Microsoft y el Centro para la Cuarta Revolución Industrial de Colombia.

Índice

Prólogo 6

Reconocimientos 9

Índice 10

INTRODUCCIÓN 14

PARTE 1: Aspectos fundamentales sobre el uso de la Inteligencia artificial en el contexto de la pandemia 18

Capítulo 1.

Aplicaciones utilizadas para enfrentar la pandemia, basadas en Inteligencia Artificial 20

- Tecnologías emergentes para la prevención de contagios y detección de áreas críticas 23
- Tecnologías emergentes para el diagnóstico y la atención médica 24
- Tecnologías que organizan y ofrecen información real y de manera inmediata a la ciudadanía 24
- Otras herramientas de IA para mitigar los efectos de la pandemia COVID-19 24

Capítulo 2.

Estructuración del monitoreo sobre el uso estratégico de datos e inteligencia artificial por parte de los Estados 26

- Uso de Inteligencia Artificial y robótica para avances de diagnósticos de casos de COVID 31
- Uso de Inteligencia Artificial para desarrollo de vacunas y medicamentos 31
- Uso de Inteligencia Artificial y robótica para la gestión de telemedicina 32
- Uso de Inteligencia Artificial para autodiagnósticos y rastreo de contactos estrechos de personas afectadas 32
- Uso de Inteligencia Artificial para acercar proyectos solidarios o de impacto social en contexto de cuarentena 33

Capítulo 3.

Dilemas, problemas y oportunidades 34

Pruebas fallidas o cambios que sufrió la solución de IA a lo largo del tiempo 37

Principales resistencias identificadas, si aplica 37

Atención focalizada en la población 37

Oportunidades de reutilización de la solución para hacer frente a futuras crisis 38

Soluciones y adaptabilidad en torno a la protección de datos personales 38

El modo en que los sistemas de IA fueron entrenados 40

Los responsables del tratamiento de datos personales 41

PARTE 2: Análisis de las experiencias preseleccionadas 42

Capítulo 4.

Evaluación de las experiencias preseleccionadas, basadas en el uso estratégico de datos e inteligencia artificial, y orientadas a mitigar los efectos de la pandemia 44

Objetivos 47

Intervención de la ciudadanía, la sociedad civil y los medios de comunicación en el desarrollo e implementación de las experiencias seleccionadas 48

Intervención ciudadana 48

Intervención de medios de comunicación 50

Técnicas de Inteligencia Artificial utilizadas en las experiencias seleccionadas 52

Aprendizaje automático 53

Redes neuronales 54

Small Data vs. *Big Data* 56

El uso estratégico de datos para aplicaciones de rastreo de contactos y geolocalización 57

Enfoques basados en GPS. Ventajas 58

Enfoques basados en Bluetooth. Ventajas 59

Enfoques basados en Bluetooth. Desventajas 59

Algunas iniciativas destacables 59

Centralizado vs. Descentralizado 63

Uso estratégico de datos asociado a *blockchain* 64

Plataformas utilizadas 65

Políticas de privacidad 67

Accesibilidad y comprensión de las políticas de privacidad 69

Posibilidad de brindar consentimiento 71

Tratamiento y transferencia de los datos personales 72

Finalidad del tratamiento de los datos personales 73
Plazo de almacenamiento de los datos personales 79
Responsable del tratamiento de los datos personales y posibilidad de hacer una denuncia 80
Autoridades encargadas de hacer cumplir la privacidad 82
Medidas de seguridad y protección de los datos personales 83
Sesgos involuntarios en las experiencias seleccionadas 86

Capítulo 5.
Implicaciones y potencial de alianzas entre gobiernos y otros actores 90

PARTE 3: Análisis de las experiencias seleccionadas 94

Capítulo 6.
Experiencias seleccionadas y criterios para la selección 96

Capítulo 7.
Resultados del monitoreo de las experiencias seleccionadas 102
Uso de IA para avances de diagnósticos de casos de COVID-19: Entelai pic 105
El desafío de los sesgos involuntarios 105
Lecciones aprendidas: importancia de la validación externa 107
Uso de IA para el desarrollo de vacunas y medicamentos: Exscientia 108
Iniciativas de Exscientia en relación con la pandemia del COVID-19 108
El desafío de aprender más con menos datos 110
Lecciones aprendidas: importancia de la cooperación humano-máquina 110
Uso de IA para la gestión de telemedicina: Consultorio Virtual en Misiones 111
El desafío de la brecha digital 112
Lecciones aprendidas: colaboración entre el sector público y privado 112
Uso de IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos de personas afectadas: Rakning C-19 113
El desafío de la tensión entre geolocalización y el respeto a la privacidad 113
Lecciones aprendidas: porcentaje de descargas y eficacia 114
Uso de IA para acercar proyectos solidarios o de impacto social en el contexto de la cuarentena: e-Rueca 115
Lecciones aprendidas: Diseño colaborativo entre sectores de la sociedad civil 117

PARTE 4: Perspectivas del uso de la Inteligencia Artificial para atender pandemias 118

Capítulo 8.

Conclusiones y recomendaciones de política 120

Intervención robusta de la ciudadanía y la sociedad civil durante el diseño e implementación de las plataformas o tecnologías 123

Intervención de los medios de comunicación para la difusión de las iniciativas y como canalizadores de debates críticos 124

Técnicas de IA respetuosas de los principios de trazabilidad, transparencia y explicabilidad: uso de técnicas de caja blanca 124

Adopción de enfoques innovadores en contextos de microdatos 125

Adopción de enfoques menos lesivos para la privacidad en materia de uso estratégico de los datos para aplicaciones de rastreo de contactos y geolocalización 125

Elección de una plataforma que resulte accesible y aceptada por la mayor parte de la población 125

Cumplimiento de estándares mínimos de las políticas de privacidad 126

Recomendaciones para evitar que los sistemas desarrollen sesgos involuntarios 127

Anexo 1 – Soluciones analizadas 128

Anexo 2 – Principios fundamentales de gobernanza de datos y privacidad 138

Anexo 3 - Reflexión: La inteligencia artificial no reemplaza el acto médico 142

Anexo 4 - Control de requisitos de transparencia, trazabilidad, explicabilidad, interpretabilidad y fiabilidad en los sistemas inteligentes por parte de las instituciones 144

Anexo 5 - Incentivos para la descarga de apps 146

Anexo 6 - Segmentación de personas en situación de vulnerabilidad 149

Anexo 7 - Calidad de los datos para el entrenamiento de redes neuronales: detección de casos de COVID-19 en radiografías de tórax 151

Anexo 8 - Contexto de los países para los que se elaboran las recomendaciones 153

Bibliografía 164

FIGURAS

Figura 6.1 Aplicaciones monitoreadas con relación a la emergencia sanitaria 99

Figura 6.2 Clasificación de experiencias seleccionadas 100

Figura 6.3 Cantidad de experiencias clasificadas por lugar y fecha de creación, objetivos, sector y función 101

Figura 7.1 Aspectos más importantes surgidos de los grupos de trabajo para el diseño de e-Rueca 117

Figura A7.1 Experiencias con macrodatos y microdatros 151

CUADROS

Cuadro 6.1 Características de las 5 mejores experiencias de IA relacionadas con la pandemia por COVID-19 101

Cuadro 7.1 Procedencia de usuarios de Centro Virtual e-Rueca 117

Introducción

La pandemia del COVID-19 está cambiando el mundo. Este cambio comprende todas las dimensiones de la vida, como las relaciones interpersonales, la cultura, la salud, la economía y el trabajo, entre otros. Su amplio impacto abarca desde los vínculos familiares, hasta la arquitectura de las ciudades y crisis económicas, solo por mencionar algunos ejemplos. Esto ha llevado a que los Estados se vean obligados a desarrollar nuevas estrategias, muchas de las cuales aprovechan los beneficios de la tercera y la cuarta revolución Industrial.

Si bien la sociedad ya venía sufriendo transformaciones por el impacto de la cuarta revolución industrial de manera exponencial, el imprevisible 2020 aceleró aún más todos los cambios en la transformación digital que ya se venían llevando a cabo a nivel mundial. Varias de las tecnologías emergentes, pero en especial la IA, han tenido una creciente acogida bajo la promesa de utilizar su potencial y dar respuestas a problemas sociales que incluyen el acceso a servicios de salud como derecho fundamental de todos los ciudadanos.

Con millones de personas en cuarentena en el mundo, la IA se ha convertido en una de las herramientas más utilizadas por las autoridades y las comunidades asumiendo un rol esencial. Los sistemas basados en esta tecnología se presentan como soluciones eficientes que permitieron actuar ante la expansión, aparentemente sin control posible, de un virus que produjo una crisis global sin precedentes.

La consultoría académica y de investigación, cuyos resultados se presentan en este documento, tuvo como principal objetivo elaborar recomendaciones de política a los países de América Latina, en especial a las agencias digitales y a los equipos de respuesta al COVID-19 de los países socios del CAF, para prepararse en forma adecuada, con el fin de capitalizar el uso estratégico de datos y la IA durante y después de grandes crisis.

Para realizar este objetivo, se desarrolló un plan de trabajo basado cinco acciones:

1. Documentar las categorías de soluciones basadas en el uso estratégico de datos e IA y las soluciones más utilizadas a nivel mundial y en América Latina y El Caribe, para atender los problemas públicos asociados a la pandemia.

2. Documentar el uso inicial de la evolución de al menos cinco (5) experiencias basadas en el uso estratégico de datos e IA que hayan sido utilizados para mitigar los efectos sanitarios, sociales, y económicos durante la pandemia y pasado su período pico. Para ello, se preseleccionaron 54 experiencias distribuidas en las categorías de soluciones establecidas, para comprobar sus características y evolución.

   Este proceso se realizó con base en una metodología desarrollada para recabar y analizar la información, a través de entrevistas a los desarrolladores, centradas en los principales dilemas y oportunidades de las experiencias. Las preguntas giraron en torno a los objetivos de las experiencias, la intervención de la ciudadanía y medios de comunicación en su diseño e implementación; así como las técnicas de IA, las características de las plataformas y la privacidad de los datos que utilizan; los sesgos involuntarios que pueden desarrollar los sistemas, y finalmente, los resultados obtenidos con las experiencias.

3. Documentar los principales dilemas enfrentados, los grandes problemas que se presentaron y las oportunidades generadas por las capacidades con las que se contaba antes de la crisis.

4. Documentar las implicaciones y el potencial de las alianzas de los gobiernos con diferentes actores que podrían permitir una evolución del uso de los datos y la IA para respaldar la respuesta a la crisis, la economía y la resiliencia en un marco ampliado a nivel local e incluso entre países de la región latinoamericana.

5. Dar recomendaciones de política a los países de América Latina y El Caribe, en especial a las agencias digitales y a los equipos de respuesta de COVID-19 de los países socios de CAF, para prepararse de forma adecuada con el fin de capitalizar el uso estratégico de datos e IA durante y después de grandes crisis.

Este informe, que presenta los resultados del estudio sobre la evolución y enseñanzas del uso de IA durante y post pico de la pandemia del Covid-19, está dividido en cuatro partes. La primera parte incluye las aplicaciones utilizadas para enfrentar la pandemia, basadas en IA; la forma en la que se estructuró el monitoreo sobre el uso estratégico de datos y esta tecnología por parte de los Estados; al igual que los dilemas, problemas y oportunidades observados. La segunda parte, en la que se analizan las principales perspectivas relacionadas con las experiencias 54 preseleccionadas, basadas en el uso estratégico de datos e IA, y orientadas a mitigar los efectos de la pandemia; así como lo relacionado con las alianzas entre gobiernos y otros actores. La tercera parte se focaliza en analizar las cinco experiencias seleccionadas. Parte de los criterios para la selección y profundiza en los resultados del monitoreo de dichas experiencias seleccionadas. Por último, la cuarta parte, sobre las perspectivas del uso de la IA para atender pandemias, contiene conclusiones y recomendaciones de política focalizadas en la región de América Latina.

Es importante destacar que la recolección de información se realizó en enero de 2021. Fue un proceso arduo, que tuvo múltiples desafíos, pero finalmente se logró sistematizar los aspectos analizados de las experiencias preseleccionadas, cuyo contenido proviene, como se ha expresado, de los canales oficiales de las experiencias preseleccionadas. Aunque ha pasado un tiempo y algunas de las páginas web que se utilizaron para realizar el informe fueron actualizadas, los resultados siguen siendo válidos. En Anexo 1 se encuentran las 54 soluciones analizadas. Además, incluye una segunda preselección con 12 soluciones, con la recomendación de seleccionar al menos una experiencia de cada categoría, con la correspondiente recomendación de selección.

Parte 1

Aspectos fundamentales sobre el uso de la Inteligencia artificial en el contexto de la pandemia

CAPÍTULO 01

Aplicaciones utilizadas para enfrentar la pandemia, basadas en Inteligencia Artificial

CAPÍTULO 02

Estructuración del monitoreo sobre el uso estratégico de datos e inteligencia artificial por parte de los Estados

CAPÍTULO 03

Dilemas, problemas y oportunidades

/1

APLICACIONES UTILIZADAS

para enfrentar la pandemia,
basadas en **Inteligencia Artificial**

PARTE 1

LA IA SE PRESENTA COMO UNA DE LAS PRINCIPALES OPCIONES TECNOLÓGICAS DE APOYO A LAS ACCIONES DE SALUD PÚBLICA, CON SOLUCIONES QUE VAN DESDE ANALIZAR CONTENIDO DE REDES SOCIALES HASTA ESTIMAR LA ESTRUCTURA DE PROTEÍNAS PARA EL DESARROLLO DE VACUNAS Y EJERCER CONTROL EN LA DIFUSIÓN DE LA “INFODEMIA” PARA EVITAR PROPAGACIÓN DE INFORMACIÓN ERRÓNEA.

De hecho, la Comisión Europea ha considerado que las aplicaciones para dispositivos móviles pueden facilitar a las autoridades sanitarias públicas el seguimiento y la contención de la pandemia y para el levantamiento de las medidas de confinamiento, brindar orientaciones directas a los ciudadanos y facilitar la labor de rastreo de contactos[1].

En este marco, la amplia gama de aplicaciones que utilizan IA ha sido una de las herramientas preferida por los Estados. A continuación se mencionan algunos ejemplos pertenecientes al sector público, divididos según su uso:

1 Comisión Europea, COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN orientaciones sobre las aplicaciones móviles de apoyo a la lucha contra la pandemia de covid-19 en lo referente a la protección de datos, (2020/C 124 I/01), 17/04/2020, disponible en: https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/f8f4dc8b-80a4-11ea-bf12-01aa75ed71a1/language-es

Tecnologías emergentes para la prevención de contagios y detección de áreas críticas

En este grupo se encuentran aquellas aplicaciones que tienen como función principal focalizar las políticas de aislamiento en aquellas personas que estén infectadas o que se encuentren en riesgo -actual e inminente- de haber contraído la enfermedad. Así, rastrean la geolocalización de las personas usuarias y, cuando resultan infectadas o poseen síntomas compatibles con COVID-19, pueden conocer a otras que han compartido un lugar con las primeras y, por lo tanto, estén en riesgo de contagio. Por otro lado, permiten conocer cuáles son las zonas que implican mayores focos de contagio por encontrarse cantidades considerables de personas que padezcan la enfermedad.

El beneficio esperado al desarrollar este tipo de tecnologías es lograr que las políticas de aislamiento resulten más efectivas y eficientes a partir de la verificación, con un grado considerablemente alto de precisión, de aquellas personas que pueden estar en riesgo de padecer la enfermedad y por lo tanto evitar que se multipliquen los contagios.

Como ejemplo de esta categoría se puede mencionar a Canadá COVID-19 [2], que tiene como finalidad informar a los usuarios sobre COVID-19 en Canadá. Elabora recomendaciones personalizadas basándose en factores de riesgo personales, ya que se solicita a las personas que proporcionen su edad, código postal y ubicación del dispositivo.

Otro ejemplo es el plan Jalisco COVID-19 [3], una herramienta tecnológica lanzada por la Secretaría de Finanzas del Gobierno del Estado de Jalisco (México) que permite verificar si los usuarios han tenido contacto con personas que padecen COVID-19 y/o han estado expuestos a condiciones y/o lugares que pudieren representar un “contacto cercano” con el virus.

Asimismo, dentro de este grupo se ha desarrollado Trace Together[4],una tecnología desarrollada en Singapur por SGUnited, GovTech y el Ministerio de Salud que permite rastrear los contactos cercanos de una persona infectada durante los últimos días a través de Bluetooth y tener conocimiento sobre el tiempo durante el cual se ha encontrado con ellos, permitiendo notificar sobre el riesgo de haber contraído la enfermedad.

2 Ver en Apple Store https://apps.apple.com/ar/app/canada-covid-19/id1505010304 Página oficial de Thrive Health https://www.thrive.health/

3 Ver en Apple Store https://apps.apple.com/ar/app/plan-jalisco-covid-19/id1504356187

4 Página oficial de Jalisco, Gobieno de Estado https://sepaf.jalisco.gob.mx/

Tecnologías emergentes para el diagnóstico y la atención médica

En este grupo se encuentran aquellas que tienen como principal función que los usuarios puedan realizar test de autodiagnóstico y evacuar consultas, sea a través de agentes conversacionales o a través de personal médico disponible remotamente. De este modo, se logra descongestionar los servicios de atención telefónica y, al mismo tiempo, que las autoridades puedan estimar la cantidad de personas posiblemente infectadas.

Se incluyen en este grupo Autotest App BA[5],la aplicación del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, orientada a ayudar al usuario para tomar la acción adecuada si presenta síntomas de COVID-19, a partir de un cuestionario. Asimismo, SaludEC[6], una App de gestión médica desarrollada a nivel nacional por el Gobierno de Ecuador que incluye servicios de comunicación, registro de pacientes y la realización de autotest y telemedicina.

Ejemplos europeos de tecnologías con las funcionalidades descriptas son Asistencia COVID-19[7], una aplicación desarrollada a nivel nacional por el Gobierno de España que permite realizar autoevaluaciones a través de un cuestionario, para conocer el estado de salud, tras el cual ofrece recomendaciones. También COVIDOM diseñada en Francia para el monitoreo médico en el hogar de los pacientes portadores o sospechosos de estar infectados con COVID-19 que han pasado por ciertos hospitales de París, pero que no requieren internación. Cada día el paciente recibe un cuestionario médico y, en caso de síntomas agudos, se alerta a un equipo de atención médica.

5 Página Oficial del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, Emergencia Sanitaria, disponible en https://portal-coronavirus.gba.gob.ar/autotest-coronavirus

6 Página oficial de Aplicaciones de Apple https://apps.apple.com/ar/app/saludec/id1505910803

7 Página del Gobierno de España, Asistencia.COVID-19 https://asistencia.covid19.gob.es/

Tecnologías que organizan y ofrecen información real y de manera inmediata a la ciudadanía

En este grupo se encuentran aquellas que ofrecen a la ciudadanía información real y útil acerca de la evolución de la pandemia en el mundo y en el interior de los países, así como recomendaciones y consejos de especialistas. Su principal ventaja radica en que permiten que la información se encuentre en un mismo lugar. Asimismo, al tratarse información oficial del Estado, las personas usuarias cuentan con la seguridad de su veracidad.

Dentro de esta categoría, CoronAPP[8], es una App creada a nivel nacional por el Gobierno de Colombia, a través de la cual es posible conocer el comportamiento del virus y diseñar medidas de contención y prevención. Alerta Guate[9] consiste en una aplicación desarrollada por el Gobierno Nacional de Guatemala para que los ciudadanos puedan recibir información acerca de la enfermedad, cantidad de personas infectadas y aquellas que se encuentran en cuarentena.

8 Ver en Google Play: https://play.google.com/store/apps/details?id=co.gov.ins.guardianes&hl=es_AR

9 Gobierno de Guatemala, Gobierno lanzará App "Alerta Guate" para informar sobre el Covid-19 https://radiotgw.gob.gt/gobierno-lanzara-app-alerta-guate-para-informar-sobre-el-covid-19/

Otras herramientas de IA para mitigar los efectos de la pandemia COVID-19

Las herramientas de IA que permiten mitigar los efectos de la pandemia no se agotan en la creación y uso de aplicaciones. Como se adelantó, también se ha utilizado esta tecnología para el desarrollo de vacunas y medicamentos. El ordenador más potente del mundo, SUMMIT, de IBM, ha trabajado para identificar y estudiar los compuestos medicamentos que puedan servir para encontrar una

cura para el COVID-19. Su potencia de cálculo permite realizar simulaciones digitales para identificar las reacciones que tiene el virus ante la aplicación de diversos medicamentos. De este modo, en marzo de 2020, partiendo de una base de 8000 componentes, los algoritmos utilizados en la supercomputadora de IBM identificaron 77 drogas potencialmente efectivas para el tratamiento de la enfermedad en el cuerpo humano[10].

Otro uso de este tipo de tecnologías ha sido el diagnóstico de COVID-19. En el Royal Bolton Hospital en Reino Unido se ha implementado un sistema basado en IA denominado qXR de la compañía *Qure.ai,* que detecta la neumonía específica provocada por el COVID-19 a través de una radiografía de tórax con un 95% de precisión. Cabe mencionar que antes de la pandemia este sistema de análisis de radiografías ya era utilizado, pero como segunda opinión sobre la interpretación de estas. También, la startup *Lunit* desarrolló un *software* que tarda solo 10 minutos en escanear a un paciente y calcular la probabilidad de la enfermedad. Este último se ha implementado en hospitales de Francia, Italia, México y Portugal. Ambos productos de revisión pulmonar, el de Qure.ai y el de Lunit, fueron certificados por la Agencia de la Unión Europea para la Seguridad y la Salud antes de la crisis[11].

Los robots también han ocupado un rol protagonista en el contexto de pandemia. Estos fueron los encargados de monitorear el distanciamiento social, limpiar establecimientos, atender pacientes y hasta entregar diplomas universitarios. Concretamente, en el hospital Brigham and Women de Massachusetts, en la ciudad estadounidense de Boston, se utilizan robots creados por la compañía Boston Dynamics para proteger de COVID-19 a los trabajadores de la salud, reduciendo su exposición al virus. Así, realizan labores de *triaje* (triaje) o asignación de urgencia a los pacientes. Boston Dynamics estudia también cómo usar los robots autónomos para otras tareas necesarias para el tratamiento del Covid-19, como analizar la frecuencia de la respiración, el pulso cardiaco y la saturación de oxígeno[12].

Por último, la impresión 3D tiene el potencial de ofrecer soluciones rápidas en situaciones de emergencia. La pandemia ha originado la necesidad de que las fábricas elaboren materiales y dispositivos para una variedad de servicios esenciales de atención médica. En este contexto, la fabricación 3D tiene un gran potencial. La compañía italiana Isinnova desarrolló y probó con éxito un adaptador impreso en 3D para convertir una máscara de snorkel en un ventilador no invasivo para pacientes con COVID-19. Además, la tecnología 3D sirve como una opción de fabricación eficiente para satisfacer la demanda de hisopos nasofaríngeos[13].

10 "*La supercomputadora Summit de IBM ya identificó 77 drogas para combatir el coronavirus*" La Nación, 20 de marzo de 2020. Disponible en: https://www.lanacion.com.ar/tecnologia/la-supercomputadora-summit-ibm-identifico-77-drogas-nid2345819/

11 HAO KAREN, "*La COVID-19 acelera el uso de la IA médica, con riesgos y beneficios*" MIT Technology Review, 13 de mayo de 2020. Disponible en: https://www.technologyreview.es/s/12171/la-covid-19-acelera-el-uso-de-la-ia-medica-con-riesgos-y-beneficios

12 "*Boston Dynamics usa sus robots en un hospital para proteger del Covid-19 a los trabajadores de la salud*" La Voz, 23 de abril de 2020. Disponible en: https://www.lavoz.com.ar/tecnologia/boston-dynamics-usa-sus-robots-en-un-hospital-para-proteger-del-covid-19-a-trabajadores-d KIM ALLEN "*Este robot «enfermero» con forma de perro toma los signos vitales de pacientes a distancia*" CNN, 1 de septiembre de 2020. Disponible en: https://cnnespanol.cnn.com/2020/09/01/este-robot-enfermero-con-forma-de-perro-toma-los-signos-vitales-de-pacientes-a-distancia/

13 SHER DAVIDE "*Isinnova comparte un adaptador impreso en 3D para convertir la máscara de snorkel en un ventilador no invasivo*" 3D Printing Media Network, 21 de marzo de 2020. Disponible en: https://www.3dprintingmedia.network/isinnova-shares-3d-printed-adapter-to-turn-snorkeling-mask-into-a-non-invasive-ventilator/ . Asimismo, véase CHOONG, TAN, PATEL, CHOONG, CHEN, LOW, TAN, PATEL, CHUA "*The global rise of 3D printing during the COVID-19 pandemic*" Nature Reviews, Volumen 5, Septiembre de 2020, pp. 637-639.

/2

ESTRUCTURACIÓN DEL MONITOREO

sobre el uso estratégico de datos e **inteligencia artificial** por parte de los Estados

PARTE 1

set_1
set_2
set_3
set_4
set_5
set_6
set_7

Como existen múltiples usos y estrategias vinculadas a la IA y el uso de los datos para prevenir y mitigar los efectos del COVID-19, el presente estudio está basado en las siguientes acciones:

- Documentar cuáles fueron las categorías y las principales soluciones basadas en el uso estratégico de datos e IA y las soluciones que más se utilizaron a nivel mundial y en América Latina, para atender los problemas públicos asociados a la pandemia. Es decir, aplicaciones basadas en IA y clasificadas según su uso; soluciones de *software* que tienen por finalidad contribuir al desarrollo de vacunas y medicamentos; que tienen por finalidad el diagnóstico de COVID-19; contribuciones por parte de la robótica para mitigar los efectos de la pandemia; y la contribución de la tecnología de impresión 3D para la fabricación de insumos médicos. Al realizar el monitoreo, se identificaron 54 soluciones que cumplen con los criterios mencionados.

- Documentar el uso inicial de la evolución de al menos cinco experiencias basadas en el uso estratégico de datos e IA que hayan sido utilizados para mitigar los efectos sanitarios, sociales, y económicos durante la pandemia y pasado su período pico. Se dedicó especial interés a aquellas que funcionaban antes de la pandemia, que hubieren hecho uso de bases de datos y capacidad humana y tecnológica existente, para dar una respuesta rápida a los retos enfrentados.

Las experiencias a documentar y destacar, especialmente, se clasificaron a su vez en cinco espacios:

a. Uso de Inteligencia Artificial y robótica para avances de diagnósticos de casos de COVID;
b. Uso de Inteligencia Artificial para desarrollo de vacunas y medicamentos;
c. Uso de Inteligencia Artificial y robótica para la gestión de telemedicina;
d. Uso de Inteligencia Artificial para autodiagnósticos y rastreo de contactos estrechos de personas afectadas; y
e. Uso de Inteligencia Artificial para acercar proyectos solidarios o de impacto social en contexto de cuarentena (ejemplo: proyectos solidarios sobre comedores comunitarios, proyectos vinculados a personas en situación de vulnerabilidad, acciones de caridad, servicios gratuitos de asistencia psicológica, entre otros).

- Sistematizar y analizar cada una de las experiencias seleccionadas con base en las siguientes cuestiones:

  a. Sobre sus efectos y objetivos, si ellos son:

    - Sanitarios
    - Sociales
    - Económicos

b. Sobre el país de procedencia;
c. Sobre el desarrollador creador;
d. Sobre el tipo de institución (pública/privada);
e. Sobre la intervención o no de la sociedad civil y ciudadanía en el proceso de desarrollo y creación;
f. Sobre la intervención de la prensa y medios de comunicación;
g. Sobre si incluye la incorporación o no de herramientas de robótica;
h. Sobre el tipo de plataformas utilizadas;
i. Sobre las técnicas de inteligencia artificiales utilizadas en las soluciones, entre ellas:

> *Machine learning.*

> *Deep learning.*

> Modelos de simulación y predictivos.

> Cajas negras y redes neuronales.

> Cajas blancas.

> Otras.

j. En caso de existir aplicaciones o plataformas directamente accesibles al ciudadano, se analizaron:

> Los términos y condiciones de estas, para ver si efectivamente resultan o no compatibles con los DDHH y el respeto a la privacidad de los datos.

> La interfaz (si es o no intuitiva y fácil de usar).

> La accesibilidad para personas con discapacidad.

> Características de la interfaz: si es intuitiva o no.

Dentro de cada una de las cinco experiencias, se seleccionaron aquellas que se destacan frente a otras, ya sea por sus funcionalidades, su uso concreto o los resultados obtenidos. En algunos casos es posible que se incluyan más de una por experiencia. Las siguientes son las experiencias preseleccionadas.

Dentro de cada una de las cinco experiencias, se seleccionaron aquellas que se destacan frente a otras, ya sea por sus funcionalidades, su uso concreto o los resultados obtenidos. En algunos casos es posible que se incluya más de una por experiencia.

Uso de Inteligencia Artificial y robótica para avances de diagnósticos de casos de COVID

- Entelai Pic[14]: Es una herramienta de análisis automatizado por inteligencia artificial que asiste a los radiólogos y otros especialistas. Utiliza algoritmos de Inteligencia Artificial aplicados radiografía de tórax, para detectar casos sospechosos de COVID-19, comparando con otras neumonías y pacientes sanos. Argentina.

- Boti Tos[15]: Herramienta que complementa el triage médico (sistema de selección y clasificación de pacientes en los servicios de urgencia) realizado a través del WhatsApp de la Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

- Hispabot-Covid19[16]: Un canal de consulta automático que se basa en la inteligencia artificial y el lenguaje natural para responder preguntas sobre el COVID-19, con "información oficial, precisa y actualizada". España.

Uso de Inteligencia Artificial para desarrollo de vacunas y medicamentos

- IA Drogas Taiwán[17]: Utilización de IA para la reutilización de drogas existentes en casos de COVID. Taiwán.

- Brian Uzzi et al.[18]: Estimación de la replicabilidad de estudios científicos utilizando IA. EE. UU.

- Exscientia[19]: Plataforma escalable para el descubrimiento de drogas basada en inteligencia artificial. Reino Unido.

- Ontosight[20]: Biblioteca inteligente con información científica de las ciencias de la salud, utilizando IA para facilitar la búsqueda e identificación de publicaciones. Alemania.

14 Ver página oficial de Entelai, disponible en: https://covid.entelai.com/

15 Ver página oficial de Buenos Aires Ciudad, disponible en: https://www.buenosaires.gob.ar/laciudad/noticias/la-ciudad-creo-un-sistema-con-inteligencia-artificial-que-reconoce-toses

16 Ver página oficial del Gobierno de España, disponible en: https://www.mineco.gob.es/portal/site/mineco/menuitem.ac30f9268750bd56a0b0240e026041a0/?vgnextoid=e3f7dfb26d851710VgnVCM1000001d04140aRCRD

17 KE ET AL. "*Artificial intelligence approach fighting COVID-19 with repurposing drugs*", agosto 2020, disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7227517/

18 UZZI ET AL. "*Estimating the deep replicability of scientific findings using human and artificial Intelligence*", mayo 2020, disponible en: https://www.pnas.org/content/117/20/10762

19 Ver página oficial de Exscientia, disponible en: https://www.exscientia.ai/

20 Ver página oficial de OntoSight, disponible en: https://ontosight.ai/

Uso de Inteligencia Artificial y robótica para la gestión de telemedicina

- 1doc3[21]: Una IA atiende la consulta de los pacientes, define riesgo, resuelve o gestiona la derivación a los recursos más indicados para resolverla. Colombia.
- Robot SIPROSA[22]: Uso de inteligencia artificial para monitorear a pacientes diagnosticados con COVID-19. Tucumán, Argentina.
- Consultorio Virtual Covid Misiones[23]: Un chatbot que realiza triage automático sobre los casos febriles e identifica las consultas de riesgo para derivarlas a una videoconsulta de urgencia. Argentina.
- Asistente Digital Covid[24]: Triage Cognitivo, es un chatbot que permite a través de preguntas específicas conocer el riesgo que existe de estar contagiado de COVID-19 y las recomendaciones para cada caso. Argentina.

Uso de Inteligencia Artificial para autodiagnósticos y rastreo de contactos estrechos de personas afectadas

- COVID-19 PY
- COVID-19 TAM
- COVID Puebla
- Plan Jalisco COVID-19
- COVID-19MX
- APP CUIDAR
- SaludEC
- Korea Spatial Information & Community
- Hancom AI Check 25
- Self-quarantine safety protection
- Trace Together
- Hamagen
- BMC Combat COVID-19
- Vocalis Health
- In Loco
- Coronavírus - SUS
- TICA
- Home Quarantine
- FHI-App
- App COVID-19.EUS
- Rakning C-19
- Stop COVID-19 Cat
- CoronaMadrid
- Asistencia COVID-19
- COVIDOM
- Stopp Corona
- WeTrace
- CoVive
- Private Kit: Safe Paths
- AI MedAssist

21 Ver página oficial de 1doc3, disponible en: https://www.1doc3.com/

22 Ver página oficial del Ministerio de Salud Pública, disponible en: https://msptucuman.gov.ar/el-ministerio-de-salud-incorpora-la-inteligencia-artificial-en-el-monitoreo-de-pacientes-con-covid-19/

23 Ver *"La provincia argentina de Misiones activará un servicio de videoconsultas a través de Integrando Salud para atender consultas sobre Dengue y Covid-19"*, Integrando Salud, marzo 2020, disponible en: https://www.integrandosalud.com/es-ar/servicio-de-videoconsultas-misiones-para-dengue-y-coronavirus/

24 Ver OLAVE RICARDO *"El chatbot chileno que identifica contagiados de coronavirus con inteligencia artificial"*, Cognitiva, marzo de 2020, disponible en: https://www.cognitiva.la/noticia/el-chatbot-chileno-que-identifica-contagiados-de-coronavirus-con-inteligencia-artificial/

Uso de Inteligencia Artificial para acercar proyectos solidarios o de impacto social en contexto de cuarentena

- StopCorona
- Rescue App
- COVIDA
- Supervecina #yaquevas
- AKAVEN
- Cuandoestopase
- SubsidiosCovid19
- Teleconsultas DaVinci Salud – Sandra Orcí
- e-Rueca
- Legit.Health
- CovidBOT
- My Cognition
- Helpers

LAS EXPERIENCIAS SE BASAN EN EL USO ESTRATÉGICO DE DATOS E IA PARA MITIGAR LOS EFECTOS SANITARIOS, SOCIALES, Y ECONÓMICOS DURANTE LA PANDEMIA Y PASADO SU PERÍODO PICO. SE DEDICÓ ESPECIAL INTERÉS A AQUELLAS QUE FUNCIONABAN ANTES DE LA PANDEMIA, QUE HUBIEREN HECHO USO DE BASES DE DATOS Y CAPACIDAD HUMANA Y TECNOLÓGICA EXISTENTE, PARA DAR UNA RESPUESTA RÁPIDA A LOS RETOS ENFRENTADOS.

/3

DILEMAS, PROBLEMAS
y oportunidades

PARTE 1

COVID-19
Vaccine
SARS-CoV 2
COVID-19
Vaccine

Si bien las diversas funcionalidades que poseen las tecnologías podrían resultar positivas en la lucha contra la pandemia, la realidad es que también pueden tener impacto en una amplia gama de derechos como la dignidad humana, el respeto a la vida privada y familiar, la protección de datos personales, la libertad de circulación, la no discriminación, la libertad de prensa, de reunión y de asociación[25].

Por este motivo, es necesario ahondar tanto sobre los dilemas como sobre las oportunidades de cada experiencia entre los que se destacan las siguientes cuestiones:

25 Comisión Europea, COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN orientaciones sobre las aplicaciones móviles de apoyo a la lucha contra la pandemia de covid-19 en lo referente a la protección de datos, (2020/C 124 I/01), 17/04/2020, disponible en: https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/f8f4dc8b-80a4-11ea-bf12-01aa75ed71a1/language-es

Pruebas fallidas o cambios que sufrió la solución de IA a lo largo del tiempo

En este sentido, este estudio evalúa si, durante el ciclo de vida fue necesario agregar nuevas funcionalidades en las tecnologías de COVID-19, retroceder en las agregadas o cambiar las estrategias en función de los resultados obtenidos.

Principales resistencias identificadas, si aplica

En general, una de las resistencias que se ha identificado se relaciona con los riesgos para los derechos humanos. La tecnología puede desempeñar un papel importante en el esfuerzo para salvar vidas, como difundir mensajes de salud pública y aumentar el acceso a los servicios de salud. Sin embargo, en nombre de la lucha contra la enfermedad algunos gobiernos podrían apresurarse a ampliar el uso que hacen de las tecnologías para llevar adelante el seguimiento de personas[26]. Por este motivo, es necesario evaluar las finalidades específicas declaradas al hacer uso de tecnologías para el tratamiento de la pandemia.

Atención focalizada en la población

Resulta de la mayor importancia la recepción por parte de la población, posibilidades de acceso, tratamiento de la brecha digital por parte del Gobierno y tratamientos focalizados en relación con las personas en situación de vulnerabilidad.

Los Gobiernos de la región han desarrollado aplicaciones móviles para minimizar el contacto físico entre pacientes y proveedores de atención médica y difundir información esencial sobre formas de prevención del contagio del coronavirus y noticias sobre la pandemia. Gran parte de esas aplicaciones permiten acceder a información sobre la ubicación de los establecimientos de salud y los autodiagnósticos. Sin embargo, los sistemas de rastreo de contactos (*contact tracing)* no son utilizados ampliamente mediante las aplicaciones móviles[27].

26 COVID-19: Vigilancia y amenaza para tus derechos. 3 de abril de 2020, disponible en página oficial de Amnistía Internacional: https://www.amnesty.org/es/latest/news/2020/04/covid-19-surveillance-threat-to-your-rights/

27 Informe Especial. N° 7 COVID-19, Universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los efectos del COVID-19, CEPAL, disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45938/4/S2000550_es.pdf

En este sentido, se evalúa el desarrollo de procesos de transformación digital incluyentes que faciliten la interacción con el Estado y tomen en cuenta a la población sin acceso adecuado a las tecnologías. Si bien las tecnologías tienen un rol clave en la pandemia provocada por el coronavirus, las brechas de acceso, asequibilidad y velocidad de redes profundizan las desigualdades y vulnerabilidades de la población de la región[28].

Oportunidades de reutilización de la solución para hacer frente a futuras crisis

En este punto, es necesario analizar las finalidades y las medidas de seguridad que se toman en relación con la reutilización. Téngase en cuenta que la Comisión Europea ha manifestado que la mera indicación de la finalidad de "prevención de nuevas infecciones de COVID-19" no es suficientemente amplia y que las aplicaciones deben desactivarse cuando la pandemia se controle[29].

Soluciones y adaptabilidad en torno a la protección de datos personales

Uno de los principales dilemas que pueden enfrentar los Estados respecto de las tecnologías en cuestión es la privacidad. Aun en tiempos de máximo riesgo para la salud pública, es necesario compatibilizar la elección individual entre la privacidad personal y la elección social y del bienestar de todos. Esta es una cuestión ética de primer orden especialmente relevante con la pandemia actual y por ello es necesario discutirla a fondo.

Como se ha expuesto anteriormente, miles de millones de datos personales geolocalizados están siendo utilizados por diferentes países alrededor del mundo con el fin de "aplanar la curva" de contagio, para restablecer la circulación de las personas y gestionar mejor el distanciamiento físico entre las mismas. Sin embargo, este uso de la tecnología resulta controvertido dadas las implicaciones que posee en relación con los riesgos para la privacidad y las decisiones que están tomando algunos países al respecto. A raíz de las cuestiones relativas a la privacidad, podría producirse además una erosión en la confianza del Estado por parte de la ciudadanía. La falta de transparencia de los gobiernos en el uso de los datos personales, combinado con la falta de información sobre el modo en que estas aplicaciones toman decisiones, disminuyen la confianza pública[30].

28 Universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los efectos del COVID-19, CEPAL, agosto de 2020, disponible en: https://www.cepal.org/es/publicaciones/45938-universalizar-acceso-tecnologias-digitales-enfrentar-efectos-covid-19

29 Comisión Europea, COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN orientaciones sobre las aplicaciones móviles de apoyo a la lucha contra la pandemia de covid-19 en lo referente a la protección de datos, (2020/C 124 I/01), 17/04/2020, disponible en: https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/f8f4dc8b-80a4-11ea-bf12-01aa75ed71a1/language-es

30 CABROL, BAEZA-YATES, GONZÁLEZ ALARCÓN, POMBO "*¿Es la privacidad de los datos el precio que debemos pagar para sobrevivir a una pandemia?*" Banco Interamericano de desarrollo, Abril 2020. Disponible en: https://publications.iadb.org/es/es-la-privacidad-de-los-datos-el-precio-que-debemos-pagar-para-sobrevivir-una-pandemia. Del mismo modo lo ha indicado el Banco Interamericano de Desarrollo: durante el entrenamiento de los algoritmos surgen desafíos relacionados con sesgos, explicabilidad y otros factores que pueden poner en duda la ética y la transparencia de los sistemas e impedir su legitimidad, véase GÓMEZ MONT CONSTANZA, MAY DEL POZO CLAUDIA, MARTÍNEZ PINTO CRISTINA, MARTÍN DEL CAMPO ALCOCER ANA VICTORIA "*La Inteligencia Artificial al servicio del bien social en América Latina y el Caribe*", BID, mayo 2020, Página 6, disponible en: https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-inteligencia-artificial-al-servicio-del-bien-social-en-America-Latina-y-el-Caribe-Panor%C3%A1mica-regional-e-instant%C3%A1neas-de-doce-paises.pdf

Pocos países tienen marcos establecidos para respaldar estas medidas extraordinarias de manera rápida, segura, confiable, escalable y en cumplimiento de las regulaciones de privacidad y protección de datos existentes. Como resultado, algunos de ellos han aprobado recientemente leyes que especifican cómo se restringirá la recopilación de datos a una determinada población, para qué momento y con qué propósito. Por ejemplo, el gobierno italiano publicó un Decreto[31] para crear un marco legal especial para recopilar y compartir datos personales relacionados con la salud por parte de las autoridades de salud pública y de las empresas privadas que forman parte del sistema nacional de salud durante la duración del estado de emergencia. También este dilema se ha puesto de manifiesto en Francia, cuando los senadores durante el examen del proyecto de ley de emergencia propusieron una enmienda[32] para permitir, por un período de seis meses, "cualquier medida" para lograr la recopilación y procesamiento de datos de salud y ubicación con el fin de hacer frente a la epidemia de COVID-19. La enmienda fue rechazada por ser una incursión demasiado grande en los derechos de privacidad.

A pesar de la escala de los desafíos económicos y de salud pública que plantea la pandemia de COVID-19, es fundamental que los gobiernos y los actores del sector privado no retrocedan en los principios fundamentales de gobernanza de datos y privacidad.

En este punto cumplen un rol fundamental autoridades encargadas de hacer cumplir la privacidad al asesorar sobre la nueva legislación gubernamental propuesta y proporcionar claridad con respecto a la aplicación de los marcos de privacidad y protección de datos existentes, según lo estima la OCDE[33].

Téngase en cuenta que se encuentran en juego datos de salud que las normas de protección de datos personales consideran sensibles y los estándares de protección son mayores[34]. Este es el principal motivo por el cual se deben lograr políticas de privacidad comprensibles por los ciudadanos que limiten el uso de los datos para que se corresponda con las finalidades declaradas y que todo uso posterior de dichos datos sea consentido de manera informada por la población.

En este sentido, es esencial que las políticas que regulen las políticas sean capaces, por un lado, de lograr la finalidad con la que se crean los sistemas, es decir, asistir en las políticas para hacer frente a la pandemia; por otro lado, que sean respetuosas de los derechos humanos de los ciudadanos. Además, es necesario garantizar que las personas continúen en el control de sus datos. Para ello se ha aconsejado, entre otras cuestiones:

- Instalación voluntaria de aplicaciones;
- No agrupar más de una funcionalidad en la misma aplicación de modo que la persona pueda dar un consentimiento específico para cada una;
- Almacenar los datos personales recolectados únicamente en el dispositivo del usuario y compartir los datos con las autoridades sanitarias cuando se haya confirmado que la persona fue diagnosticada con COVID-19; y
- Desactivar las aplicaciones cuando la pandemia se controle[35].

31 El decreto se encuentra disponible en: https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2020/03/09/62/sg/pdf

32 La enmienda rechazada se encuentra disponible en: http://www.senat.fr/amendements/commissions/2019-2020/376/Amdt_COM-57.html

33 Véase OCDE "*Garantizar la privacidad de los datos mientras luchamos contra el COVID-19*", 14 de abril de 2020. Disponible en: https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=128_128758-vfx2g82fn3&title=Ensuring-data-privacy-as-%20nosotros-batalla-COVID-19

34 Ver artículo 9 del Reglamento General de Protección de Datos Personales, disponible en: https://www.boe.es/doue/2016/119/L00001-00088.pdf Ver Capítulo 1, punto 2 "definiciones" de los Estándares de Protección de Datos Personales de la Red Iberoamericana de Protección de Datos, disponible en: https://www.redipd.org/sites/default/files/inline-files/Estandares_Esp_Con_logo_RIPD.pdf

35 Comisión Europea, COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN orientaciones sobre las aplicaciones móviles de apoyo a la lucha contra la pandemia de covid-19 en lo referente a la protección de datos, (2020/C 124 I/01), 17/04/2020, disponible en: https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/f8f4dc8b-80a4-11ea-bf12-01aa75ed71a1/language-es

El modo en que los sistemas de IA fueron entrenados

Otro de los problemas que se presentan de manera frecuente en relación con los sistemas de IA son los sesgos, para lo cual es necesario investigar el modo en que los sistemas de IA fueron entrenados a fin de intentar conocer los conjuntos de datos utilizados a tal efecto. Debe evitarse que los conjuntos de datos utilizados por los sistemas de IA –tanto para la preparación del sistema, entrenamiento, pruebas y funcionamiento- contengan sesgos involuntarios, por estar incompletos o por modelos de gobernanza deficientes, ya que la persistencia de estos podría dar lugar a discriminación[36].

Téngase en cuenta que una serie de factores incorporan sesgos en los sistemas de IA y aumentan su potencial discriminatorio. Entre ellos, los modos en los que se diseñan los sistemas, las decisiones sobre el origen y alcance de los conjuntos de datos con que se entrenan, los sesgos sociales y culturales de los creadores de los conjuntos de datos[37]. Por este motivo, se debe prestar especial atención a estas problemáticas al elaborar datasets.

Por ejemplo, un grupo de investigadores del CONICET de Santa Fe, Argentina, descubrió que los modelos que analizan radiografías pueden evaluar con errores determinados cuadros clínicos para hombres y mujeres si son entrenados con datos desbalanceados, en detrimento de la salud de miles de pacientes. Si un modelo de diagnóstico asistido por computador basado en aprendizaje automático sobre imágenes de rayos X es entrenado con datos desbalanceados de hombres y mujeres (es decir, pocos datos de alguno de ellos), el modelo puede presentar un rendimiento más bajo en el grupo subrepresentado[38].

36 Comisión Europea, Generar confianza en la Inteligencia Artificial centrada en el ser humano, Bruselas 8.4.2020, Página 6, disponible en: https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2019/ES/COM-2019-168-F1-ES-MAIN-PART-1.PDF

La Resolución. Nº 35/9 de la Asamblea General "*Promoción, protección y disfrute de los derechos humanos en Internet: medios de cerrar la brecha digital entre los géneros desde una perspectiva de derechos humanos*" A/HRC/35/9, 5 de mayo de 2017, considerando 41, disponible en: https://undocs.org/sp/A/HRC/35/9

Si los mecanismos cuentan con un sesgo obtenido, sea de los datos, sea del diseño de su función de éxito, el resultado será una amplificación de la discriminación que experimentan los miembros más vulnerables de nuestra sociedad. Ver Amunategui Carlos. Sesgo e inferencia en redes neuronales ante el derecho, año 2020, página 32, disponible en: https://campusialab.com.ar/wp-content/uploads/2020/06/Amunategui-Madrid-Sesgo.pdf

El principio de no discriminación y la necesidad de prevenir específicamente el desarrollo o la intensificación de cualquier discriminación entre individuos y grupos de individuos ha sido resaltada en: Consejo de Europa. Carta ética europea sobre el uso de inteligencia artificial en los sistemas de justicia y su entorno, 3-4 de diciembre de 2018 (Traducción realizada con Google Translate), disponible en: https://campusialab.com.ar/wp-content/uploads/2020/07/Carta-e%CC%81tica-europea-sobre-el-uso-de-la-IA-en-los-sistemas-judiciales-.pdf

La necesidad de evitar sesgos injustos ha sido destacada en Grupo independiente de expertos de alto nivel sobre IA. Directrices éticas sobre una Inteligencia Artificial fiable, año 2018: https://ialab.com.ar/wp-content/uploads/2020/06/Grupo-independiente-de-expertos-de-alto-nivel-sobre-IA-creado-por-la-Comisio%CC%81n-Europea.pdf

La equidad y no discriminación han sido reconocidos como principios en: El principio de transparencia de los sistemas de IA ha sido reconocido también en Comisión Europea, LIBRO BLANCO sobre la inteligencia artificial - un enfoque europeo orientado a la excelencia y la Confianza, Bruselas, 19.02.2020.

Entre los principios para una IA confiable enumerados por la Unión Europea se encuentra Diversidad, no discriminación y equidad, que incluye la prevención de prejuicios injustos, accesibilidad y diseño universal, y participación de los interesados. Ver Parlamento Europeo. El impacto del Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) en la inteligencia artificial, 25 de junio de 2020, disponible en: https://www.europarl.europa.eu/stoa/en/document/EPRS_STU%282020%29641530

El principio de una IA basada en el respeto de los derechos humanos, la dignidad humana, las libertades fundamentales; así como también, el principio de trazabilidad y explicabilidad; equidad y no discriminación; responsabilidad y rendición de cuentas han sido reconocidos en: UNESCO. Artificial intelligence and gender equality: key findings of UNESCO's Global Dialogue, agosto de 2020. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374174

37 Se ha sostenido que es necesario depurar conjuntos de datos para eliminar datos discriminatorios y tomar medidas para compensar los datos que 'contienen la impronta de pautas históricas y estructurales de discriminación' y de los cuales los sistemas de inteligencia artificial tienden a derivar representantes discriminatorios.
La Resolución. Nº 73/348 de la Asamblea General "*Promoción y protección del derecho a la libertad de opinión y expresión*" A/73/348, 29 de agosto de 2018, considerando 38, disponible en: http://undocs.org/es/A/73/348

38 Véase CONICET Santa Fe: "*Los sistemas de inteligencia artificial pueden hacer diagnósticos con sesgo de género si no son entrenados correctamente*" 25 de junio de 2020. Disponible en: https://santafe.conicet.gov.ar/sinci-ai-diagnosticos-con-sesgo-de-genero/

Los responsables del tratamiento de datos personales

La determinación de los medios y los fines del tratamiento de datos personales es crucial para establecer quién es el responsable del cumplimiento de las normas de protección, quién debería facilitar información a las personas que descargan la aplicación con relación a sus datos personales, cuáles son sus derechos, quién será el responsable en caso de la vulneración de la seguridad de los datos, entre otras cuestiones de interés[39]. Por este motivo, es esencial determinar si en los proyectos en análisis se brinda información respecto de esta cuestión.

39 Comisión Europea, COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN orientaciones sobre las aplicaciones móviles de apoyo a la lucha contra la pandemia de covid-19 en lo referente a la protección de datos, (2020/C 124 I/01), 17/04/2020, disponible en: https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/f8f4dc8b-80a4-11ea-bf12-01aa75ed71a1/language-es

Parte 2

Análisis de las experiencias preseleccionadas

CAPÍTULO 4

Evaluación de las experiencias preseleccionadas, basadas en el uso estratégico de datos e inteligencia artificial, y orientadas a mitigar los efectos de la pandemia

CAPÍTULO 5

Implicaciones y potencial de alianzas entre gobiernos y otros actores

/4

EVALUACIÓN DE LAS EXPERIENCIAS PRESELECCIONADAS,

basadas en el uso estratégico de datos e inteligencia artificial, y orientadas a mitigar los **efectos de la pandemia**

PARTE 2

Objetivos

La clasificación de los objetivos de las experiencias cubre tres grandes grupos: sanitarios, económicos y sociales. Debe tenerse en cuenta que cada una de las experiencias pueden perseguir más de un tipo de objetivos, dado que pueden presentarse varias funcionalidades.

Por objetivos sanitarios se entiende la realización de diagnósticos o autodiagnósticos a potenciales infectados de COVID-19, el desarrollo de vacunas y medicamentos, la prevención de contagios mediante la detección de áreas críticas, y la atención médica o gestión de telemedicina. En términos numéricos, de las 54 experiencias seleccionadas, 45 de ellas tienen este tipo de objetivos, es decir el 83,33%.[40]

Por otro lado, se entiende por objetivos sociales a la gestión de oportunidades de voluntariado para atender a las necesidades de grupos vulnerables, tales como tareas de entrega a domicilio para evitar la exposición al contagio de personas mayores. También, el apoyo psicológico y la difusión de información fidedigna se encuentran comprendidos en esta categoría. Trece experiencias persiguen objetivos sociales, las cuales representan el 24% del total de experiencias seleccionadas[41].

Por último, hemos seleccionado experiencias con objetivos económicos, entendidos estos como los que persiguen mitigar la crisis económica y el desempleo originado a raíz de la pandemia. De esta forma, se pone el foco en la creación de oportunidades y el impulso y difusión de pequeños y medianos emprendimientos. También se han creado *chatbots* para brindar información a la sociedad de tipo económico, tal como si se tiene o no derecho a un subsidio. Un pequeño porcentaje de experiencias se han propuesto objetivos económicos, apenas el 5,5% (es decir tres experiencias[42]).

40 Concretamente las experiencias que han sido clasificadas por tener objetivos sanitarios son las siguientes: Entelai Pic; Boti Tos; Hispabot-Covid19; Investigación realizada por Yi-Yu Ke et al.; Investigación realizada por Brian Uzzi el al.; Exscientia; Ontosight; 1doc3; Robot SIPROSA; Consultorio Virtual Covid Misiones; Asistente Digital Covid; Covid-19 PY; COVID-19 TAM; Covid Puebla; Plan Jalisco Covid 19; Covid-19MX; App Cuidar; SaludEC; Korea Spatial Information & Community; Hancom AI Check 25; Self-quarantine safety protection; Trace Together; Hamagen; BMC Combat Covid19; Vocalis Check; Inloco; Coronavirus-SUS; Chatbot TICA; Home Quarantine; Smittestopp; App COVID-19.EUS; Rakning C-19; Stop Covid 19 Cat; CoronaMadrid; Asistencia COVID-19; COVIDOM; Stopp Corona; We trace; CoVive; PrivateKit: Safe Paths; AI MEDAssist; Rescue App; Teleconsultas DaVinci- Salud; e-Rueca; y Legit.Health.

41 Concretamente las experiencias que han sido clasificadas por tener objetivos sociales son las siguientes: Helpers; My Cognition; CovidBOT; Legit.Health; e-Rueca; Teleconsultas DaVinci- Salud; SubsidiosCovid19; Cuandoestopase; AKAVEN; Supervecina #yaquevas; Covida; Rescue app; y Stop Corona.

42 Concretamente las experiencias que han sido clasificadas por tener objetivos económicos son las siguientes: AKAVEN; Cuandoestopase; y SubsidiosCovid19.

Intervención de la ciudadanía, la sociedad civil y los medios de comunicación en el desarrollo e implementación de las experiencias seleccionadas

Los representantes de las iniciativas informaron que no han dado lugar en general, a la ciudadanía, a la sociedad civil y a los medios de comunicación para que intervengan en el proceso de desarrollo e implementación de las experiencias. A continuación, se analiza el caso de cada actor en particular y se pone en relieve porque se consideran relevantes estas intervenciones.

Intervención ciudadana

Son pocas las experiencias que han dado intervención a la sociedad civil en la implementación o el desarrollo del sistema o aplicación. En su mayoría son precisamente las que persiguen fines sociales. Aproximadamente, el 24% de las experiencias informan sobre algún tipo de participación de la ciudadanía, veamos algunos ejemplos.

Hamagen es una aplicación israelí que advierte a los ciudadanos si han tenido contacto estrecho con alguna persona infectada de COVID-19 mediante la verificación del historial del GPS. En sus políticas de privacidad, se aclara que fue desarrollado en un esfuerzo conjunto por desarrolladores del Ministerio de Salud de Israel, empresas comerciales y personas voluntarias de varias organizaciones y la comunidad de desarrolladores en Israel[43]. Si bien no especifica con exactitud qué personas de qué organizaciones han intervenido, se buscó establecer contacto con los desarrolladores con el fin de recabar este tipo de información no disponible en las políticas de privacidad.

Stop Corona es un sitio web español cuyo objetivo es visibilizar iniciativas tecnológicas que contribuyan a ganar la batalla sanitaria del COVID-19. Para estos fines, cuenta con la colaboración de diversas organizaciones y fundaciones solidarias tales como Adopta un abuelo[44] y Data for Hope[45]. Pero además permite la más amplia participación de la sociedad en su implementación, al incentivar a que la gente vote a modo de concurso a sus iniciativas preferidas. Así, se otorgan *Packs* de ayuda a los emprendimientos ganadores que obtienen la mayor cantidad de votos[46].

Sin embargo, una intervención más intensa de la ciudadanía debería darse desde el diseño del sistema y durante su implementación, por diversos motivos.

a. **La intervención ciudadana asegura la participación diversa.** Lo cierto es que históricamente, el campo de la inteligencia artificial se ha reducido a un grupo pequeño y concreto de la población y las investigaciones y tecnologías que surgen, reflejan los valores de esas personas[47]. Por ejemplo, grandes empresas como Facebook y Google han informado que las mujeres apenas suman el 30% de la fuerza de trabajo en el sector tecnológico[48].

43 Ver políticas de privacidad de Hamagen, disponibles en su página oficial: https://govextra.gov.il/ministry-of-health/hamagen-app/magen-privacy-en/

44 Ver página oficial de Adopta un abuelo, https://adoptaunabuelo.org/

45 Ver página oficial de Data for Hope, https://dataforhope.com/

46 Ver página oficial de Stop Corona, disponible en: https://www.stopcorona.es/

47 Hao Karen, Señales de que el sector de la IA ya es un poco menos sexista y racista, MIT Technology Review, diciembre 2019, disponible en: https://www.technologyreview.es/s/11711/senales-de-que-el-sector-de-la-ia-ya-es-un-poco-menos-sexista-y-racista

48 Sobre estas cifras y otros aspectos sexistas en el campo de la inteligencia artificial ver Bullock Caroline *"El sexismo de la inteligencia artificial: ¿por qué Alexa, Cortana y la gran mayoría de asistentes virtuales son femeninas?"* BBC, diciembre 2016, disponible en: https://www.bbc.com/mundo/noticias-38227272

La raza, la nacionalidad, y otras cualidades caracterizan otros grupos infrarrepresentados en el sector[49].

Como remedio, cuando se involucran equipos más diversos en el diseño de la IA, naturalmente se incide más en la equidad del sistema para la toma de decisiones. Al romper la homogeneidad del lugar de trabajo, puede permitir que sus desarrolladores sean más conscientes de sus propios sesgos potenciales. Las personas que conforman grupos históricamente vulnerables vienen de lugares menos privilegiados y son más conscientes de algunos conceptos como el prejuicio y la injusticia, y de cómo las tecnologías diseñadas para un determinado grupo demográfico en realidad pueden dañar a las poblaciones desfavorecidas[50].

En el mismo sentido y en lo referente a la representatividad de las mujeres, lo destaca la Opinión Consultiva del Comité Asesor sobre Igualdad de Oportunidades para Hombres y Mujeres de la Unión Europea 2020. Allí se remarca la escasa participación de mujeres en iniciativas de desarrollo de tecnologías digitales y en espacios de toma de decisiones vinculadas a invertir, diseñar e implementar tales tecnologías. Un fenómeno relacionado con este último aspecto es un número bajo de mujeres en carreras y profesiones vinculadas con la tecnología[51]. Consecuentemente, se resalta la necesidad de elaborar políticas públicas que apunten a generar igualdad de oportunidades en estos ámbitos.

Además, la diversidad en los equipos de diseño no solo tiene un interés ético y social, sino también económico y en términos de rendimiento. Existe evidencia de que los equipos diversos tienen más probabilidades de tomar decisiones basadas en hechos con un pensamiento grupal más preciso y son más innovadores[52].

Ahora bien, al examinar las experiencias seleccionadas, solo una de ellas hace referencia a la diversidad. Rescue app es una red cuya misión principal es atender la creciente necesidad de recursos sanitarios. Lo hacen mediante la centralización de la oferta y la demanda y así hacer el emparejamiento óptimo. Manifiestan que uno de los valores centrales es la coordinación y acción conjunta, especialmente el trabajo en equipo: "diversidad con un mismo objetivo"[53].

49 La falta de representación y discriminación en el sector ocurre en razón del género y la raza, aunque también afecta a otras minorías. Además también implica otros perjuicios sistémicos tales como el acoso, la brecha salarial y los desequilibrios de poder, ver Myers West Sarah, Whittajer Meredith, Crawford Kate, *"Discriminating Systems. Gender, Race and Power in AI"* IA Now Institute, 2019, disponible en: https://ainowinstitute.org/discriminatingsystems.pdf

50 Hao Karen, Señales de que el sector de la IA ya es un poco menos sexista y racista, MIT Technology Review, diciembre 2019, disponible en: https://www.technologyreview.es/s/11711/senales-de-que-el-sector-de-la-ia-ya-es-un-poco-menos-sexista-y-racista

51 Al respecto, la "Opinion on Artificial Intelligence" del Advisory Committee on Equal Opportunities for Women and Men de la Unión Europea, del 18/3/2020, señala: "Despite its positive potential in working life, automation and digitalisation may further compromise women's position in the labour market, because there is still a relatively low number of women in ICT education and the ICT professions, or because of gender bias consciously or unconsciously embedded in algorithms and artificial intelligence, thus increasing the risk of gender digital divide. Here the STEM sector could be an avenue to tackle the gender pay gap by attracting more women in AI-related professions". P. 8, disponible en: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/aid_development_cooperation_fundamental_rights/opinion_artificial_intelligence_gender_equality_2020_en.pdf

52 Sobre los beneficios de grupos de trabajos diversos para las empresas ver Dobrin Seth, Van Der Heever Susara, *Poniendo la diversidad a trabajar en la ciencia de datos IMB*, 2019, disponible en: https://www.ibm.com/blogs/think/2019/12/ibm-diversity-in-data-science/ Asimismo ver Rock David, Grant Heidi, Por qué los equipos diversos son más inteligentes, Harvard Business Review, noviembre 2016, disponible en: https://hbr.org/2016/11/why-diverse-teams-are-smarter

53 Ver página oficial de Rescue App, disponible en: https://rescueapp.es/#valores

b. **La intervención ciudadana como parte de la solución para reducir la brecha digital.** Cualquier aplicación o sistema de inteligencia artificial perteneciente al sector público debe tener en cuenta a la población sin acceso adecuado a las tecnologías. Debe tratarse de proyectos de transformación digital incluyentes que evalúen y consideren las brechas de acceso, asequibilidad y velocidad de redes como factores que profundizan las desigualdades y vulnerabilidades de la población de la región[54].

Es ejemplar el caso de AI MedAssist, una herramienta española basada en IA que diagnostica COVID-19 y predice la evolución de cada paciente, analizando una radiografía torácica y seis factores del historial clínico. La herramienta ha sido especialmente diseñada para ser usada sin conexión a internet, permitiendo su uso en zonas remotas con falta de recursos o especialistas y contribuyendo a la descentralización de las actividades evitando el colapso[55].

Intervención de medios de comunicación

Más bajo aún es el porcentaje de experiencias que dieron lugar a la intervención de la prensa y los medios de comunicación. Solo en dos de ellas se informa que se cuenta con el apoyo de estos. En términos de porcentajes, es el 3,7%. Sin embargo, no debe pasarse por alto que el apoyo a una iniciativa dista mucho de implicar la participación en la misma.

Por un lado, el caso de la aplicación española Covida, cuyo objetivo es evitar las salidas del domicilio de las personas mayores para protegerlas, poniéndolas en contacto con voluntarios para recoger sus necesidades de alimentación y medicamentos, cuenta con el apoyo de medios de prensa como La Vanguardia o El País, además de canales radio y televisión[56]. Por otro lado, Stop Corona, el ya mencionado sitio web que tiene por objeto la visibilización de iniciativas tecnológicas, cuenta con la colaboración de dos emisoras de radio[57]: Inter Radio[58] y Radio Intereconomía[59], sin dar más detalles sobre en qué consisten o qué fin tienen estas colaboraciones.

A diferencia de lo que ocurre con la participación ciudadana, la intervención de los medios de comunicación adquiere mayor relevancia en la implementación de la aplicación o sistema de inteligencia artificial que en su fase de diseño, por los siguientes motivos:

a. **Los medios de comunicación difunden y dan a conocer las iniciativas tecnológicas de los gobiernos para mitigar los efectos de la pandemia.** Con un panorama caracterizado por un lado, por la brecha digital y enormes desigualdades en la región, y por otro lado, por la desconfianza hacia los gobiernos y escepticismo ante las instituciones[60], el porcentaje de población que descarga y utiliza las aplicaciones es bajo.

54 Universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los efectos del COVID-19, CEPAL, agosto de 2020, disponible en: https://www.cepal.org/es/publicaciones/45938-universalizar-acceso-tecnologias-digitales-enfrentar-efectos-covid-19

55 Ver página oficial de Sycai Technologies, startup desarrolladora de AI MedAssist, disponible en: https://es.sycaitechnologies.com/ai-medassist

56 Los distintos apoyos de Covida pueden consultarse en su página oficial, disponible en: https://covida.app/apoyos/

57 Pueden verse los colaboradores en la página oficial de Stop Corona, disponible en: https://www.stopcorona.es/

58 Ver página oficial de Inter Radio, disponible en https://www.radiointer.es/

59 Ver página oficial de Radio Intereconomía en https://intereconomia.com/

60 Sobre la desconfianza hacia los gobiernos, como condición preexistente, pero agravante de la crisis derivada de la pandemia de Covid-19, ver: *La desconfianza en los gobiernos, la condición preexistente de América Latina en la crisis del COVID-19*, Noticias ONU, noviembre de 2020, disponible en: https://news.un.org/es/story/2020/11/1484242

En este marco, cobra relevancia el papel de los medios de comunicación como difusores de las iniciativas tecnológicas de los gobiernos. Trabajando en conjunto con las instituciones podrían proporcionar información confiable y fidedigna a la ciudadanía, para que esta recupere la confianza en las autoridades y apoye las medidas implementadas.

Esto es necesario ya que la eficacia de aplicaciones móviles destinadas al rastreo de contactos estrechos mediante la geolocalización depende de la cantidad de personas que la utilicen. Cuantos más usuarios tenga la aplicación, mayor será su eficacia y más rápidamente se podrán controlar los brotes que se vayan originando. Sobre esta cuestión se volverá más adelante, al analizar los resultados de las experiencias.

b. Los medios de comunicación como canalizadores de las preocupaciones sociales y generadores de debates críticos.

Si bien se ha dicho que los medios de comunicación deberían trabajar codo a codo con las autoridades para visibilizar sus esfuerzos y fomentar la confianza, esto no significa que pasen por alto ciertos abusos o violaciones de derechos. Al contrario, el periodismo cumple una función crucial en un momento de emergencia de salud pública, particularmente cuando tiene como objetivo informar al público sobre información crítica y monitorear las acciones del gobierno[61].

Así, muchos medios de comunicación han alertado a la sociedad sobre violaciones a la privacidad por parte de aplicaciones provenientes del sector público[62], desencadenando diversas críticas que han dado lugar a reformas en las políticas de privacidad y en la forma en que los responsables llevan a cabo el tratamiento de datos personales.

Por ejemplo, en junio del 2020, Noruega decidió retirar Smittestopp, la aplicación de rastreo de coronavirus, por las fuertes críticas e inquietudes de los ciudadanos sobre la seguridad de sus datos. También se han esgrimido argumentos en contra provenientes de diversos organismos, desde el Organismo de Protección de Datos del país hasta Amnistía Internacional, que han girado en torno a la invasión injustificada a la privacidad dado que la tasa de contagio en el país se mantenía estable[63]. La influencia ejercida por los medios de comunicación ha contribuido sin dudas a este retroceso por parte gobierno noruego.

61 Kaye David (Relator Especial sobre la promoción y protección del derecho a la libertad de opinión y expresión), Désir Harlem (Representante de la OSCE para la Libertad de los Medios de Comunicación), Lanza Edison (Relator Especial de la CIDH para la Libertad de Expresión), COVID-19: *Los gobiernos deben promover y proteger el acceso y el libre flujo de información durante una pandemia: expertos internacionales,* United Nations Human Rights, Office of the High Comissioner, disponible en: https://www.ohchr.org/EN/NewsEvents/Pages/DisplayNews.aspx?NewsID=25729&LangID=Eccess

62 Algunos pocos ejemplos de la enorme cantidad de literatura al respecto: Véliz Carissa, *La privacidad en tiempos de coronavirus,* marzo 2020, El País, disponible en: https://elpais.com/elpais/2020/03/23/opinion/1584954197_094726.html Ros Laia, *Aplicaciones para rastrear el coronavirus, ¿solución o problema de privacidad?* mayo 2020, La Vanguardia, disponible en: https://www.lavanguardia.com/vida/junior-report/20200424/48669453804/aplicaciones-para-rastrear-el-coronavirus-solucion-o-problema-de-privacidad.html Avignolo María Laura, *Está claro que las aplicaciones para controlar el coronavirus pueden vulnerar la privacidad*, mayo 2020, Clarín, disponible en: https://www.clarin.com/mundo/-claro-aplicaciones-controlar-coronavirus-pueden-vulnerar-privacidad-_0_1kMXrD4in.html. *Coronavirus en la Argentina: advierte un estudio sobre la violación a la privacidad de la app CuidAR*, julio 2020, La Nación, disponible en: https://www.lanacion.com.ar/politica/coronavirus-argentina-paises-menos-privacidad-aplicacion-cuidar-nid2388854 González Alejandro, Alertan por acopio de datos personales, abril 2020, La Reforma, disponible en: https://www.reforma.com/aplicacioneslibre/preacceso/articulo/default.aspx?__rval=1&urlredirect=https://www.reforma.com/alertan-por-acopio-de-datos-personales/ar1917938?referer=--7d616165662f3a3a6262623b727a7a7279703b767a783a--

63 Sobre las críticas a la aplicación Smittestopp y la decisión de suspenderla ver O´Neill Howell Patrick, *Las críticas obligan a Noruega a retirar su 'app' de rastreo de coronavirus , MIT Technology Review,* junio 2020, disponible en: https://www.technologyreview.es/s/12334/las-criticas-obligan-noruega-retirar-su-app-de-rastreo-de-coronavirus Suleng Kristin, El 25% de los noruegos se descarga una app contra la covid-19 pese a las dudas sobre seguridad y privacidad, El País, abril 2020, disponible en https://elpais.com/tecnologia/2020-04-27/la-nueva-app-de-noruega-para-rastrear-el-coronavirus-no-gusta-a-los-expertos.html . Noruega: Suspender la aplicación de rastreo de contactos para la COVID-19, un gran logro para el derecho a la privacidad Página oficial de Amnistía Internacional, junio 2020, disponible en: https://www.amnesty.org/es/latest/news/2020/06/norway-covid19-contact-tracing-app-privacy-win/

Técnicas de Inteligencia Artificial utilizadas en las experiencias seleccionadas

El análisis de las técnicas de inteligencia artificial en cada una de las experiencias se ha focalizado en si han sido o no implementadas de manera respetuosa de los derechos humanos y los valores democráticos.

La decisión de adoptar tal enfoque no es caprichosa. Por el contrario, muchos organismos y entidades internacionales entienden que los actores de IA deben respetar el estado de derecho, los derechos humanos y los valores democráticos a lo largo de todo el ciclo de vida. En concreto, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)[64], la Comisión Europea[65], el Consejo de Europa[66] y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID)[67] se pronuncian al respecto.

Ahora bien, desde una óptica macro, las técnicas de IA son aquellas que se basan en detectar y reconocer patrones en los datos para alcanzar objetivos o elaborar predicciones. Esto se logra a partir de combinar ordenadores, internet, algoritmos y lenguajes de programación para resolver problemas o tomar decisiones que antes solo podían ser realizadas por nuestras capacidades cognitivas.

Lo cierto es que ha resultado dificultoso encontrar información oficial dada por los desarrolladores sobre la técnica de inteligencia artificial utilizada, pero más aún sobre cómo se han resuelto o intentado resolver las falencias o retos que cada una de ellas presenta en términos de protección y promoción de derechos de las personas. A continuación se presenta un avance de la información recabada.

64 Sobre un enfoque ético de la IA y respetuoso de los derechos humanos ver: OCDE. Inteligencia artificial en la sociedad, 2019, pp. 87-96. Disponible en: https://www.oecd-ilibrary.org/sites/603ce8a2-es/index.html?itemId=/content/component/603ce8a2-es#:~:text=Un%20sistema%20de%20IA%2C%20tal,hecho%2C%20usa%20informaci%C3%B3n%20de%20m%C3%A1quinas

Ver OCDE. Documento de trabajo de la OCDE sobre Gobernanza Pública n. 34, Estado de la técnica en el uso de tecnologías emergentes en el sector público, año 2019, traducción disponible en: https://ialab.com.ar/wp-content/uploads/2020/05/OECD-2019-Estado-de-la-te%CC%81cnica-en-el-uso-de-las-tecnologi%CC%81as-emergentes-en-el-sector-pu%CC%81blico.pdf

65 Ver Grupo independiente de expertos de alto nivel sobre IA. Directrices éticas sobre una Inteligencia Artificial fiable, año 2018, página 22, disponible:

https://ialab.com.ar/wp-content/uploads/2020/06/Grupo-independiente-de-expertos-de-alto-nivel-sobre-IA-creado-por-la-Comisio%CC%81n-Europea.pdf

El respecto a la democracia, Justicia y Estado de Derecho, ha sido destacado también en: Grupo independiente de expertos de alto nivel sobre IA. Directrices éticas sobre una Inteligencia Artificial fiable, año 2018, disponible en:

https://ialab.com.ar/wp-content/uploads/2020/06/Grupo-independiente-de-expertos-de-alto-nivel-sobre-IA-creado-por-la-Comisio%CC%81n-Europea.pdf

La inteligencia artificial es una tecnología estratégica que ofrece numerosas ventajas a los ciudadanos, las empresas y la sociedad en su conjunto, siempre y cuando sea antropocéntrica, ética y sostenible y respete los derechos y valores fundamentales. Ver Comisión Europea, LIBRO BLANCO sobre la inteligencia artificial - un enfoque europeo orientado a la excelencia y la Confianza, Bruselas, 19.02.2020.

66 Consejo de Europa. Carta ética europea sobre el uso de inteligencia artificial en los sistemas de justicia y su entorno, 3-4 de diciembre de 2018 (Traducción realizada con Google Translate), disponible en: https://campusialab.com.ar/wp-content/uploads/2020/07/Carta-e%CC%81tica-europea-sobre-el-uso-de-la-IA-en-los-sistemas-judiciales-.pdf

67 Los actores de IA deben respetar el estado de derecho, los derechos humanos y los valores democráticos a lo largo de todo el ciclo de vida, desde el diseño hasta la implementación y funcionamiento. Ver: Marcelo Cabrol, Natalia González A., Cristina Pombo, Roberto Sánchez A., Adopción ética y responsable de la Inteligencia Artificial en América Latina y el Caribe, Fair Lac BID, Página 14, disponible en: https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/fAIr_LAC_Adopci%C3%B3n_%C3%A9tica_y_responsable_de_la_inteligencia_artificial_en_Am%C3%A9rica_Latina_y_el_Caribe_es.pdf

Aprendizaje automático

Por lo menos 17 de las experiencias seleccionadas informan de manera oficial que utilizan *Machine Learning* o aprendizaje automático[68].

La aplicación Vocalis Check, de la startup israelí Vocalis Health, utiliza aprendizaje automático para identificar posibles biomarcadores vocales y así evaluar el riesgo de que una persona esté infectada de COVID-19. Así se proporciona un diagnóstico preliminar que ayudará a los médicos a clasificar los casos potenciales, identificando a las personas que podrían necesitar más pruebas, cuarentena o atención médica personalizada. Se sostiene que la voz es una señal no invasiva que ya ha sido analizada para estudiar otras enfermedades como el Parkinson o el trastorno del espectro autista[69].

Otro ejemplo, dentro de las experiencias seleccionadas, es el de Private Kit: Safe Paths. Esta aplicación permite a los usuarios conocer si han estado en contacto con personas con coronavirus, siempre y cuando esas personas hayan decidido compartir la información. La aplicación no revela la identidad de la persona infectada con quien se ha estado en contacto. Una persona que usa la aplicación y da un resultado positivo también puede optar por compartir los datos de ubicación con los funcionarios de salud, quienes luego pueden hacerlos públicos.

Esta última aplicación ha sido desarrollada por expertos del MIT y Harvard, así como por ingenieros de *software* de empresas como Facebook y Uber; y ha tenido como norte y objetivo principal concentrar los esfuerzos para proteger la privacidad ¿Cómo lo logra? Al compartir datos de ubicación cifrados entre teléfonos en la red de tal manera que no pasan por una autoridad central[70].

Subespecies de aprendizaje automático. En lo relativo a técnicas de Inteligencia Artificial y en particular, al aprendizaje automático, esta aplicación es parte de una investigación en el marco de un programa, o alianza, del MIT Media Lab enfocada en el aprendizaje automático federado, aprendizaje automático distribuido y aprendizaje automático dividido. A continuación se examinarán las principales características de esta especie de *Machine Learning* evidenciando sus beneficios en materia de protección de privacidad.

El método de aprendizaje federado no requiere el traspaso de información confidencial. De manera simplificada, el algoritmo se entrena por partes en cada lugar donde están los datos y luego combina lo aprendido en un modelo maestro único[71]. Por ejemplo, si se aplica el modelo a un conjunto de hospitales, sería posible que cada uno de ellos con recursos limitados y con conjuntos de datos individuales más pequeños, colaboren para crear un modelo de aprendizaje automático que ofrezca diagnósticos de atención médica superiores, sin compartir ningún dato y sin procesarlos entre sí como lo exigen la confianza, la regulación e intimidad.

En términos de aprendizaje algorítmico, cuantos más datos, mejor. Por eso, si los hospitales e instituciones de investigación combinaran todas sus bases para conseguir un conjunto de datos lo suficientemente grande y diverso los beneficios serían varios.

68 Concretamente, las experiencias que utilizan aprendizaje automático son las siguientes: Entelai Pic; Boti Tos; Investigación realizada por Yi-Yu Ke et al.; Investigación realizada por Brian Uzzi et al.; Exscientia; Ontosight; 1doc3; Covid Puebla; App Cuidar; Vocalis Check; Coronavirus-SUS; Chatbot TICA; Home Quarantine; Asistencia COVID-19; CoVive; Legit.Health; y My Cognition.

69 Sobre los biomarcadores de voz para detectar enfermedades y el trabajo realizado por Vocalis Health ver Libro Blanco de Vocalis Check, disponible en: https://vocalishealth.com/vocalis-health-products/vocalischeck Asimismo ver Anthes Emily, *Alexa, ¿Tengo COVID-19?*, Nature, septiembre 2020, disponible en: https://www.nature.com/articles/d41586-020-02732-4

70 Sobre Private Kit: Safe Paths ver: Douglas Heaven Will U*na nueva aplicación diría si te has cruzado con alguien que está infectado,* MIT Technology Review, marzo 2020, disponible en: https://www.technologyreview.com/2020/03/17/905257/coronavirus-infection-tests-app-pandemic-location-privacy/

71 Hao Karen, *Aprendizaje federado: la nueva arma de IA para asegurar la privacidad,* MIT Technology Review, marzo 2019, disponible en: https://www.technologyreview.es/s/11017/aprendizaje-federado-la-nueva-arma-de-ia-para-asegurar-la-privacidad

Garantizando la privacidad, se remueven las barreras de rechazo que genera centralizar mucha información médica confidencial en manos de empresas tecnológicas o gobiernos, permitiendo que los datos puedan usarse para fines estadísticos y de investigación científica con un alcance más amplio. Y, además, permite que el sistema sea entrenado con un conjunto de datos diverso, pudiendo ser implementado en cualquier parte del mundo, aumentando su capacidad de generalización. En relación con esto, es ilustrativo el caso de la experiencia Entelai Pic, sobre la cual se volverá más adelante, al tratar el modo en que los sistemas fueron entrenados y los conjuntos de datos utilizados a tal efecto (ver capítulo 4.7).

Redes neuronales

El aprendizaje automático debe ser entendido como un género que engloba numerosas especies. La más conocida es la basada en redes neuronales complejas, que también se conoce como aprendizaje profundo o *Deep Learning.*

Esta técnica lleva la capacidad central del *Machine Learning* un poco más allá: les ofrece a las máquinas una mayor capacidad para encontrar y reconocer patrones cuando se trata de cantidades masivas de datos (*Big Data*[72]). Son más eficientes, requieren intervención humana reducida y pueden trabajar información "no estructurada" o no organizada bajo criterios concretos.

Las redes neuronales se inspiraron en el funcionamiento interno del cerebro humano. Los nodos son como neuronas y la red es como el cerebro mismo. Su caracterización como profundas se debe a que tienen muchísimas capas de nodos de cálculos simples que trabajan en conjunto para buscar datos y entregar un resultado final en forma de predicción[73].

Algunas de las experiencias seleccionadas además de informar que utilizan aprendizaje automático, especifican que se sirven de redes neuronales. Seguidamente se describe cada una de ellas.

Entelai Pic es una de estas experiencias. La compañía de inteligencia artificial argentina ofrece un *software* que evalúa radiografías de tórax y detecta los casos sospechosos de COVID-19. De manera simplificada se explica que se configuró una base de datos compuesta por radiografías normales y radiografías de pacientes confirmados con Covid-19. Luego, se le presentan las imágenes al sistema para que empiece a reconocer sus diferencias y eventualmente pueda hacer predicciones cada vez que se le presenta una imagen nueva. Este proceso se lleva a cabo utilizando un tipo de red neuronal conocida como DenseNet121[74].

Boti Tos es un proyecto aún en período de prueba, que se propone reconocer toses, sonidos de voz y de respiración compatibles con COVID-19 mediante aprendizaje automático[75]. La persona que quiera saber si sus síntomas son compatibles con el COVID-19, responderá las preguntas del protocolo definido por las autoridades sanitarias y luego enviará su tos a través de una nota de voz. El *chatbot* podrá reconocerla y analizarla a través de una red neuronal desarrollada para diferenciar si coincide con los patrones de casos positivos.

72 Walter Sosa Escudero, *Big Data*, Siglo XXI Editores, Año 2019.

73 Hao Karen, *Si quiere saber qué es el aprendizaje automático, mire este gráfico, MIT Technology Review*, enero 2019, disponible en: https://www.technologyreview.es/s/10755/si-quiere-saber-que-es-el-aprendizaje-automatico-mire-este-grafico#

74 Ver *Inteligencia artificial como soporte para la detección de casos sospechosos de Covid-19*, página oficial de Entelai Pic, disponible en: https://entelai.com/sites/3/2020/03/28/inteligencia-artificial-como-soporte-para-la-deteccion-de-casos-sospechosos-de-covid-19/

75 Sobre el proyecto Boti Tos ver: *Cómo funciona el sistema con inteligencia artificial de la Ciudad que reconoce toses compatibles con COVID-19,* Infobae, septiembre de 2020, disponible en: https://www.infobae.com/salud/ciencia/2020/09/15/como-funciona-el-sistema-con-inteligencia-artificial-de-la-ciudad-que-reconoce-toses-compatibles-con-covid-19/ *El nuevo sistema con inteligencia artificial que reconoce toses compatibles con COVID-19,* Página Oficial del gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, octubre de 2020, disponible en: https://www.buenosaires.gob.ar/laciudad/noticias/la-ciudad-creo-un-sistema-con-inteligencia-artificial-que-reconoce-toses

Otra de las experiencias seleccionadas que utiliza redes neuronales es la investigación llevada a cabo por Yang Yang, Wu Youyou y Brian Uzzi (Brian Uzzi et al)[76]. La propuesta consiste en un sistema de inteligencia artificial para estimar la replicabilidad de un artículo científico, para así evitar que aquellos que fallan en la replicación circulen por la literatura, debilitándola y elevando los costos de investigación. De esta forma se descartan los artículos con baja probabilidad de éxito y se seleccionan los mejores candidatos. Así, dentro de las tres etapas en que consistió su metodología, la etapa 2 implicó la utilización de redes neuronales, word2vec.

Por último, la investigación llevada a cabo por Yi-Yu Ke et al. estableció una plataforma de inteligencia artificial para identificar posibles medicamentos antiguos con actividades anti-coronavirus mediante el uso de dos bases de datos de aprendizaje diferentes. Como resultado, el sistema identificó 80 medicamentos comercializados con potencial. Para esto utilizaron redes neuronales profundas[77].

Sin embargo, a pesar de todos los usos y beneficios que facilita esta especie de aprendizaje automático, presenta un lado oscuro. Este se configura por la existencia de un déficit estructural asociado a la propia dinámica del funcionamiento de esta clase de redes: no es posible explicar en 100%, el paso a paso que permita interpretar o explicar en lenguaje humano, cómo sopesa o valora los atributos y la importancia que le asigna a cada dato e información para llegar a un determinado resultado[78].

Esto se refiere a la incapacidad intrínseca de las redes neuronales para cumplir con el principio de trazabilidad[79], que ha sido reconocido como un principio fundamental en materia de inteligencia artificial enfocada en los derechos humanos por numerosas organizaciones y en estrecha relación con otros principios, como la transparencia y explicabilidad[80]. Entre estas organizaciones y entidades puede mencionarse el Banco Interamericano de Desarrollo (BID)[81], la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)[82] y la Comisión Europea[83].

76 La investigación completa titulada *Estimación de la replicabilidad profunda de los hallazgos científicos utilizando inteligencia humana y artificial*, se encuentra disponible en: https://www.pnas.org/content/117/20/10762#sec-1

77 Ver Yi-Yu Ke, Tzu-Ting Peng, Teng-Kuang Yeh , Wen-Zheng Huang, Shao-En Chang , Szu-Huei Wu , a Hui-Chen Hung , a Tsu-An Hsu , un Shiow-Ju Lee , un Jeng-Shin Song , un Wen-Hsing Lin , un Tung-Jung Chiang , c Jiunn-Horng Lin , b Huey-Kang Sytwu , d y Chiung-Tong Chen, *Enfoque de inteligencia artificial que combate el COVID-19 con la reutilización de fármacos*, agosto 2020, disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7227517/

78 Parlamento Europeo. El impacto del Reglamento General de Protección de datos (GDPR) en la inteligencia artificial, 25 de junio de 2020, disponible en: https://ww.europarl.europa.eu/stoa/en/document/EPRS STU%282020%29641530 Asimismo ver CORVALÁN JUAN G. "*Perfiles digitales humanos*", La Ley, Buenos Aires, 2020, pp. 50-55

79 La trazabilidad puede definirse como el proceso mediante el cual es posible conocer todas las etapas, ubicaciones o cambios por los que han pasado los datos en el contexto de una actividad, durante todo su ciclo de vida. Y es de suma importancia ya que, permite realizar un control exhaustivo del proceso de tratamiento de los datos y cómo estos se correlacionan con los resultados que arroja el sistema de IA. Incluye, además, la posibilidad de conocer cómo se llevó adelante el proceso de gobernanza de datos y el modo en que fue programado el o los algoritmos. Ver Trazabilidad de los datos, Logicalis, 23/04/2014, disponible en: https://blog.es.logicalis.com/analytics/trazabilidad

El sistema debe ser explicable en un 100%, esto excluye aquellos sistemas que solo pueden ser explicados parcialmente. El hecho de desarrollar sistemas explicables tiene como contracara que los mismos sean comprensibles para los seres humanos.

80 La IA debe ser transparente en sus decisiones, lo que significa que se puede inferir o deducir una explicación entendible acerca de los criterios en que se basa para arribar a una determinada conclusión, sugerencia o resultado. Además, las capacidades y el propósito de los sistemas de IA se deben comunicar abiertamente y las decisiones deben explicarse a los afectados, tanto directa como indirectamente. Se encuentra vinculado al principio de trazabilidad debido a que, gracias a la trazabilidad de los sistemas es posible conocer su ciclo de vida y por lo tanto el modo en que fue entrenado. Ello sin dudas, es necesario para conocer la transparencia en relación al modo en que cada sistema llega a un resultado y no a otro. Ver Parlamento Europeo. El impacto del Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) en la inteligencia artificial, 25 de junio de 2020, disponible en: https://www.europarl.europa.eu/stoa/en/document/EPRS_STU%282020%29641530

81 Ver La inteligencia Artificial al servicio del bien social en América Latina y el Caribe, BID, página 122, disponible en: https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-inteligencia-artificial-al-servicio-del-bien-social-en-America-Latina-y-el-Caribe-Panor%C3%A1mica-regional-e-instant%C3%A1neas-de-doce-paises.pdf

82 El principio de trazabilidad de los sistemas ha sido reconocido por la OCDE, ver en: https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449

Recomendación del Consejo de Inteligencia Artificial, Instrumentos Legales de la OCDE, adoptado el 21 de mayo de 2019, disponible en: https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449

83 Ver Comisión Europea, Generar confianza en la Inteligencia Artificial centrada en el ser humano, Bruselas 8.4.2019, p.6, disponible en: https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2019/ES/COM-2019-168-F1-ES-MAIN-PART-1.PDF

Por esta razón se denominan estas redes neuronales técnicas de caja negra en oposición a las técnicas de caja blanca. Las primeras son todas aquellas herramientas computacionales en las que una persona comprende los datos ingresados en el sistema y los resultados, pero no alcanza a interpretar o comprender la totalidad del proceso subyacente. Por otro lado, las segundas aseguran la transparencia de las decisiones, lo que significa que los agentes humanos pueden inferir o deducir una "explicación entendible", acerca de los criterios en los que se basa un sistema inteligente para arribar a una determinada conclusión, sugerencia o resultado.

Por eso, cuando se trata de garantizar transparencia y explicabilidad de los sistemas de inteligencia artificial se recomienda utilizar sistemas de IA de "caja blanca", que se basan en técnicas que sirven para realizar predicciones, clasificaciones y detecciones inteligentes que presentan beneficios enormes para la mitigación de los efectos de la pandemia de COVID-19, ya sean sanitarios económicos o sociales. O bien, deben minimizarse los riesgos de inexplicabilidad que conllevan las técnicas de caja negra.

Small Data vs. *Big Data*

Durante el proceso de evaluación de los proyectos se ha identificado una serie de tensiones entre algunos conceptos relevantes. La primera de ellas, que se indagó, es la clásica dicotomía entre *Big Data* y *Small Data,* aunque a esta altura del análisis ya se han advertido algunas reflexiones al respecto.

El término Big Data, macrodatos o datos masivos, hace referencia a conjuntos de datos tan grandes y complejos que precisan de aplicaciones informáticas no tradicionales de procesamiento de datos para tratarlos adecuadamente. A diferencia de lo que ocurre con Small Data, los macrodatos son inabordables por un cerebro humano, por lo que es imposible realizar un tratamiento manual de los mismos.

Al explicar el método de aprendizaje federado se ha indicado que tratándose de técnicas de *Machine Learning*, cuántos más datos mejor. Sin embargo, lo cierto es que puede ocurrir y, de hecho, existen casos en que los sistemas que utilizan esta técnica de inteligencia artificial con Small Data obtienen tasas de acierto aceptables, e incluso elevadas[84]. Pero este fenómeno resulta menos frecuente en lo que respecta a las redes neuronales o aprendizaje profundo, que no resultan muy útiles para lograr tasas de acierto razonables en entornos de *Small Data*.

La elección entre uno u otro suele depender del ámbito en el que será aplicado el sistema de inteligencia artificial. En un contexto de pandemia mundial y emergencia pública, muchas veces no se llega a recabar la enorme cantidad de datos que se consideraría ideal en otros escenarios. El afán por desarrollar soluciones innovadoras y la necesidad de una reacción rápida por parte de los actores de IA condujeron a que algunas experiencias optaran por *Small Data*, como puede verse a continuación.

Exscientia es una plataforma para el descubrimiento de fármacos que utiliza inteligencia artificial, específicamente aprendizaje automático. Dentro de este ámbito existen pocos datos para aprovechar, por lo que Exscientia reconoce que el "problema de los datos pequeños" requiere enfoques innovadores. Por este motivo, se utilizan algoritmos de aprendizaje activo, donde el objetivo es lograr el mayor incremento de conocimiento. Los méritos de este método demostraron cómo un algoritmo puede aprender su camino hacia un conjunto de datos de descubrimiento de fármacos con puntos de datos limitados de manera más efectiva que la mayoría de los humanos[85].

84 Un ejemplo de un sistema de IA que utiliza Machine Learning y Small Data es PretorIA, el primer sistema de inteligencia artificial predictivo en un máximo tribunal judicial del mundo. Desarrollada en el ámbito del Laboratorio de Inteligencia Artificial de la Facultad de Derecho de la Universidad de Buenos Aires (IALAB) para ser aplicada en la Corte Constitucional de Colombia, PretorIA complementa a las personas y mejora la eficiencia en el análisis de tutelas. PretorIA combina funcionalidades basadas en sistemas expertos y técnicas de machine learning en entornos de Small Data. Sobre PretorIA ver página oficial del IALAB, disponible en: https://ialab.com.ar/pretoria/

85 Ver página oficial de Exscientia, disponible en: https://www.exscientia.ai/small-vs-big-data

Entelai Pic, la plataforma que utiliza redes neuronales para realizar diagnósticos de COVID-19 a partir de radiografías de tórax ha sido entrenada con 116 imágenes de radiografías por cada categoría de pacientes: sanos, infectados de COVID-19 y con neumonía, pero sin COVID-19. En total 348 imágenes. En la prueba de validación externa, el sistema obtuvo resultados con baja tasa de precisión, lo que lleva a reconocer a Entelai que el pequeño número de imágenes utilizadas es una limitación en su iniciativa. Se afirma que cuanta mayor cantidad de imágenes, mayor rendimiento del sistema, por lo que el equipo se encuentra trabajando contrarreloj para ir incrementando el número de imágenes[86].

Vocalis Check es otra experiencia ilustrativa del fenómeno de *Small Data*: se han utilizado 1616 audios recolectados de tres formas distintas para entrenar al sistema[87].

El uso estratégico de datos para aplicaciones de rastreo de contactos y geolocalización

La geolocalización es la capacidad que tiene una aplicación para obtener la ubicación geográfica real de una persona. Esta parece ser una de las herramientas más importantes para la gestión y control de la pandemia, convirtiéndose en una de las soluciones generalmente más adoptadas por las autoridades de los países. Así lo evidencian los datos recabados: 23 experiencias utilizan datos de geolocalización[88], es decir el 42,59%.

Tradicionalmente, el rastreo de contactos entendido como el proceso que evalúa el historial de ubicación reciente y conexiones sociales de las personas infectadas para notificar a las personas con las que han interactuado sobre su exposición al virus[89], se llevaba a cabo de manera manual. Actualmente, las herramientas digitales han llegado para aumentar la eficacia del rastreo de contactos, reducir la duración del proceso y los recursos que se involucran en él. Sin embargo, así como presentan numerosos beneficios; origina nuevos grandes desafíos, principalmente en torno a la privacidad. Veamos.

Los dispositivos móviles inteligentes son capaces de realizar rastreos por GPS y establecer comunicaciones por Bluetooth con otros dispositivos. Estas son las dos principales opciones por las que han optado las aplicaciones para obtener los datos de geolocalización, aunque cabe aclarar que también una aplicación puede utilizar conjuntamente ambas fuentes de datos. A continuación, se explica cada una de ellas, precisando sus ventajas y desventajas[90].

GPS. Los dispositivos son capaces de crear un rastro de ubicación: un registro con fecha y hora de las ubicaciones del individuo. Si una persona contrae COVID-19 puede compartir su rastro de ubicación con la autoridad responsable, y luego esta libera una parte o la totalidad de la información.

86 Ver *Inteligencia artificial como soporte para la detección de casos sospechosos de Covid-19,* página oficial de Entelai Pic, disponible en: https://entelai.com/sites/3/2020/03/28/inteligencia-artificial-como-soporte-para-la-deteccion-de-casos-sospechosos-de-covid-19/

87 Ver libro blanco o documento técnico de Vocalis Check, disponible en: https://vocalishealth.com/wp-content/uploads/2020/11/VocalisCheck_COVID-19_White-Paper-ver-1.1.pdf

88 Concretamente, las experiencias que recaban datos de geolocalización son las siguientes: Hispabot-Covid-19; Covid-19 PY; Covid-19 TAM; Covid Puebla; Plan Jalisco Covid-19; App Cuidar, SaludEC; Self-Quarantine Safety Protection; Trace Together; Hamagen; BMC Combat Covid-19; In Loco; Home Quarantine; Smittestopp; Rakning C-19; Stop Covid-19 Cat; CoronaMadrid; Stopp Corona; We Trace; CoVive; Private Kits: Safe Paths; Coronavirus-SUS y Helpers

89 Seguimiento de contactos, Organización Mundial de la Salud, mayo 2017, disponible en: https://www.who.int/news-room/q-a-detail/contact-tracing

90 Sobre las características de la tecnología Bluetooth y GPS y sus ventajas y desventajas ver *Covid-19 Contact-Tracing Mobile Apps: Evaluation and assessment for decision makers, Covid Safe Paths*, p. 12, disponible en: https://drive.google.com/file/d/1A9Ft7-YpB9IOCbaLrRHrR34XP2SiSet5/view

Finalmente, los usuarios al comparar dichos rastros pueden identificar si han estado cerca del individuo infectado. En algunas aplicaciones, la persona puede compartir directamente su rastro de ubicación con otros usuarios, sin enviarlo primero a la autoridad responsable.

CoronaMadrid, una app que, además de permitir que las personas realicen autoevaluaciones a través de un cuestionario para evaluar el riesgo de haber contraído COVID-19, utiliza geolocalización GPS[91]. Aclara que solo se utilizará al registrarse y realizar las autoevaluaciones, y únicamente en el caso de que el usuario dé autorización para ello. Hamagen, la mencionada aplicación israelí, es otro ejemplo de aplicaciones que utilizan esta tecnología[92].

Bluetooth. Las aplicaciones basadas en Bluetooth crean un identificador único, un número o token que se transmite a los dispositivos cercanos. Luego, el teléfono del usuario registra los identificadores de otros teléfonos con los que ha estado cerca. Si una persona se infecta, sus identificadores únicos se pueden comparar con los almacenados por otros usuarios para determinar con quién se ha cruzado la persona infectada. En algunos casos, como la aplicación de Singapur TraceTogether, la autoridad central almacena la información del usuario y puede determinar el número de teléfono y la identidad del usuario a partir de un identificador (cabe mencionar que esta fue la primera gran aplicación de rastreo de contactos por Bluetooth[93]). En otros, los identificadores proporcionados por la persona que se declara infectada no pueden ser utilizados por la autoridad central para determinar la identidad del mundo real de la persona.

También algunas aplicaciones basadas en Bluetooth usan un identificador fijo, lo que significa que el número único asignado al dispositivo no cambia y está asociado permanentemente con el usuario. Otras utilizan identificadores variables en el tiempo, aquellos que cambian en un intervalo de tiempo establecido, como una hora, por lo que cada usuario está asociado con muchos identificadores diferentes.

We Trace es una aplicación desarrollada por una empresa privada Suiza que utiliza geolocalización mediante Bluetooth para hacer seguimiento de las personas cercanas. Recopila automáticamente las identificaciones de otros usuarios mientras comparte su propia identificación con ellos[94].

In Loco es la app desarrollada por una empresa privada brasilera para el rastreo de contactos. Informa en sus políticas de privacidad que ambos, la ubicación GPS y la ubicación por Bluetooth están entre los datos que recolecta. Los primeros con el propósito del análisis de "movilidad poblacional" y el segundo con el propósito de "recuento de visitas"[95].

Una vez caracterizadas ambas fuentes de datos resulta pertinente examinar las ventajas y desventajas de cada una de ellas.

Enfoques basados en GPS. Ventajas

> Permite estimar la exposición relacionada con la transmisión superficial de enfermedades. A diferencia de Bluetooth, los sistemas basados en GPS pueden notificar a los usuarios si estaban en un lugar poco después de una persona infectada con COVID-19, cuando la posibilidad de exposición al virus a través de superficies que se tocan comúnmente es alta.

91 Ver políticas de privacidad de CoronaMadrid, disponibles en: https://coronavirus.comunidad.madrid/politica-de-privacidad/

92 Ver MIT Technology Review Covid Tracing Tracker, disponible en: https://public.flourish.studio/visualisation/2241702/

93 Ver MIT Technology Review Covid Tracing Tracker, disponible en: https://public.flourish.studio/visualisation/2241702/

94 Ver página oficial de We Trace, disponible en: https://wetrace.ch/

95 Ver políticas de privacidad de In Loco, disponibles en: https://www.inloco.com.br/politicas/covid-19

- Permite a los usuarios importar datos históricos. Otras aplicaciones en los teléfonos de los usuarios, como Google Maps, ya están recopilando los historiales de ubicación del usuario potencial antes de que instalen la aplicación de rastreo de contactos. Cuando los usuarios descargan la mencionada aplicación, importan estos datos históricos recopilados por otras apps, y la aplicación puede alertar al usuario sobre posibles exposiciones de su historial de ubicaciones.

- Es capaz de registrar el historial de ubicación del usuario utilizando una pequeña cantidad de datos, lo que hace más probable el escalado y la implementación en regiones con altos costos de datos.

Enfoques basados en Bluetooth. Ventajas

- El uso de identificadores variables en el tiempo agrega una capa de protección de la privacidad al dificultar que un tercero rastree un teléfono en particular basándose en un solo identificador[96]. Además, al identificador consistir en un conjunto de números generados aleatoriamente se logra un relativo anonimato.

Enfoques basados en Bluetooth. Desventajas

- Requiere del uso de una aplicación compatible por parte de otros usuarios para registrar posibles exposiciones. Si una aplicación no se adopta ampliamente, la utilidad potencial es limitada.

- No hay posibilidad de recopilar datos históricos antes de que el usuario descargue la aplicación.

- La cantidad de potencia es proporcional a la distancia y por eso esta se puede usar para medir la distancia entre dos teléfonos. Además, hay muchos factores que pueden alterar la señal y provocar que los datos sean incorrectos. Las paredes, cuerpos humanos, bolsillos o incluso la proximidad de varios teléfonos a la vez pueden complicar las mediciones. De este modo se podrían generar muchos falsos positivos, porque dos personas podrían estar en diferentes pisos de un mismo edificio y el Bluetooth se conectaría[97].

Algunas iniciativas destacables

Es evidente e indiscutible el riesgo que la geolocalización entraña para la privacidad. Un rastreo de ubicación y una lista ID de dispositivos cercanos contiene información privada muy sensible sobre una persona: desde dónde vive, los lugares religiosos y políticos a los que concurre, hasta los amigos y familiares que visita.

El debate actual gira en torno a la eficacia de la geolocalización para mitigar los efectos de la pandemia. Por un lado, se sostiene que la experiencia de los países asiáticos nos ha enseñado que las aplicaciones de rastreo de contactos son sumamente efectivas para aplanar la curva de contagios, por lo tanto, la afectación de la privacidad es un costo que se debe pagar para mitigar los efectos de la pandemia[98]. Sin embargo, existen diversas opciones para obtener los datos de

96 Covid-19 Contact-Tracing Mobile Apps: *Evaluation and assessment for decision makers, Covid Safe Paths*, p. 13, disponible en: https://drive.google.com/file/d/1A9Ft7-YpB9IOCbaLrRHrR34XP2SiSet5/view

97 Howell O´Neill Patrick, *Las debilidades de Bluetooth para rastrear contactos de forma fiable*, MIT Technology Review, abril 2020, disponible en: https://www.technologyreview.es/s/12165/las-debilidades-de-bluetooth-para-rastrear-contactos-de-forma-fiable

98 Esta postura puede encontrarse en:

Howell O´Neill Patrick, *Así funcionará la 'app' de Google y Apple para rastrear a la COVID-19*, MIT Technology Review, abril de 2020, disponible en: https://www.technologyreview.es/s/12087/asi-funcionara-la-app-de-google-y-apple-para-rastrear-la-covid-19

geolocalización y los gobiernos deben optar por la menos lesiva de los derechos fundamentales, pero que al mismo tiempo permita una prevención eficaz.

Por otro lado, se sostiene que no hay evidencias empíricas de la eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos[99]. De este modo, tal intromisión por parte de los Estados a la vida privada de los ciudadanos no es válida ni se justifica. En todo caso, podrían existir como herramientas complementarias del rastreo de contactos manual y otras medidas de salud pública. Sumado a ello, si bien no se cuenta con pruebas de su eficacia, sí se cuenta con pruebas de que deben ser utilizadas por un considerable porcentaje de población para producir el efecto esperado, fracasando en este punto, la mayoría de las aplicaciones gubernamentales.

Cualquiera sea la verdad de la eficacia de estas aplicaciones, que por el momento no es posible saber, lo cierto es que han llegado para quedarse durante la lucha contra el COVID-19.
Por este motivo, las autoridades públicas deben escoger utilizar las tecnologías menos lesivas de la privacidad de los ciudadanos, y además tomar otras medidas de protección de datos que se examinarán con más detalle en el apartado relativo a las políticas de privacidad. De este modo, aquí solo se documentan las iniciativas en materia de tecnologías de geolocalización que parecen más respetuosas de derechos.

En primer lugar, si bien ya se han presentado las ventajas y desventajas de las dos opciones más recurridas en materia de geolocalización, cabe preguntarse cuál, a fin de cuentas, tiende a preservar de mejor manera la privacidad de las personas. Parece haber cierto consenso sobre que el Bluetooth es la opción más adecuada para estos fines.

En este sentido lo expresa la Comisión Europea: "A efectos de medir la proximidad y los contactos estrechos, la comunicación entre dispositivos por Bluetooth de baja energía (BLE) parece ser más precisa y, por tanto, más apropiada que la utilización de los datos de geolocalización (GNSS/GPS o datos de localización de dispositivos móviles). Además, el BLE no permite el rastreo (a diferencia de los datos de geolocalización). Por consiguiente, la Comisión recomienda el uso de los datos de las comunicaciones por BLE (o datos generados por una tecnología equivalente) para determinar la proximidad"[100] De este modo, la Comisión no solo recomienda Bluetooth, sino que también especifica que el llamado Bluetooth de baja energía es la herramienta más idónea.

Existen dos iniciativas que vale la pena examinar, las cuales son bastante parecidas entre sí.
De hecho, se ha dicho que la segunda se inspira en la primera[101].

Soluciones incluyendo la gEolocalización, página oficial del BID LAB, disponible en: https://bidlab.org/es/conector-digital/soluciones "Algunos países asiáticos, como los primeros en abordar la gestión de la pandemia originada por el COVID-19, han encontrado en la tecnología basada en la geolocalización una herramienta que se ha demostrado eficaz en la gestión de la cuarentena y en el restablecimiento de la movilidad de las personas." Ver en *Geolocalización, herramienta para una estrategia nacional de lucha contra la pandemia complementada con trazabilidad social*, página oficial del BID LAB, disponible en https://bidlab.org/es/node/1517

Esta opinión también es sostenida en Covid-19 Contact-Tracing Mobile Apps: Evaluation and assessment for decision makers, Covid Safe Paths, p. 6, disponible en: https://drive.google.com/file/d/1A9Ft7-YpB9IOCbaLrRHrR34XP2SiSet5/view

99 Los expertos de la Organización Mundial de la Salud han explicado además que hasta la fecha, solo tenemos "evidencia anecdótica" de la eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos, que en ningún caso pueden reemplazar el rastreo de contactos manual y otras medidas tradicionales de salud pública. Ver Massé Estelle *Privacidad y salud pública: lo que se debe y no se debe hacer para las aplicaciones de rastreo de contactos COVID-19*, accessnow, mayo de 2020, disponible en: https://www.accessnow.org/privacy-and-public-health-the-dos-and-donts-for-covid-19-contact-tracing-apps/ Asimismo, el Instituto Ada Lovelace, especializado en analizar el impacto de la inteligencia artificial en la sociedad ha llevado a cabo una investigación en la que se concluye que no existen pruebas que respalden el despliegue nacional inmediato de aplicaciones de seguimiento de síntomas, aplicaciones de seguimiento de contactos digitales y certificados de inmunidad digitales, disponible en la página oficial del Instituto: https://www.adalovelaceinstitute.org/evidence-review/covid-19-rapid-evidence-review-exit-through-the-app-store/

100 Comisión Europea, Orientaciones sobre las aplicaciones móviles de apoyo a la lucha contra la pandemia de covid-19 en lo referente a la protección de datos, abril del 2020, disponible en: https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f8f4dc8b-80a4-11ea-bf12-01aa75ed71a1/language-es

101 Informe especial Sobre aplicaciones de seguimiento de contagios de Covid-19, Fundación LED, p. 9, disponible en: http://fundacionled.org/wp-content/uploads/2020/07/Informe-Aplicaciones-de-Seguimiento-F-LED.pdf

DP-3T. Implica el rastreo de proximidad descentralizado que preserva la privacidad. Es un protocolo de código abierto para el seguimiento basado en Bluetooth de baja energía en el que los registros de contactos de un teléfono solo se almacenan localmente, por lo que ninguna autoridad central podría saber quién ha estado expuesto[102].

Cada teléfono emite por Bluetooth identidades efímeras, unos códigos que duran 10-15 minutos, los cuales luego se intercambian. Si el código de otra persona se envía cada tres minutos y el usuario lo ve en su dispositivo tres veces seguidas, sabrá que ha estado nueve minutos con esa persona. Por su parte, la distancia se mide en función de la potencia de la señal. Así, cuando el usuario baja a su móvil los códigos de la gente infectada, ve si ha estado cerca de alguien que ha dado positivo.

Los dispositivos organizan los encuentros en dos listas: códigos que el usuario manda y códigos que recibe de las personas con las que se cruza. Al servidor se suben sólo los identificadores de las personas contagiadas, es decir, los códigos que el usuario envía y no los que recibe. Esta es una diferencia clave porque la lista de códigos que se recibe indica con quién ha estado el usuario. Además, en otros protocolos es el servidor quien notifica a esas personas que han estado cerca de un potencial contagiado.

Debe diferenciarse correctamente DP-3T que es un protocolo, de una aplicación móvil. Bluetooth solo manda códigos, pero una app que utilice el protocolo podría utilizar al mismo tiempo la localización del GPS del móvil, requerir muchos otros datos y no respetar los estándares de privacidad en relación con estos últimos. Las autoridades nacionales pueden decidir muchas cosas.

Existen algunas aplicaciones que ya utilizan este protocolo, como la aplicación belga Coronalert[103], HOIA de Estonia[104], y la suiza SwissCovid[105].

Iniciativa conjunta Google-Apple. Ambas empresas han desarrollado un *software* con una API conjunta en la que se basarán muchas aplicaciones (sobre APIs ver apart. 4). Permite que los teléfonos iOS y Android se comuniquen entre sí a través de Bluetooth, y eso ofrece a los desarrolladores la posibilidad de crear una aplicación de rastreo que indica a los usuarios si han tenido contacto con alguna persona contagiada y están potencialmente enfermos. Más tarde los gigantes planean incorporarlo directamente en sus sistemas operativos.

La tecnología que utiliza es Bluetooth de baja energía y se especifica que la notificación de proximidad no utiliza la ubicación, sino que utiliza balizas Bluetooth para la detección de la cercanía (las balizas pueden detectar la ubicación de dispositivos con gran precisión, especialmente en un entorno de interiores). Además, el identificador de proximidad rodante de un usuario cambia en promedio cada 15 minutos y necesita que la clave de exposición temporal esté correlacionada con un contacto. Los identificadores obtenidos de otros dispositivos se procesan exclusivamente en el dispositivo. Por último, si se les diagnostica COVID-19, los usuarios deben dar su consentimiento para compartir las claves de diagnóstico con el servidor[106].

102 Howell O´Neill Patrick, *Así son las 25 'apps' de rastreo de contactos más importantes del mundo,* MIT Technology Review, mayo de 2020, disponible en: https://www.technologyreview.es/s/12241/asi-son-las-25-apps-de-rastreo-de-contactos-mas-importantes-del-mundo

103 Ver página oficial de la aplicación de Coronalert, disponible en: https://coronalert.be/en/

104 Ver página oficial de la aplicación HOIA, disponible en: https://hoia.me/en/

105 Ver página oficial de SwissCovid, disponible en: https://foph-coronavirus.ch/swisscovid-app/#download

106 Las especificaciones técnicas sobre Bluetooth que utiliza la aplicación están disponibles en: https://covid19-static.cdn-apple.com/applications/covid19/current/static/contact-tracing/pdf/ExposureNotification-BluetoothSpecificationv1.2.pdf?1

Otras consideraciones de privacidad que Google y Apple manifiestan haber tenido son las siguientes[107]. Cada usuario tendrá que hacer una elección explícita para encender la tecnología. El usuario también puede apagarlo en cualquier momento en la sección configuraciones. Los datos de ubicación no se comparten con la autoridad de Salud, con Google o Apple, al igual que las personas que dan positivo de COVID-19. Además, Google y Apple deshabilitarán el sistema de notificaciones de exposición a nivel regional cuando ya no sea necesario, debido a que este *software* solo tiene por objeto ayudar en los esfuerzos de localización de contactos por parte de las autoridades de salud pública. Los datos se almacenarán y procesarán en el dispositivo del usuario.

Si un usuario opta por informar un diagnóstico positivo de COVID-19, las claves más recientes del usuario para sus balizas Bluetooth se agregarán a la lista de diagnóstico positivo compartida por la autoridad de salud pública para que otros usuarios que entraron en contacto con esas balizas puedan estar alerta. Si se notifica a un usuario que ha entrado en contacto con una persona que es positiva de COVID-19, el sistema compartirá el día en que ocurrió el contacto, cuánto duró y la intensidad de la señal Bluetooth de ese contacto, así como el tipo de informe (como confirmado por prueba, diagnóstico clínico o autoinforme). No se compartirá ninguna otra información sobre el contacto.

Por último, se aclara que en este proyecto Google y Apple no monetizarán los datos. De acuerdo con los principios de privacidad bien establecidos, ambas compañías están minimizando los datos utilizados por el sistema y confiando en los dispositivos de los usuarios para procesar la información.

Las aplicaciones que ya han incorporado este *software* son las siguientes[108]. La mencionada aplicación belga Coronalert, la canadiense COVID Alert[109], la mencionada de Estonia HOIA, la aplicación implementada en Finlandia Koronavilkku[110], la alemana Corona-Warn-App[111], en Irlanda Covid Tracker[112], la aplicación japonesa COCOA[113], la italiana Immuni[114], la implementada en Irlanda del norte StopCOVID NI[115], la aplicación en Arabia Saudita Tabaud[116], la sudafricana COVID Alert SA[117] y la británica NHS COVID-19 App[118].

A su vez, dentro de las experiencias seleccionadas en el marco de la presente consultoría académica, también hay aplicaciones que han optado por el *software* Google/Apple.

107 Ver *Notificaciones de exposición. Preguntas frecuentes*, septiembre 2020, disponible en: https://covid19-static.cdn-apple.com/applications/covid19/current/static/contact-tracing/pdf/ExposureNotification-FAQv1.2.pdf

108 La información sobre las aplicaciones que utilizan el software de Google/Apple puede ser comprobada en MIT Technology Review Covid Tracing Tracker, disponible en https://public.flourish.studio/visualisation/2241702/

109 Ver página oficial de COVID Alert, disponible en: https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/coronavirus-disease-covid-19/covid-alert.html

110 Ver página oficial de Koronavilkku, disponible en: https://koronavilkku.fi/en/

111 Ver página oficial de Corona-Warn-App, disponible en: https://www.coronawarn.app/en/

112 Ver página oficial de Covid Tracker, disponible en: https://covidtracker.gov.ie/

113 Ver página oficial del Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar de Japón sobre COCOA, diponible en: https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/cocoa_00138.html

114 Ver página oficial de Immuni, disponible en: https://www.immuni.italia.it/

115 Ver página oficial de StopCOVID NI, disponible en: https://covid-19.hscni.net/contact-tracing/

116 Ver página oficial de Tabaud, disponible en: https://tabaud.sdaia.gov.sa/IndexEn

117 Ver página oficial de COVID Alert SA, disponible en: https://sacoronavirus.co.za/covidalert/

118 Ver página oficial de NHSX, disponible en: https://www.nhsx.nhs.uk/covid-19-response/nhs-covid-19-app/

Estas son la aplicación austríaca Stopp Corona desarrollada por la Cruz Roja, que además de tener la función de rastreo permite realizar un autotest digital[119] y la mencionada aplicación noruega Smittestopp[120].

Si bien esta última es una iniciativa que ha sido objeto de críticas positivas en razón de sus esfuerzos por respetar la privacidad, no debe pasarse por alto que proviene de los gigantes tecnológicos del sector privado. Resulta difícil creer que estas dos compañías no monetizarán los datos utilizados por el nuevo *software*.

Cabe pensar que la alianza de las dos empresas más grandes del mundo que tienen el monopolio tecnológico ha manifestado el deseo de incorporar la aplicación mediante una actualización del sistema operativo. Igual que las que se reciben a menudo y se aceptan sin pensar. Siempre pedirá permiso, pero alcanzará cientos de millones de teléfonos[121]. Así deberían formularse interrogantes tales como los siguientes y profundizar sus respuestas. Si bien se establece que cada usuario deberá hacer una elección explícita para encender esta tecnología, ¿esta será una elección realmente libre si viene incorporada en una actualización del sistema operativo? ¿Puede el usuario oponerse a la actualización de *software* de su dispositivo debido a no consentir ser geolocalizado por Apple o Google, sin que esto le acarree desventajas en el funcionamiento de este? Si se requiere un consentimiento explícito para la geolocalización ¿la solicitud se presentará al encender el teléfono luego de la actualización del sistema operativo? ¿O el usuario deberá informarse y realizar otros esfuerzos para dirigirse a configuración y así desactivar esta funcionalidad? Entre otras problemáticas, se ha dicho que esta iniciativa constituye una vulneración o un problema para las soberanías nacionales[122]. Se trata de un protocolo de alcance mundial de difícil control. Este protocolo solo lo podrá usar quien Apple y Google decida. Es decir, las autoridades, ya que no por ahora las empresas. Pero, además, el punto crítico es que la salud pública de los diferentes Estados quedará anclada a dos empresas americanas. Sin dudas, el poder de las compañías aumentará y adquirirá dimensiones impensadas.

Centralizado vs. Descentralizado

Esta es la segunda tensión encontrada durante el proceso de evaluación de las iniciativas, de la cual también se han expuesto ya algunos indicios.

En el sistema descentralizado las autoridades sanitarias no son capaces de identificar a los usuarios/as a nivel individual. Es decir, cuando un usuario da positivo en este sistema, la información se gestiona desde el móvil del usuario. Por el contrario, en un sistema centralizado existe un servidor central para las autoridades sanitarias y es desde allí donde se realiza el proceso de comparación con el resto[123], como el utilizado por la aludida aplicación TraceTogether.

119 Ver página oficial de Stopp Corona, disponible en: https://www.stopp-corona.at/

120 Ver página oficial de FHI, disponible en: https://www.fhi.no/om/smittestopp/personvern/

121 Pérez Colomé Jordi, *De la utilidad a la distopía: dudas, ventajas y problemas de la propuesta de Apple y Google para rastrear el virus,* El País, abril 2020, disponible en: https://elpais.com/tecnologia/2020-04-11/de-la-utilidad-a-la-distopia-dudas-ventajas-y-problemas-de-la-propuesta-de-apple-y-google-para-rastrear-el-virus.html

122 Pérez Colomé Jordi, *La ingeniera española que lidera la 'app' europea de rastreo de contagios: "No será un estado de vigilancia"*, El País, abril de 2020, disponible en: https://elpais.com/tecnologia/2020-04-15/la-ingeniera-espanola-que-lidera-la-app-europea-de-rastreo-de-contagios-no-debe-ser-un-estado-de-vigilancia.html

123 Pérez Enrique *Descentralizado vs centralizado: el gran debate sobre qué sistema de proximidad debe implantarse para rastrear a los ciudadanos,* Xataka, abril de 2020, disponible en: https://www.xataka.com/privacidad/descentralizado-vs-centralizado-que-dos-sistemas-rastreo-proximidad-diferentes-uso-nuestros-datos

Existe un consenso casi unánime en el sentido que un sistema descentralizado es la mejor opción para proteger la privacidad. Se ha evidenciado esta postura al desarrollar el aprendizaje automático federado o distribuido como técnica de IA y al exponer que las más prestigiosas y utilizadas tecnologías de geolocalización se basan en recolección de datos por Bluetooth y almacenamiento de estos de modo descentralizado.

Asimismo, estas soluciones descentralizadas facilitan la incorporación de modelos de reducción y mitigación de riesgos al distribuir las vulnerabilidades entre el número de usuarios y no a través de una sola base de datos que puede ser comprometida[124].

En las recomendaciones relativas a los instrumentos tecnológicos de la Unión Europea, especialmente las aplicaciones móviles que se utilizan para combatir la pandemia de COVID-19, en adición a los modelos descentralizados especifica que "las instituciones públicas de investigación en el ámbito de la salud deben tratar únicamente los datos personales que sean adecuados y pertinentes, limitándose a lo necesario, y hacerlo con las debidas garantías, aplicando medidas como la seudonimización, la agregación, el cifrado o la *descentralización*"[125].

La clave de sistemas descentralizados es que la información no llegue a manos de los gobiernos. Pero desde una óptica opuesta, los partidarios de los sistemas centralizados postulan que los datos deben llegar a las autoridades sanitarias porque ello permite tomar decisiones a tiempo y porque las oficinas estatales son confiables.

Lo cierto es que hoy una gran parte de la tecnología que se utiliza está centralizada, lo que significa que cuando se usa una App, todos los datos asociados viven en los servidores de la organización, pudiendo incluir entre ellos datos personales de los usuarios. Pero tal vez las preocupaciones de privacidad que han surgido en el marco de la pandemia, al ver las enormes cantidades de datos personales que se estaban concentrado en manos de las autoridades, contribuyan a un cambio de paradigma. Cada vez son más los expertos y desarrolladores que incursionan en modelos descentralizados incrementando los desarrollos de sistemas con estas características.

Uso estratégico de datos asociado a *blockchain*

Se han identificado tres experiencias, dentro de las seleccionadas, que utilizan tecnología *blockchain*.

En primer lugar, Ontosight, la biblioteca inteligente con información científica de las ciencias de la salud, que utiliza IA para facilitar la búsqueda e identificación de publicaciones utiliza *blockchain,* con la función de buscar datos inéditos y realizar transacciones, permitiendo la integración de datos confidenciales en forma segura. También se ofrece tecnología *blockchain* como servicio, creando ecosistemas para que las empresas intercambien datos de forma segura como socios. También puede crear un mercado para el intercambio de datos[126].

Por su parte, AKAVEN es una plataforma española que crea oportunidades para que las personas desempleadas, fruto de esta crisis sanitaria del COVID-19, se transformen rápidamente y generen fuentes de ingresos, aprovechando su bagaje profesional y el valioso conocimiento que tienen de las distintas realidades sectoriales. Así incentiva a los emprendedores a que compartan su idea

124 Ramírez Rufino Smeldy, Said Rosales Torres César, Buenadicha César, Galdón Gemma, *Covid y el uso responsable de datos. Análisis de iniciativas apoyadas por el BID LAB*, p. 22, disponible en: https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/COVID-19-y-el-uso-responsable-de-datos-Analisis-de-iniciativas-apoyadas-por-BID-Lab.pdf

125 Recomendación de la Comisión Europea 2020/518 relativa a un conjunto de instrumentos comunes de la Unión para la utilización de la tecnología y los datos a fin de combatir y superar la crisis de la COVID-19, en particular por lo que respecta a las aplicaciones móviles y a la utilización de datos de movilidad anonimizados, abril de 2020, considerando 25, disponible en: https://www.boe.es/doue/2020/114/L00007-00015.pdf

126 Sobre la utilización de blockchain por parte de Ontosight ver su página oficial, disponible en: https://www.innoplexus.com/technology/

para valorarla y eventualmente convertirla en un negocio con éxito. Deben registrar su idea en la *blockchain* con este propósito[127]. Por último, Supervecina #yaquevas, desarrollada en España, utiliza una plataforma *blockchain* de servicios de comunidades de vecinos para ayudar a las personas vulnerables. Pretende facilitar que las personas que deban salir a la calle aprovechen el viaje para hacerle algún recado a la gente vulnerable del edificio[128].

Plataformas utilizadas

Tal como se ha establecido anteriormente, la creación de las Apps ha sido la medida tecnológica favorita de los gobiernos para mitigar los efectos de la pandemia del COVID-19. De las 54 experiencias seleccionadas, 34 o sea el 62,96%, son aplicaciones móviles disponibles para su descarga en Google Play o App Store[129].

Por otro lado, 21 iniciativas (38,88%) se encuentran disponibles y pueden ser utilizadas a través de su página web[130]. Debe tenerse en cuenta que algunas experiencias pueden ser utilizadas en ambos formatos: están disponibles para su utilización en la web y al mismo tiempo pueden ser descargadas en dispositivos móviles.

En definitiva, la elección entre una y otra opción dependerá de las características y los objetivos de la herramienta. Puede observarse que las iniciativas que van dirigidas a la población en general, como aquellas que tienen por objeto el rastreo de contactos estrechos, están disponibles en forma de aplicaciones móviles. Una aplicación móvil se mantiene en el teléfono inteligente del usuario, y es por lo tanto ideal para el uso frecuente y repetido. Sin embargo, como contracara, consume espacio de almacenamiento. Por el contrario, aquellas que están dirigidas sólo a profesionales, como las destinadas a asistir a los médicos a la hora de realizar diagnósticos, se encuentran predominantemente en formato de páginas web.

Pero también existen otras opciones. Por ejemplo, Trace Together es una iniciativa del gobierno de Singapur, que además de haber diseñado una aplicación móvil ha previsto también un token. Se trata de un dispositivo físico que intercambia señales de Bluetooth con otros tokens TraceTogether o aplicaciones móviles TraceTogether cercanas, para ayudar en los esfuerzos de rastreo de contactos digitales. Este ha sido pensado para quienes no tienen o prefieren no usar un teléfono móvil, pudiéndose adquirir de manera gratuita y ser ligero y fácil de usar[131]. Resultan evidentes sus beneficios al pensar estrategias inclusivas, considerando la brecha digital.

127 Ver página oficial de AKAVEN, disponible en: https://www.akaven.com/main/static.html?static_page_id=3

128 Ver página oficial de Supervecina, disponible en: https://informacion.supervecina.com/

129 Concretamente, las experiencias que son aplicaciones móviles son las siguientes: Exscientia; 1doc3; Covid-19 PY; Covid-19 TAM; Covid Puebla; Plan Jalisco Covid-19; Covid-19MX; App Cuidar; SaludEC; Self Quarantine Safety Protection; Trace Together; Hamagen; BMC Combat Covid-19; In Loco; Coronavirus-SUS; Vocalis Check; Home Quarantine; Smittestopp; App Covid-19.EUS; Rakning C-19; Stop Covid 19 Cat; CoronaMadrid; Asistencia Covid-19; COVIDOM; Stopp Corona; We Trace; CoVive; Private Kits: Safe Paths; Rescue App; Covida; Teleconsultas DaVinci Salud; Legit.Health; My Cognition; y Helpers.

130 Concretamente, las experiencias que están disponibles en formato página web son las siguientes: Entelai Pic; Exscientia; Ontosight; 1doc3; Consultorio Virtual Covid Misiones; Korea Spatial Information & Community; Hancom AI Check 25; Vocalis Check; In Loco; AI MedAssist; Stop Corona; Rescue App; Supervecina #yaquevas; AKAVEN; Cuandoestopase; Subsidios Covid-19; Teleconsultas DaVinci Salud; e-Rueca; CovidBOT; Asistente Digital Covid-19; y Helpers.

131 Sobre el Token de Trace Together ver página oficial, disponible en: https://support.tracetogether.gov.sg/hc/en-sg/categories/360004357834-TraceTogether-Token Asimismo ver *Singapur distribuirá dispositivos 'wearables' para el rastreo de Covid entre los ancianos que no usen la tecnología*, Europapress, junio 2020, disponible en: https://www.europapress.es/portaltic/gadgets/noticia-singapur-distribuira-dispositivos-wearables-rastreo-covid-ancianos-no-usen-tecnologia-20200629184621.html

Otras opciones se presentan en el caso de los *chatbots,* cuatro dentro de las experiencias seleccionadas, siendo las plataformas de mensajería la forma más común de interactuar con ellos, o varias de ellas, si el *chatbot* permite integrarse en más de una plataforma.

La ya mencionada iniciativa, Boti Tos está destinada a insertarse en el triaje médico que hoy en día se hace a través de Boti; el *chatbot* de la Ciudad de Buenos Aires, Argentina; para que luego la persona sea hisopada. Lo relevante en este punto es que tanto Boti, como el triaje médico que ofrece, es accesible a través de la plataforma de mensajería WhatsApp, entre algunas otras. Así tras rigurosos análisis y estudios sobre qué canales podrían ser los más apropiados para acercarse a los ciudadanos y brindar un servicio eficiente, se concluyó que WhatsApp era la aplicación de mensajería más usada en el país, con una penetración de más del 80% en los teléfonos móviles de los habitantes de la Ciudad de Buenos Aires. Finalmente, este se convirtió en el primer gobierno del mundo en utilizar WhatsApp como canal para hablar, informar y responder las inquietudes, solicitudes y consultas de sus ciudadanos.

Otro caso es el de*l chatbot* TICA (Test Inteligente de Coronavirus Automatizado) desarrollado en Costa Rica. Fue creado por el Grupo Babel para apoyar el prediagnóstico del COVID-19, como alternativa a la línea de consulta establecida oficialmente por las autoridades costarricenses para atender inquietudes de los ciudadanos durante la actual pandemia. Mediante esta herramienta el usuario puede realizarse una evaluación preliminar si cree tener síntomas similares a los de esta enfermedad. Las consultas se podrán hacer conversando con TICA a través del Messenger de Facebook[132].

Si se trata de un *chatbot,* es importante una selección cuidadosa y meditada de la plataforma de mensajería. Esto impactará de lleno en la accesibilidad y aceptación del agente conversacional en la población. Boti convive en canales que la mayoría de la ciudadanía ya utilizaba y con los cuales estaba familiarizada. Su uso es tan simple como agendar su número y empezar a hablar.

Volviendo al caso de Boti, en un principio las políticas y términos de uso de WhatsApp no contemplaban la utilización de la API[133] por parte de entidades de gobierno; sin embargo la Ciudad de Buenos Aires fue la excepción debido a que Boti ya constituía un producto concreto y estable. Más adelante, con la aparición de la pandemia del COVID-19, WhatsApp decidió abrir la API a todos los Gobiernos y organizaciones gubernamentales, con el objetivo de mantener informados a los ciudadanos sobre medidas para evitar la propagación del virus y concientizar acerca de los cuidados a fin de prevenir la enfermedad.

Así, Asistente Digital COVID-19 es también un *chatbot* que se ocupa de realizar un triaje médico, haciendo preguntas y proporcionando respuestas frecuentes en relación con la pandemia y sus síntomas. Fue creado por la empresa Cognitiva para ser implementado en Chile y funciona a través de WhatsApp o vía web[134].

132 Sobre el chatbot TICA ver *Tica es el nuevo chatbot para apoyar el prediagnóstico de COVID-19*, Página oficial de CAMPTIC (Cámara de Tecnologías de Información y Comunicación de Costa Rica)

133 Las APIs (*Application Programming Interfaces* - interfaz de programación de aplicaciones) son un conjunto de definiciones y protocolos que se utiliza para desarrollar e integrar el *software* de las aplicaciones, permitiendo la comunicación entre dos aplicaciones de *software* a través de un conjunto de reglas. Por ejemplo, las APIs son aquellas que se utilizan cuando el usuario abre un juego en su dispositivo móvil y puede conectarse a su cuenta de Facebook para iniciar sesión, o cuando puede publicar los resultados de una partida en Twitter. Las APIs pueden tener tanto una como varias funciones, pudiendo llegar a constituir verdaderos paquetes de herramientas.

134 Sobre Asistente Digital COVID-19 ver Olave Ricardo, *El chatbot chileno que identifica contagiados de coronavirus con inteligencia artificial*, La Tercera, marzo 2020, disponible en la página oficial de Cognitiva, https://www.cognitiva.la/noticia/el-chatbot-chileno-que-identifica-contagiados-de-coronavirus-con-inteligencia-artificial/ . *Coronavirus: Dos iniciativas que crearon un test online para saber si tienes síntomas*, página oficial de Cognitiva, marzo 2020, disponible en: https://www.cognitiva.la/noticia/coronavirus-dos-iniciativas-que-crearon-un-test-online-para-saber-si-tienes-sintomas/

Por su parte, Hispabot-Covid19 es un canal de consulta automático para responder a las inquietudes de la ciudadanía sobre el COVID-19 implementado por el gobierno de España[135]. De manera similar que ocurre con Boti, simplemente debe guardarse un número en los contactos del teléfono y comenzar la conversación.

Por lo demás, no son muchas más las experiencias que brindan información relativa a la interfaz de programación de aplicaciones. Vocalis Check informa que su API se puede integrar a la aplicación/sitio web del empleador o funcionar como una solución de etiqueta blanca. Esto, en el marco de su propuesta de que la aplicación contribuya a la normalización del trabajo: el empleador enviaría a los empleados un correo electrónico o un SMS pidiéndoles que se registren antes de salir de casa para ir al trabajo[136].

Políticas de privacidad

Como se ha establecido previamente, la privacidad deviene como el principal dilema al que se enfrentan los Estados respecto de las tecnologías en cuestión. Miles de millones de datos personales geolocalizados están siendo utilizados por diferentes países alrededor del mundo con el fin de "aplanar la curva" de contagio, para restablecer la circulación de las personas y gestionar mejor el distanciamiento físico entre ellas.

De esta situación, que ya de por sí constituye una violación a los derechos fundamentales, derivan consecuencias igualmente gravosas, como la pérdida de confianza de la sociedad en los gobiernos. Si bien se ha mencionado que esta última es una característica preexistente a la pandemia en América Latina, sin dudas la falta de transparencia y las incógnitas sobre privacidad vuelven a ser un motivo para la erosión de la legitimidad. Además, el estigma social al que se han enfrentado las personas con COVID-19 es otra razón para mantener la privacidad en el centro del debate durante la pandemia[137].

Con el objetivo de proteger la privacidad y otros derechos fundamentales de los usuarios, se imponen a quienes recaban, tratan, procesan y transfieren datos personales, ciertos límites u obligaciones. En el presente apartado se examinará en qué medida las experiencias seleccionadas cumplen con los estándares, requisitos y principios en materia de protección de datos personales.

Para tales fines, el primer y más fundamental paso es recurrir a las políticas de privacidad. Estas constituyen el instrumento legal mediante el cual se informa a los usuarios sobre el cumplimiento o incumplimiento de las mencionadas obligaciones. Además, poniendo estas a disposición de las personas ya se está dando cumplimiento, por lo menos parcialmente, al deber de información y transparencia en cabeza del responsable del tratamiento.

135 Sobre el chatbot Hispabot-Covid19 ver: El Gobierno pone en marcha Hispabot-Covid19, un canal de consulta sobre el COVID-19 a través de WhatsApp, página oficial del gobierno de España, abril del 2020, disponible en: https://www.mineco.gob.es/portal/site/mineco/menuitem.ac-30f9268750bd56a0b0240e026041a0/?vgnextoid=e3f7dfb26d851710VgnVCM1000001d04140aRCRD&vgnextchannel=2f0e154527515310VgnVCM1000001d04140aRCRD

136 Ver página oficial de Vocalis Health, disponible en: https://vocalishealth.com/vocalis-health-products/vocalischeck

137 Sobre el estigma social como una de las preocupaciones sobre la privacidad ver Douglas Heaven Will, *Una nueva aplicación diría si te has cruzado con alguien que está infectado*, MIT Technology Review, marzo 2020, disponible en: https://www.technologyreview.com/2020/03/17/905257/coronavirus-infection-tests-app-pandemic-location-privacy/ Sobre el estigma social asociado con el COVID-19 ver *El estigma social asociado con el COVID-19,* UNICEF, disponible en: https://www.unicef.org/uruguay/media/2651/file/El%20estigma%20social%20asociado%20con%20el%20COVID-19%20-%20UNICEF%20Uruguay.pdf

Si bien las políticas de privacidad constituyen el pilar fundamental para el respeto de este derecho, se ha advertido de experiencias seleccionadas que no poseen este tipo de políticas, o por lo menos no se han podido encontrar, a pesar de todos los esfuerzos realizados. Esto permite observar que un porcentaje de las experiencias en estudio incumplen todas las obligaciones en materia de protección de datos personales.

Se trata de 10 de estas experiencias (19,60%), que se detallan a continuación[138].

Robot SIPROSA es un robot implementado en la Provincia de Tucumán, Argentina, que permitirá el monitoreo constante de pacientes con coronavirus, reduciendo la exposición del personal de salud. El propio Ministerio de Salud de la Provincia informa su implementación[139], pero guarda completo silencio respecto al tratamiento de datos y privacidad. Tampoco se ha encontrado información sobre la temática en otras páginas web.

Consultorio Virtual Covid Misiones es un *chatbot* implementado en la Provincia de Misiones, Argentina, que identifica las consultas de riesgo a través de un triaje automático sobre los casos febriles para derivarlas a una videoconsulta de urgencia[140]. Sobre este tampoco se ha advertido ninguna alusión a la privacidad ni al tratamiento de datos personales.

Korea Spatial Information & Community es una plataforma creada en Corea del Sur, que cuenta con un servicio de mapas que, por medio de la geolocalización de los dispositivos, asiste en la detección del COVID-19. A través de los datos es capaz de determinar la situación de los pacientes y los lugares de diagnóstico y atención. Junto con las experiencias mencionadas de Entelai Pic, Vocalis Check y Chatbot TICA no se presentan políticas de privacidad.

Hancom AI 25 Check es un sistema de Centro de Llamadas AI sin cargo para monitorear a las personas infectadas por COVID-19. Puede monitorear las condiciones de salud de aquellas personas que están bajo observación activa y aquellas aisladas en casa, incluyendo su fiebre, temperatura corporal y tos. Registra inmediatamente las respuestas en el sujeto que se está vigilando y luego proporciona datos y análisis estadísticos[141].

Self-Quarantine Safety Protection es una aplicación que permite al gobierno surcoreano monitorear a los ciudadanos mientras se encuentran en el período de cuarentena; informa sobre el desarrollo de cualquier síntoma y también realiza un seguimiento GPS de los usuarios, por lo que, si estos salen de su área de cuarentena asignada, se envía una alerta tanto al ciudadano como al oficial que se encuentre controlando esa zona en concreto[142].

138 Este porcentaje, al igual que todos los demás que se incorporan en el siguiente apartado han sido calculados con base a 51 experiencias seleccionadas, y no 54 que es el número total. Esto porque se han excluido del cálculo las experiencias de investigación de Brian Uzzi et al., y de Yi-yu Ke et al., por ser meras investigaciones y no sistemas desarrollados que requieran una política de privacidad. También hemos excluido a Boti Tos, por ser un proyecto en fase de desarrollo.

139 Ver página oficial del Ministerio de Salud de Tucumán, *El Ministerio de Salud incorpora la inteligencia artificial en el monitoreo de pacientes con COVID-19*, disponible en: https://msptucuman.gov.ar/el-ministerio-de-salud-incorpora-la-inteligencia-artificial-en-el-monitoreo-de-pacientes-con-covid-19/

140 Ver *La provincia argentina de Misiones activará un servicio de videoconsultas a través de Integrando Salud para atender consultas sobre Dengue y Covid-19*, Integrando Salud, marzo 2020, disponible en: https://www.integrandosalud.com/es-ar/servicio-de-videoconsultas-misiones-para-dengue-y-coronavirus/

141 Ver *El Grupo HANCOM de Corea del Sur y la Plataforma de Negocios Naver donan un sistema de centro de llamadas de inteligencia artificial para superar COVID-19*, marzo 2020, disponible en: https://office.hancom.com/es/2020/03/south-koreas-hancom-group-and-naver-business-platform-donate-ai-call-center-system-to-overcome-covid-19/

142 Ver página oficial de la Embajada de la República de Corea, disponible en: http://overseas.mofa.go.kr/fj-en/brd/m_3229/view.do?seq=761366

Covid-19TAM es la aplicación del gobierno de Tamaulipas, México, para comunicar los casos de COVID-19 activos en el Estado y brindar información sobre el total de casos en investigación y los descartados. Al descargar la aplicación solo se da un breve aviso de privacidad al usuario que está lejos de ser una política. Advierte que todos los trámites, servicios y programas ofrecidos por el Poder Ejecutivo son tratados conforme al aviso de privacidad integral correspondiente que se puede consultar en un link que se especifica.

Por último, CovidBOT es un *chatbot* español que proporciona información sobre COVID-19 a la población. Resuelve de forma anónima las principales dudas, consultas y preocupaciones sobre el Coronavirus, además de que brinda apoyo psicológico y ayuda a resolver situaciones referidas a la ansiedad[143].

Ahora bien, como se ha adelantado, más allá de que un gran porcentaje de aplicaciones posea políticas de privacidad o políticas de cookies, no significa que estas estén completas o cumplan todos los requisitos necesarios para garantizar los rigurosos estándares que exige el respeto del derecho a la privacidad. A continuación, se exponen las falencias de las políticas de las experiencias seleccionadas a la par de que se elaboran recomendaciones sobre cómo deberían ser y qué cuestiones deberían informar.

Accesibilidad y comprensión de las políticas de privacidad

En virtud del principio de transparencia deben cumplirse determinados estándares acerca de la información dirigida al sujeto titular de los datos. En concreto, esta debe ser concisa, de fácil acceso y de fácil entendimiento.

Aunque las páginas web o aplicaciones cuenten con políticas de cookies o privacidad, en algunas de ellas no se ofrecen apenas el usuario ingresa, por lo que se deben realizar diversos esfuerzos para conocerlas. En algunos casos, es necesario que el usuario se dirija a una opción que se llama “Política de privacidad” o “política de cookies”. Incluso, hay casos en los que la política de privacidad se abre en una nueva pestaña.

Al igual que la información relativa a los conjuntos de datos, las políticas de privacidad deben poder ser comprendidas por personas con distintos niveles de conocimiento técnico. El Reglamento General de Protección de Datos Personales de la Unión Europea (en adelante RGDP)[144] exige en su artículo 7 que la solicitud de consentimiento debe presentarse de forma inteligible, de fácil acceso y utilizando lenguaje claro y sencillo.

Este último requisito se encuentra cumplido por todas las experiencias seleccionadas, en cuanto se utiliza un lenguaje sencillo y no demasiado técnico. Sin embargo, para que los usuarios puedan obtener una comprensión cabal de lo que están por consentir es necesario que además se realicen las aclaraciones necesarias acerca de qué se entiende por dato personal, tratamiento automatizado y transferencia de datos. Estas especificaciones no son realizadas por ninguna de las experiencias seleccionadas. Muy pocas son las experiencias que definen estos términos en sus políticas de privacidad.

143 Ver página oficial de CovidBOT, disponible en: http://www.salud-digital.org/coronavirus/

144 Ver Reglamento General de Protección de Datos Personales de la Unión Europea, disponible en: https://www.boe.es/doue/2016/119/L00001-00088.pdf

La aplicación CoVive de Austria y Francia, informa las medidas para protegerse de COVID-19 y ayuda al usuario a monitorear sus síntomas y signos vitales. En su política, informa bajo el subtítulo "¿Qué son mis datos personales?" que aquellos son "cualquier información relacionada con una persona física identificada o identificable; una persona identificable es aquella que puede ser identificada, directa o indirectamente, en particular por referencia a un número de identificación o uno o más factores específicos de su identidad física, fisiológica, mental, económica, cultural o social. Los datos personales incluyen, por ejemplo, nombre, dirección de correo electrónico o número de teléfono. Los datos personales también incluyen información sobre su salud"[145]. Además de ser esta una sencilla y comprensible definición, la división de los temas dentro de la política en subtítulos que representan posibles preguntas que podría hacerse el usuario, constituye un recurso atractivo para incitarlos a que evacúen sus dudas.

El panorama es un poco más favorable en lo relativo a las políticas de cookies. Algunas experiencias especifican qué son las cookies, para qué se utilizan, las cookies propias que utilizan, las de terceros y el procedimiento detallado para desactivarlas. Algunas de ellas son AI MedAssist[146], Rescue App[147], Covida[148] y AKAVEN[149] y Supervecina #yaquevas[150]. También, es posible mencionar a Subsidios COVID-19, un *chatbot* que informa sobre el derecho a un subsidio/ayuda económica por el COVID-19, y la documentación necesaria para solicitarlo[151]. Teleconsultas DaVinci, es una plataforma de telemedicina italiana, que ofrece de forma gratuita a médicos de familia y pediatras para brindar videoconsultas sobre los síntomas del Coronavirus, posee igualmente una política de cookies con definiciones claras para el entendimiento del usuario[152].

También en relación con políticas de cookies completas y claras cabe mencionar las últimas dos experiencias. E-Rueca es un centro español de atención social, jurídica, empleo, psicológica, extranjería, mediación, salud financiera y apoyo social a personas vulnerables y en exclusión social; a través de una plataforma digital, gratuitamente y abierta en todo momento. En su política de cookies explica qué son, qué tipos existen, cuáles usa e-Rueca y cómo se desactiva cada una de ellas[153]. Del mismo modo, Legit.Health es el dispositivo médico de salud digital español que ayuda a los dermatólogos al introducir un seguimiento detallado y objetivo en el proceso de diagnóstico de la piel y la evaluación y puntuación automática de imágenes, pone a disposición del usuario una política de cookies detallada y fácilmente comprensible[154].

Además de precisar conceptos básicos, se deberían tener en cuenta otras condiciones. En algunas políticas la información suele encontrarse desorganizada. No hay separación de subtítulos, entre otras cosas que dificultan la lectura y comprensión. También ocurre que para completar la política se redirecciona al usuario a otra página, provocando que tenga que ir y regresar varias veces en la lectura para comprender.

145 Ver políticas de privacidad de CoVive, disponibles en: https://covive.ai/privacy/

146 Ver políticas de cookies de AI MedAssist, disponible en: https://es.sycaitechnologies.com/privacidad

147 Ver política de cookies de Rescue App, disponible en: https://rescueapp.es/politica-de-cookies/

148 Ver política de cookies de Covida, disponible en: https://covida.app/politica-de-cookies/

149 Ver política de cookies de AKAVEN, disponible en: https://www.akaven.com/static/cookies_policy

150 Ver políticas de privacidad de Supervecina, disponibles en https://informacion.supervecina.com/politica-cookies

151 Ver políticas de cookies de Subsidios Covid-19, disponible en: https://subsidioscovid19.es/cookies.html

152 Ver política de cookies de Teleconsultas DaVinci salud, disponible en: https://www.iubenda.com/privacy-policy/59803340/cookie-policy?an=no&s_ck=false&newmarkup=yes

153 Ver políticas de cookies de e-Rueca, disponibles en: https://e-rueca.org/politica-de-cookies/
Del mismo modo ha informado el equipo de E-Rueca en la entrevista obtenida, la cual se ha transcripto en el presente documento. Ver anexo II, página 60, pregunta 26.

154 Ver política de cookies de Legit.Health, disponible en: https://legit.health/politica-de-cookies/?lang=es

Posibilidad de brindar consentimiento

El derecho de consentimiento es uno de los puntos centrales en todo tipo de tratamiento de datos y presenta enormes dificultades en materia de IA. La Comisión Europea ha expresado que una forma para que las personas confíen en las aplicaciones es hacerles ver que tienen el control de sus datos personales. Para esto, la instalación de la aplicación en el dispositivo debería ser voluntaria, sin consecuencia negativa alguna para quien decida no descargar o no usar la aplicación[155].

Todo banco o registro público o privado que desee tratar datos de personas físicas o jurídicas, como regla general, deberá requerirles previamente su consentimiento para el tratamiento. Las excepciones deben estar previstas legalmente y deben ser interpretadas con carácter restrictivo. El derecho a la autodeterminación informativa, vinculado a nuestra privacidad, determina que los titulares de los datos —especialmente los de carácter sensible— no están obligados a proveerlos, a menos que haya un consentimiento informado[156].

El Reglamento General de Protección de Datos Personales de la Unión Europea regula en su artículo 7 los requisitos que deben cumplirse para que el consentimiento brindado por el usuario sea considerado válido. Se ocupa de este bajo una fórmula que aspira a cubrir todas las actividades de procesamiento realizadas para el mismo propósito. Si tiene más de uno, se establece que el consentimiento debe darse a todos ellos[157]. Nótese que todas estas obligaciones y otras, incluso más concretas, son lógicas de cara a relaciones manifiestamente asimétricas entre los que realizan el tratamiento automatizado y los usuarios o consumidores.

Esta disposición fundamental para la validez del consentimiento no se cumple en ninguna de las experiencias seleccionadas. Ninguna admite la posibilidad de brindar un consentimiento específico para cada una de las funcionalidades que ofrece la aplicación. En el mejor de los casos, el ecosistema digital conduce a un consentimiento parcialmente desinformado, además de único y esporádico. De esta forma, se da por sentado, por ejemplo, que si el usuario consintió el tratamiento, implícitamente ha consentido la transferencia de los datos.

Incluso, en numerosas políticas se establece que el usuario acepta “sin reservas” las condiciones de uso y disposiciones relativas a la privacidad. Ejemplos de este supuesto son App Covid-19.EUS, la cual ayuda a la autoevaluación de los ciudadanos de la probabilidad de sufrir la enfermedad infecciosa COVID-19[158] y Covid-19 PY, la aplicación paraguaya para rastreo de contactos, seguimiento de personas en cuarentena y elaboración de recomendaciones[159].

Por su parte, la mencionada biblioteca inteligente Ontosight, en sus políticas de privacidad aclara que “no es posible oponerse a este procesamiento de datos, ya que el procesamiento de los datos es absolutamente necesario para la provisión del sitio web”[160].

155 Comisión Europea, COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN orientaciones sobre las aplicaciones móviles de apoyo a la lucha contra la pandemia de covid-19 en lo referente a la protección de datos, (2020/C 124 I/01), 17/04/2020, disponible en: https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/f8f4dc8b-80a4-11ea-bf12-01aa75ed71a1/language-es

156 CORVALÁN JUAN G. *Perfiles digitales humanos*, La Ley, Buenos Aires, p. 114.

157 Ver Fundamentos del Reglamento de la UE, puntos 32 y 33.

158 Ver condiciones de uso de la aplicación informática covid19.eus, disponibles en: https://www.euskadi.eus/condiciones-de-uso-de-la-aplicacion-informatica-covid19-eus/web01-a2korona/es/

159 Ver términos y condiciones de Covid-19 PY, disponibles en: https://appcoronavirus.mspbs.gov.py/terminos/

160 Ver políticas de privacidad de Ontosight, disponibles en: https://www.innoplexus.com/privacy-policy

Existen escenarios aún peores. El silencio, las casillas premarcadas o la inactividad del titular, no constituyen consentimiento. Pero de modo contrario lo consideran algunas experiencias. La App Cuidar, desarrollada por el gobierno argentino, es ilustrativa de ambas situaciones: en primer lugar, establece que "el ingreso del usuario en la aplicación implica la aceptación inmediata y sin reserva de los términos y condiciones. En consecuencia, el usuario manifiesta haber leído y aceptado en su totalidad los términos y condiciones; dicha aceptación es indispensable para la utilización de la aplicación. Si no está de acuerdo con los presentes términos y condiciones rogamos no utilizar la aplicación"[161]. Sumado a ello, al descargar la aplicación móvil, la casilla de "Acepto" se encuentra premarcada.

De manera similar, SaludEC, la aplicación desarrollada en Ecuador que permite la evaluación de síntomas, agendamiento de citas médicas y registro de pacientes, aclara en sus términos y condiciones que "el registro y uso de la aplicación conlleva el consentimiento expreso para la realización de las siguientes actividades con los datos recopilados"[162]. De esta forma no se admite ninguna posibilidad de dar el consentimiento, ni siquiera de manera parcial.

También existen políticas que consideran que el consentimiento puede darse por conductas inequívocas. 1doc3, una plataforma de telemedicina nacida en Colombia dispone "se recibirá la autorización para el tratamiento de datos personales mediante documento escrito, a través de su sitio web y/o su aplicación móvil. Para ello el titular podrá dar su consentimiento de forma escrita, verbal o por conductas inequívocas. Para los titulares que opten por dar la autorización a través del sitio web o la aplicación, su consentimiento expreso se dará en el momento en que creen su perfil de usuario y acepten el contrato de Términos y Condiciones y la Política de Privacidad. Este acto será considerado una conducta inequívoca suficiente para concluir de forma razonable que la autorización fue expresamente otorgada"[163].

Tratamiento y transferencia de los datos personales

La mayoría de las experiencias, 37 de ellas (72,54%) informan de alguna manera que recolectan, tratan y transfieren datos personales.

Ahora bien, con relación al tratamiento, muchas de ellas a su vez, especifican taxativamente cada uno de los datos personales que serán sometidos a tal proceso. In loco, la aplicación proveniente del sector privado desarrollada para rastreo de contactos en Brasil, es un ejemplo en este sentido. En sus políticas de privacidad[164] divide los 22 datos personales que trata en cinco categorías, especificando también la finalidad de cada uno. Y toda esta información está contenida en un cuadro, presentándola de manera simplificada y de fácil comprensión para el usuario.

En relación con la transferencia se encuentran más variantes: algunas aplicaciones especifican que no transfieren datos personales. Exscientia, la plataforma para el descubrimiento de drogas y medicamentos especifica que "No venderemos, distribuiremos ni cederemos su información personal a terceros a menos que tengamos su permiso o la ley nos exija hacerlo"[165].
Otras aplicaciones solo informan el tratamiento, guardando completo silencio respecto de la transferencia, como las ya mencionadas App Cuidar argentina y SaludEC de Ecuador.

161 Ver términos y condiciones de la App Cuidar, disponibles en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/terminos_y_condiciones_aplicacion_cuidar_-_covid_19_-_v5.pdf

162 Ver términos y condiciones de SaludEC, disponibles en: https://phuyuprich.phuyu.ec/docs/terminos_uso.pdf

163 Ver políticas de privacidad de 1doc3, disponibles en: https://www.1doc3.com/web/politicas

164 Ver políticas de privacidad de In Loco Covid-19, disponibles en: https://www.inloco.com.br/politicas/covid-19

165 Ver política de privacidad de Exscientia, disponible en: https://www.exscientia.ai/privacy

Existen otras que especifican que transfieren datos personales, pero de manera genérica, es decir no se aclara quienes son los terceros que recibirán esta información. Teleconsultas Da Vinci Salud en sus políticas de privacidad menciona categorías con destinatarios a los que se comunicarán los datos personales del usuario; pero en cada ítem habla de "sujetos" en lugar de mencionar específicamente a qué tercero se refiere de forma individualizable o individualizada. [166]

Por último y en el mejor de los casos, hay aplicaciones que no solo informan que transfieren datos, sino que enumeran de manera taxativa qué terceros los recibirán. Ejemplo de este último escenario es Home Quarantine, la app polaca que pertenece al grupo de aplicaciones de rastreo de contactos, ya que permite la autoverificación y la confirmación de la ubicación dentro del área de cuarentena. En su política de privacidad[167] establece taxativamente siete destinatarios a quienes pueden ser transferidos los datos personales.

De forma similar, CoronaMadrid, la app de rastreo de contactos implementada en la ciudad a la que alude su nombre establece de manera taxativa los terceros que pueden acceder a los datos personales del usuario, especificando que en ningún caso la transferencia se hará fuera de la Unión Europea168. El subtítulo "¿Quién tiene acceso a tus datos?" que encabeza esta información, la sintetiza de mejor manera para el entendimiento del usuario, que si se hiciera alusión de forma técnica a la "transferencia de los datos". Considerando que muy pocas aplicaciones se ocuparon de esclarecer estos términos, el intento por reformularlos de manera más sencilla resulta acertado.

Finalidad del tratamiento de los datos personales

En virtud del principio de finalidad, según el cual los datos deben ser recolectados con un fin explícito y legítimo; y del principio de minimización, que exige que los datos sean utilizados de modo que resulten adecuados, pertinentes y limitados a lo necesario, las plataformas deben informar las finalidades que persiguen mediante el tratamiento de datos personales[169].

32 de las experiencias seleccionadas (62,74%) informan de alguna manera la finalidad del tratamiento de los datos personales[170]. Sin embargo, al igual que en los puntos anteriores, no cualquier alusión a la finalidad es suficiente. Esta debe expresarse de manera precisa, no siendo admisibles términos vagos o ambiguos como "interés público" o motivos de "salud pública".

Una expresión de finalidad en términos ambiguos es la que realiza Plan Jalisco COVID-19, en el estado de Jalisco, México. En su aviso de privacidad, enumera seis finalidades por las cuales son tratados los datos personales, pero luego deja abierta la puerta para incluir otros fines al establecer "De manera adicional, hacemos de su conocimiento que su información personal puede ser utilizada para diversas finalidades que no son estrictamente necesarias para los trámites, servicios y/o análisis de la información del Sistema de Información COVID-19 Jalisco, pero que permitirán y facilitarán el brindar un mejor servicio y/o atención en beneficio de la población jalisciense"[171].

166 Sobre las Teleconsultas de coronavirus en DaVinci salud ver: https://hello.davincisalute.com/coronavirus/ . Las políticas de privacidad de Teleconsultas DaVinci Salud se encuentran disponibles en: https://davincisalute.com/informativa-sul-trattamento-dei-dati-personali/

167 Ver política de privacidad de Home Quarantine, disponible en: https://www.gov.pl/web/koronawirus/polityka-prywatnosci-aplikacji-kwarantanna-domowa

168 Ver políticas de privacidad de la aplicación CoronaMadrid, disponibles en: https://coronavirus.comunidad.madrid/politica-de-privacidad/

169 CORVALÁN JUAN G. *Perfiles digitales humanos,* La Ley, Buenos Aires, 2020, p. 100

170 Concretamente, las experiencias que indican la finalidad del tratamiento de los datos personales son las siguientes: Entelai Pic; Asistencia COVID-19; Exscientia; Ontosight, 1doc3; Covid-19 PY; Covid Puebla; Plan Jalisco Covid-19; Covid19MX; App Cuidar; SaludEC; Trace Together; BMC Combat Covid-19; In Loco; Coronavirus-SUS; Home Quarantine; Smittestopp; App COVID-19.EUS; Rakning C-19; Stop Covid-19 Cat; CoronaMadrid; COVIDOM; Stopp Corona; CoVive; COVIDA; AKAVEN; Cuandoestopase; SubsidiosCovid19; Teleconsultas DaVinci Salud; e-Rueca; My Cognition; y Helpers.

171 Ver aviso de privacidad de Plan Jalisco Covid-19, disponible en: https://covid.jalisco.gob.mx/aviso-de-privacidad

Otro ejemplo de este supuesto, son las disposiciones del brevísimo documento que Covid Puebla, en México, llama aviso de privacidad. Esta herramienta permite a las personas autoevaluarse si sospechan que tienen coronavirus, y a la autoridad de salud identificar hacia donde se marca la curva de contagio, además de que los casos que den como sospechosos serán atendidos de inmediato por médicos. En relación con la finalidad de recopilación de datos, especifica: "Se informa que por razones de salud pública se realizarán las transferencias de los datos personales a la Secretaría de Gobernación con el fin de que organice, consolide y ejecute el sistema estatal de protección civil a fin de proporcionar orientación, apoyo y seguridad a la población"[172].

Más allá de las imprecisiones, en general, las aplicaciones informan que el tratamiento de datos que realizan, persigue principalmente las siguientes finalidades: finalidades estadísticas, de investigación biomédica, científica o histórica; desarrollar y mejorar los servicios; rastreo de contactos estrechos; identificar y notificar a las personas contagiadas de COVID-19, al igual que a sus contactos estrechos; prevenir y evitar la propagación del virus; reducir la descongestión de vías de comunicación de emergencias sanitarias; brindar información.

También algunas de las experiencias hablan de finalidades de marketing, lo que merece nuestra atención por sus implicancias en la privacidad de los usuarios.

BMC Combat Covid19 es una aplicación creada en la India que tiene como objetivo rastrear el progreso de la salud y contener la propagación del virus mediante la geolocalización. En sus políticas de privacidad menciona cuatro finalidades del tratamiento de datos y seguidamente aclara "no se recopila datos con fines comerciales o de marketing, y no vende, intercambia ni distribuye los datos recopilados por este sitio web con fines comerciales o de marketing"[173]. Del mismo modo, la mencionada app polaca Home Quarantine especifica que los datos personales no se procesan con fines de marketing.

Pero, así como hay iniciativas que niegan en sus políticas que los datos se procesan con fines de marketing, también hay aquellas que reconocen expresamente que lo hacen con esta finalidad. Por ejemplo, Teleconsultas DaVinci establece entre las finalidades que persigue con el tratamiento de los datos "enviar comunicaciones de marketing, promociones y publicidad, estudios de mercado y encuestas, por correo electrónico, SMS, correo postal, por teléfono, por banner, mensajería instantánea, a través de un operador, a través de las páginas oficiales de redes sociales de DaVinci Healthcare"[174].

En virtud del principio de finalidad, según el cual los datos deben ser recolectados con un fin explícito y legítimo; y del principio de minimización, que exige que los datos sean utilizados de modo que resulten adecuados, pertinentes y limitados a lo necesario, las plataformas deben informar las finalidades que persiguen mediante el tratamiento de datos personales.

172 Ver aviso de privacidad de Covid Puebla, disponible en: https://previenecovid19.puebla.gob.mx/images/docs/AvisodeprivacidadCOVID.pdf

173 Políticas de privacidad de BMC Combat Covid19, disponible en: https://portal.mcgm.gov.in/irj/portal/anonymous/privacy

174 Ver políticas de privacidad de Teleconsultas DaVinci salud, disponibles en: https://davincisalute.com/informativa-sul-trattamento-dei-dati-personali/

En relación con finalidades de marketing se presenta el perfilamiento. El Reglamento General de Protección de Datos Personales de la Unión Europea define la elaboración de perfiles en su artículo 4 como toda forma de tratamiento automatizado de datos personales consistente en utilizar datos personales para evaluar determinados aspectos personales de una persona física, en particular para analizar o predecir aspectos relativos al rendimiento profesional, situación económica, salud, preferencias personales, intereses, fiabilidad, comportamiento, ubicación o movimientos de dicha persona física.

Aunque tal como surge de la definición transcrita, la elaboración de perfiles puede no tener fines de marketing, lo cierto es que muchas veces sí persigue este propósito. A raíz de los perfiles que se construyen de los usuarios, se le harán diversos ofrecimientos como los anuncios, lo que beneficia a las plataformas por diversos motivos, desde la personalización del contenido haciendo que mejore la experiencia del usuario y su atractivo, hasta su financiación por quienes colocan en ellas sus anuncios publicitarios.

Es prácticamente imposible hallar una página web que explique, detalladamente, si, cómo, con quién, y en qué condiciones se realizan estas prácticas. Incluso, no más de cinco experiencias proporcionan información sobre la elaboración de perfiles y cuando lo hacen, es para negar que llevan a cabo esta práctica.

Teleconsultas DaVinci informa en sus políticas de cookies que no elabora perfiles, "El uso de Cookies por esta Aplicación, a menos que se especifique lo contrario, tiene el único propósito de proporcionar el Servicio solicitado por el Usuario, además de los propósitos adicionales descritos en este documento y en la Política de Cookies. En cualquier caso, evitamos las actividades de creación de perfiles de usuarios"[175]. Del mismo modo, en sus políticas de privacidad Cuandoestopase, una plataforma española de apoyo al comercio y negocio local que permite seguir visitando los pequeños negocios de forma virtual y seguir consumiendo de forma anticipada en estos locales, mediante vales de descuento que se podrán utilizar en futuras compras, indica que "No vamos a elaborar perfiles comerciales en base de la información facilitada y en consecuencia tampoco tomaremos decisiones automatizadas sobre usted con base a un perfil comercial"[176].

La aplicación CoVive informa en relación con la elaboración de perfiles que Google Firebase, como un tercero quien les presta un servicio, puede llevar a cabo el perfilamiento, pero aclara que los datos transferidos a ellos son anonimizados[177]. In Loco, la aplicación de geolocalización brasileña sólo habla de clústeres (grupos de usuarios con comportamiento similar) que comparte a dos plataformas para optimizar la entrega de campañas o anuncios[178].

Esto último guarda estrecha relación con la comparación de perfiles. Las plataformas y páginas web no se dedican únicamente a captar datos personales y a elaborar perfiles que se encuentran en constante dinamismo, sino que además estos perfiles son comparados a fin de predecir más intereses. En este sentido, los algoritmos captan que los perfiles de otras personas que llevan una vida similar a la del usuario y comparten sus intereses.

Las especificaciones que proporcionan las experiencias sobre el perfilamiento constituyen un panorama bastante desalentador. Salta a la vista con los ejemplos que la información que se pone a disposición de los consumidores no solo es incompleta, sino ausente en ocasiones. Sin embargo, aún más graves son los incumplimientos respecto del consentimiento.

175 Ver políticas de cookies de Teleconsultas DaVinci Salud, disponibles en: https://www.iubenda.com/privacy-policy/59803340/cookie-policy?an=no&s_ck=false&newmarkup=yes

176 Ver políticas de privacidad de Cuandoestopase, disponibles en: https://cuandoestopase.aizink.com/politica-privacidad/

177 Ver políticas de privacidad de la aplicación CoVive, disponibles en: https://covive.ai/privacy/

178 Ver políticas de privacidad de In Loco Covid-19, disponibles en: https://www.inloco.com.br/politicas/governanca-em-privacidade

La realización de perfiles, *scorings*, Raknings o subastas solo puede ser llevada a cabo a partir de un consentimiento específico y puntual, que incluso, se limite a un período temporal breve (por ejemplo, 1 mes). Luego, se deberá obtener nuevamente el consentimiento de la persona y, además, se debe dejar expresamente establecida la posibilidad de que se supriman o se eliminen otros perfilados previos. Solo debería permitirse el perfilado por parte de una empresa u organización, cuando el titular de los datos le otorga en forma directa su consentimiento. Bajo ningún punto de vista es posible que un "Acepto" en la política de datos o cookies conduzca a una autorización a elaborar perfiles o a que, por vía implícita o indirecta, se considere otorgada a terceros[179].

A continuación se presenta un cuadro que recopila el listado de aplicaciones y la finalidad con que cada una de ellas realiza el tratamiento de datos personales.

Aplicación	Finalidad del tratamiento de datos personales
Entelai Pic (Argentina)	Solo especifica que se cederán los datos a entidades estatales y/o establecimientos sanitarios para que estos puedan contener y/o mitigar la propagación del COVID-19 y para cualquier otra finalidad que se relacione con la emergencia provocada por la pandemia. No informa si elabora perfiles.
Hispabot-COVID-19 (España)	Especifica la finalidad del tratamiento. Toda la información se recogerá con fines estrictamente de interés público en el ámbito de la salud pública, y ante la situación de emergencia sanitaria decretada, a fin de proteger y salvaguardar un interés esencial para la vida de las personas, en los términos descritos en esta política de privacidad. Luego enumera las finalidades de manera taxativa, aunque después incluye finalidades no directamente relacionadas con las funcionalidades de la "ASISTENCIACOVID19", que serán las siguientes: para finalidades estadísticas; para investigación biomédica, científica o histórica; y para archivo en interés público; (para estas últimas los datos serán anonimizados). No informa si elabora perfiles.
Exscientia (Reino Unido)	Requieren información recopilada para comprender las necesidades y brindar una respuesta adecuada, en particular por las siguientes razones: 1-Mantenimiento de registros internos. 2-Brindar información, boletines y actualizaciones que haya aceptado. 3- Mejorar sus productos y servicios. 4-Cumplimiento de sus obligaciones legales. 5-Brindar servicios a sus clientes. No informa si elabora perfiles.
Ontosight (Alemania)	Especifica la finalidad del tratamiento, pero de manera ambigua. Aclara lo siguiente: odemos usar una combinación de información de identificación y no identificativa para comprender quiénes son nuestros visitantes, cómo usan nuestros servicios y cómo podemos mejorar su experiencia en nuestro sitio web en el futuro. No informa si elabora perfiles.
1doc3 (Colombia)	Si enumera las finalidades de manera taxativa y luego agrega: Cualquier otra finalidad que corresponda según el vínculo que se genere entre los titulares de los datos personales y la compañía. No informa si elabora perfiles.
COVID-19 PY (Paraguay)	Especifica la finalidad del tratamiento de manera ambigua. No informa si elabora perfiles.
COVID-19 TAM (México)	No especifica la finalidad del tratamiento. No informa si elabora perfiles.
COVID Puebla (México)	Especifica la finalidad del tratamiento pero de manera ambigua. No informa si elabora perfiles.

179 El Reglamento General de Protección de Datos Personales de la Unión Europea exige en su artículo 22 el consentimiento explícito del interesado para la elaboración de perfiles. De otro modo el interesado tendrá derecho a no ser objeto de la elaboración de perfiles. Ver Reglamento General de Protección de Datos Personales de la Unión Europea, disponible en: https://www.boe.es/doue/2016/119/L00001-00088.pdf

Aplicación	Finalidad del tratamiento de datos personales
Plan Jalisco COVID-19 (México)	Especifica la finalidad del tratamiento, las enumera pero después aclara: De manera adicional, hacemos de su conocimiento que su información personal puede ser utilizada para diversas finalidades que no son estrictamente necesarias para los trámites, servicios y/o análisis de la información del Sistema de Información COVID-19 Jalisco, pero que permitirán y facilitarán el brindar un mejor servicio y/o atención en beneficio de la población jalisciense. No informa si elabora perfiles.
COVID-19MX (México)	Especifica la finalidad del tratamiento. No informa si elabora perfiles.
App Cuidar (Argentina)	Especifica la finalidad del tratamiento, en especial indica la finalidad del tratamiento de los datos de geolocalización y hace referencia al principio de finalidad. No informa si elabora perfiles.
SaludEC (Ecuador)	Especifica la finalidad del tratamiento: fines de salud pública, las enumera. No informa si elabora perfiles.
Trace Togheter (Singapur)	Especifica la finalidad del tratamiento: "solo usaremos sus datos para fines de rastreo de contactos." No informa si elabora perfiles.
Hamagen (Israel)	No especifica la finalidad del tratamiento. No informa si elabora perfiles.
BMC Combat Covid19 (India)	Especifica la finalidad del tratamiento: MCGM usa esta información para identificar las necesidades de desempeño del sitio; para garantizar la compatibilidad con la tecnología utilizada por los visitantes del sitio web, y para agregar y mejorar los servicios ofrecidos en este sitio web. Para lograr esos objetivos, de vez en cuando, MCGM puede realizar análisis estadísticos de los datos que recopila. MCGM no recopila datos con fines comerciales o de marketing, y no vende, intercambia ni distribuye los datos recopilados por este sitio web con fines comerciales o de marketing. No informa si elabora perfiles.
In Loco (Brasil)	Especifica la finalidad del tratamiento, para cada dato que recolecta. No informa si elabora perfiles, solo habla de clústeres (grupos de usuarios con comportamiento similar) que comparte a dos plataformas para optimizar la entrega de campañas o anuncios.
Coronavirus-SUS (Brasil)	Tiene dos finalidades: identificar y notificar al contagiado y que este haga lo mismo con quienes fueron sus contactos estrechos. No informa si elabora perfiles.
Home Quarantine (Polonia)	Especifica la finalidad del tratamiento. Menciona el interés público como fundamento del procesamiento: se produce debido a un interés público importante, es decir, la situación de crisis relacionada con la propagación del virus SARS-CoV-2. Los datos personales no se procesan con fines de marketing. No informa si elabora perfiles.
Smittestopp (Noruega)	El propósito de Stop Infection es prevenir y detener la propagación del coronavirus (covid-19) rompiendo la cadena de infección cuando se confirma que un usuario de Stop Infection está infectado. No informa si elabora perfiles.
App COVID-19-EUS (España)	Enumera las finalidades del tratamiento. No informa si elabora perfiles.

Aplicación	Finalidad del tratamiento de datos personales
Rakning C-19 (Islandia)	Especifica la finalidad del tratamiento. El propósito del procesamiento es garantizar un rastreo rápido de los contactos de las personas que pueden haber estado expuestas al coronavirus que causa el COVID-19 para combatir la pandemia en curso, como lo exige la ley al Epidemiólogo Jefe de Islandia. No informa si elabora perfiles.
Stop Covid-19 Cat (España)	Enumera las finalidades del tratamiento. No informa si elabora perfiles.
CoronaMadrid (España)	Especifica la finalidad. Fines de interés público en el ámbito de la salud pública: En línea con lo anterior, se informa que el objetivo principal de la aplicación es reducir el volumen de llamadas al número de emergencias sanitarias que trata las dudas sobre la enfermedad infecciosa COVID-19 (de la familia de infecciones del Coronavirus), tranquilizar a la población, permitir un triaje o autoevaluación inicial de posibles casos y un seguimiento posterior. Luego las detalla exhaustivamente. No informa si elabora perfiles.
Asistencia COVID-19 (España)	Especifica la finalidad del tratamiento. No informa si elabora perfiles.
COVIDOM (Francia)	Enumera las finalidades del tratamiento. No informa si elabora perfiles.
Stopp Corona (Austria)	Especifica la finalidad de tratamiento de cada tipo de dato. No informa si elabora perfiles.
We Trace (Suiza)	Especifica la finalidad del tratamiento. No informa si elabora perfiles.
CoVive (Austria y Francia)	Especifica la finalidad del tratamiento. Para proporcionar el funcionamiento de la aplicación CoVive. Para implementar la política de privacidad y llevar a cabo la relación contractual y su Servicio. Para analizar el uso de su Servicio y mejorarlo con sus intereses legítimos de marketing y prevención de fraude. Como se explica de otra manera en la política de privacidad o por cualquier comunicación suya. También explica la finalidad por la cual se transfieren a cada tercero específicamente. No informa si la propia aplicación elabora perfiles pero especifica que solo Google Firebase, servicio prestado a Covive como un tercero, que puede perfilar, pero aclara que los datos transferidos a ellos son anonimizados.
Private Kit: Safe Paths (Estados Unidos)	Especifica la finalidad del tratamiento. No informa si elabora perfiles.
COVIDA (España)	Especifica la finalidad de tratamiento para cada tipo de dato. No especifica si elabora perfiles.
Supervecina #yaquevas (España)	No indica la finalidad del tratamiento. No informa si elabora perfiles.
AKAVEN (España)	Especifica la finalidad del tratamiento. No informa si elabora perfiles.
Cuandoestopase (España)	Especifica la finalidad del tratamiento. La principal finalidad de dicho tratamiento es la gestión de los usuarios registrados en nuestra web para las acciones de solidaridad así como el envío de publicidad relativa a los productos y servicios presentados por Aizink. Informa sobre perfiles: No vamos a elaborar perfiles comerciales en base de la información facilitada y en consecuencia tampoco tomaremos decisiones automatizadas sobre Ud en base a un perfil comercial.
Subsidios COVID-19 (España)	Especifica la finalidad del tratamiento. No informa si elabora perfiles.
Teleconsultas Da Vinci Salud (Italia)	Especifica la finalidad del tratamiento. Se utilizará para identificar a los usuarios y recordar sus preferencias, con el único propósito de prestar el servicio solicitado por el usuario, luego anuncia todas las finalidades. Una de las finalidades que reconoce es el marketing y la publicidad. Informa sobre los perfiles: En cualquier caso, evitamos las actividades de creación de perfiles de usuarios.

Aplicación	Finalidad del tratamiento de datos personales
e-Rueca (España)	Especifica la finalidad del tratamiento para cada tipo de dato. No informa si elabora perfiles.
Legit.Health (España)	No especifica la finalidad del tratamiento. No informa si elabora perfiles.
My Cognition (Reino Unido)	Especifica la finalidad del tratamiento. No especifica si elabora perfiles.
Helpers (Argentina)	Especifica la finalidad del tratamiento, pero sólo dice fines de prestación de servicios, muy ambiguo. Luego establece la finalidad específica: habla de marketing y personalización pero no de perfilamiento. No especifica si elabora perfiles

Plazo de almacenamiento de los datos personales

Los datos personales deben ser adecuados, pertinentes y limitados a lo necesario para los fines para los que sean tratados. Ello requiere, en particular, garantizar que se limite a un mínimo estricto su plazo de conservación. Además, para garantizar que los datos personales no se conservan más tiempo del necesario, el responsable del tratamiento ha de establecer plazos para su supresión o revisión periódica[180].

En concordancia con lo anterior y teniendo en cuenta la potencial vulneración a la privacidad que implica un escenario de recolección masiva de datos personales por parte de los gobiernos durante la emergencia pública, la Unión Europea recomienda supresión de los datos, en principio, tras un período de 90 días o, en cualquier caso, a más tardar cuando la pandemia se declare bajo control[181].

25 experiencias (49%) informan de alguna manera o aluden al plazo de conservación de los datos personales. Sin embargo, en este punto también se utilizan términos vagos que violan el derecho de información del usuario que se reconoce en el artículo 13 del Reglamento General de Protección de Datos Personales de la Unión Europea.

Algunos ejemplos: Rakning C-19, es una aplicación del gobierno de Islandia que recopila la ubicación GPS de los dispositivos móviles con el fin de mitigar la pandemia. En sus políticas de privacidad informa sólo el plazo de conservación de los datos de ubicación que será de 14 días después de que fueron cargados por el usuario, guardando silencio respecto de los otros datos personales[182].

AsistenciaCovid19 es la aplicación desarrollada por el Gobierno de España para ser implementada a nivel nacional que permite realizar autoevaluaciones a través de un cuestionario, para conocer el estado de salud. Tras la evaluación, se le aconseja al usuario qué hacer y ofrece recomendaciones. También utiliza geolocalización. En relación con el plazo, establece que conservarán los datos mientras dure la crisis sanitaria, excepto por el plazo máximo de dos años si se trata de datos recolectados con fines estadísticos[183].

180 Ver considerando 39 del Reglamento General de Protección de los Datos Personales de la Unión Europea.

181 Recomendación (UE) 2020/518 de la Comisión Europea relativa a un conjunto de instrumentos comunes de la Unión para la utilización de la tecnología y los datos a fin de combatir y superar la crisis de la COVID-19, en particular por lo que respecta a las aplicaciones móviles y a la utilización de datos de movilidad anonimizados, abril de 2020, disponible en: https://www.boe.es/doue/2020/114/L00007-00015.pdf

182 Ver políticas de privacidad de Rakning C-19, disponibles en: https://www.covid.is/app/privacystatement

183 Ver políticas de privacidad de AsistenciaCovid19, disponibles en: https://asistencia.covid19.gob.es/politica-de-privacidad

Stop Covid-19 Cat es una aplicación española que realiza un seguimiento de las personas con coronavirus y analiza la evolución de la pandemia en la región para una mejor toma de decisiones. Esta aplicación constituye uno de los ejemplos de experiencias que no especifican el plazo de manera precisa. Establece que "sólo conservaremos sus datos durante el tiempo que sea necesario y mientras dure la situación de crisis sanitaria en la que nos encontramos, y siempre siguiendo el criterio de los expertos en salud pública, a menos que se puedan tratar con fines de investigación, estadísticas o archivo en interés público, de conformidad con la normativa aplicable. En cuanto al dispositivo, en el momento en que el usuario cierra la sesión, los datos se borran localmente"[184].

Responsable del tratamiento de los datos personales y posibilidad de hacer una denuncia

Se han evidenciado los incumplimientos en los que incurren las páginas web y las plataformas digitales y las masivas vulneraciones de derechos que se pueden realizar a partir de la intervención de la IA en el tratamiento automatizado. Ante el crecimiento de las probabilidades y las dimensiones de daños causados, es de suma importancia que pueda individualizarse el responsable por el tratamiento de los datos personales.

Muchas políticas poseen cláusulas que limitan su responsabilidad lo máximo que permita la ley aplicable, como Coronavirus-SUS[185] (Brasil), Entelai Pic[186] (Argentina) y CoronaMadrid[187] (España). Aunque aquí se limita el análisis a la responsabilidad por el tratamiento de datos personales, estas cláusulas inducen a la confusión del usuario sin conocimiento técnico-jurídico. Con estas afirmaciones, las plataformas crean un efecto disuasivo en aquellos que consideren que sus datos han sido vulnerados. Si el usuario no tiene conocimientos jurídicos y lee las condiciones del servicio, directamente evitará realizar un reclamo legal, de modo que sus derechos permanecerán vulnerados y sin reparación.

Como se ha adelantado, la rendición de cuentas sobre el tratamiento de los datos es una cuestión fundamental en el Reglamento General de Protección de Datos Personales de la Unión Europea y en cualquier política de privacidad. Dicha norma establece en su artículo 4 que el responsable del tratamiento de los datos es la persona física o jurídica, autoridad pública, servicio u otro organismo que, solo o junto con otros, determine los fines y medios del tratamiento. 22 experiencias especifican quién es el responsable por el tratamiento de los datos personales[188], lo que representa un porcentaje del 43,13%.

Ocurre que, en algunos casos, las políticas aluden al responsable del tratamiento de los datos, pero estas resultan poco claras y de difícil individualización. Por ejemplo, la aplicación mexicana Covid-19MX permite realizar autodiagnósticos que funcionan a través de un cuestionario y obtener

184 Ver las políticas de Stop Covid-19 Cat, disponible en: https://sem.gencat.cat/ca/061CatSalutRespon/apps-mobils/STOPCOVID19/condicions-seguretat

185 En sus términos y condiciones se establece que CORONAVIRUS-SUS no asume ninguna responsabilidad por cualquier perdida y/o daño causado por el desempeño, uso, fallas, demoras o defectos de la aplicación.

186 Se establece que Entelai tampoco asume responsabilidad por ningún mal funcionamiento, imposibilidad de acceso o malas condiciones de uso de EP debido al uso de equipos inadecuados, interrupciones relacionadas con proveedores de servicio de internet, la saturación de la red de internet y/o por cualquier otra razón. Ver términos y condiciones de Entelai, disponibles en: https://covid.entelai.com/static/terminos.html

187 En sus términos y condiciones establece que no responde por la utilización indebida de CORONAMADRID y de sus contenidos. Excluye cualquier responsabilidad del Titular por daños y perjuicios de cualquier naturaleza. Ver condiciones de uso, disponibles en: https://coronavirus.comunidad.madrid/condiciones-de-uso/

188 Concretamente, las experiencias que indican quién es el responsable del tratamiento de los datos personales son las siguientes: Hispabot-Covid-19; Ontosight; 1doc3; Covid-19MX; App Cuidar; In Loco; Coronavirus-SUS; Home Quarantine; Smittestopp; App Covid-19.EUS; Rakning C-19; Stop Covid-19 Cat; CoronaMadrid; COVIDOM; Stopp Corona; CoVive; Covida; Supervecina #yaquevas; AKAVEN; Cuandoestopase; e-Rueca; y Legit.Health.

recomendaciones en base al mismo. Utiliza la geolocalización con la finalidad de presentar al usuario los centros de salud más cercanos a donde se encuentra. Además, ofrece información, conferencias de prensa y comunicados de Secretaría de Salud. En su política de privacidad establece que "Los datos personales recolectados por la aplicación móvil Covid-19MX serán tratados bajo la responsabilidad del sujeto obligado, conforme a sus atribuciones legales y el presente aviso de privacidad[189]". Cabe preguntarse así, desde la óptica del usuario, quién es el sujeto obligado.

Ahora bien, también es importante que las políticas de privacidad informen cuáles son los derechos del usuario en caso de que sus datos personales hayan sido violados. Esto es, el derecho del usuario de presentar una denuncia. 17 del total de las experiencias seleccionadas (34%) informan sobre la posibilidad de hacer una denuncia en caso de considerar el usuario que sus datos personales han sido violados, o tratados o transferidos de manera ilícita[190].

Por ejemplo, AKAVEN en su política relacionada con la posibilidad de hacer una denuncia informa que "Sin perjuicio de cualquier otro recurso administrativo o acción judicial, el Usuario tendrá derecho a presentar una reclamación ante una Autoridad de Control, en particular en el Estado miembro en el que tenga su residencia habitual, lugar de trabajo o lugar de la supuesta infracción, en caso de que considere que el tratamiento de sus datos personales no es adecuado a la normativa, así como en el caso de no ver satisfecho el ejercicio de sus derechos. La autoridad de control ante la que se haya presentado la reclamación informará al reclamante sobre el curso y el resultado de la reclamación"[191].

He aquí otro supuesto. Ontosight (Alemania) también informa sobre el derecho del usuario de presentar una queja "ante la autoridad supervisora competente" si considera que el tratamiento de sus datos infringe el Reglamento General de Protección de Datos Personales de la Unión Europea[192]. De esta forma se presenta una información incompleta al no individualizar a la autoridad supervisora.

En el mejor de los casos, se expone el ejemplo de Home Quarantine (Polonia), que informa el derecho de presentar una queja ante la autoridad supervisora. Seguidamente aclara que el órgano de control es el Presidente de la Oficina de Protección de Datos Personales y apunta su dirección[193].

Desde el punto de vista normativo, los países de Latinoamérica y el Reglamento de la Unión Europea establecen que, en materia de responsabilidad, deberían aplicarse las siguientes reglas y principios[194]:

> El controlador u operador que en el tratamiento causa un daño moral, individual o colectivo, en violación a la ley, está obligado a reparar[195]. Este es el principio general de la responsabilidad civil. Quien ha causado injustamente un daño a otro está obligado a repararlo.

189 Ver políticas de privacidad de Covid-19MX, disponible en: https://documentos.salud.gob.mx/covid/avisoprivacidad.pdf

190 Concretamente, las experiencias que informan al usuario que este tiene derecho a presentar una denuncia son las siguientes: Hispabot-Covid-19; Ontosight; 1doc3; Covid Puebla; App Cuidar; Home Quarentine; Smittestopp; App COVID-19.EUS; Stop Covid 19 Cat; CoronaMadrid; CoVive; COVIDA; Supervecina #yaquevas; AKAVEN; Cuandoestopase; Teleconsultas DaVinci Salud- Sandra Orci; y e-Rueca.

191 Ver políticas de privacidad de AKAVEN, disponibles en: https://www.akaven.com/static/privacy_policy

192 Ver políticas de privacidad de Ontosight, disponibles en: https://www.innoplexus.com/privacy-policy

193 Ver políticas de privacidad de Home Quarantine, disponibles en: https://www.gov.pl/web/koronawirus/polityka-prywatnosci-aplikacji-kwarantanna-domowa

194 Ver CORVALÁN JUAN G. Perfiles digitales humanos, La Ley, Buenos Aires, 2020, p. 171 y ss.

195 Ver art. 42 de la ley 13.709 de Brasil. En el Fundamento 146 del Reglamento 679/2016 de la Unión Europea se establece que el controlador o procesador debe compensar cualquier daño que una persona pueda sufrir como resultado del procesamiento que infringe el Reglamento. Ver, además, art. 82 del Reglamento.

- La responsabilidad es solidaria196. Este punto tiene como finalidad facilitar que el sujeto que ha sufrido el daño pueda acceder a la reparación. Todos los responsables del tratamiento de datos personales tienen el deber de responder de manera solidaria frente al titular de los datos personales. Asimismo, si los datos personales luego son transferidos a un tercero que genera un daño, el titular de los datos, de acuerdo con esta regla, podrá obtener la reparación tanto del responsable del tratamiento a quien él mismo autorizó, así como también de aquel a quien se le han transferido. En cualquier caso, luego entre ellos existirán las pertinentes acciones de repetición.

- En relación con la extensión de la obligación de reparar, se entiende que es reparable tanto el daño patrimonial y moral que se cause por el tratamiento indebido de los datos. Ello sin perjuicio de la eliminación, modificación y bloqueo de los datos de acuerdo con lo requerido por el titular o a lo ordenado por el Tribunal interviniente.

- En cuanto al monto para fijar la reparación, se señala que este se debe establecer parcialmente por el juez, considerando las circunstancias del caso y la gravedad de los hechos[197]. Por lo tanto, se está por el principio de la sana crítica.

- Asimismo, se establecen los eximentes de responsabilidad, específicos para los datos personales. De este modo, se entiende que no existirá responsabilidad cuando los agentes no hayan efectuado el tratamiento o no hubo violación a la legislación y el daño es consecuencia del titular de los datos o de un tercero[198]. En este caso se reproducen los conocidos eximentes de culpa de la víctima o de un tercero por el cual no se debe responder.

Autoridades encargadas de hacer cumplir la privacidad

A pesar de la escala de los desafíos económicos y de salud pública que plantea la pandemia de COVID-19, es fundamental que los gobiernos y los actores del sector privado no retrocedan en los principios fundamentales de gobernanza de datos y privacidad. En este punto y tal como se ha establecido anteriormente, cumplen un rol fundamental las autoridades encargadas de hacer cumplir la privacidad al asesorar sobre la nueva legislación gubernamental propuesta y proporcionar claridad con respecto a la aplicación de los marcos de privacidad y protección de datos existentes, según lo estima la OCDE.

La Unión Europea se alinea con esta postura al manifestar que, a fin de garantizar el tratamiento lícito de los datos personales y el respeto de los derechos de las personas afectadas, es esencial consultar a las autoridades de protección de datos[199].

En relación con la recomendación de la OCDE y lo dicho por la Comisión, que aconseja la consulta a las autoridades encargadas de hacer cumplir la privacidad, se ha indagado sobre cuántas aplicaciones cumplen con la misma. Los resultados son que solo dos aplicaciones informan que lo hicieron.

Hamagen (Israel) establece que “la aplicación fue probada por varias agencias de seguridad cibernética y de la información, incluido el personal de la Dirección Cibernética Nacional de Israel,

196 Ver art. 42 de la ley 13.709 de Brasil. El art. 82 del Reglamento 679/2016 de la Unión Europea dispone que, cuando más de un controlador o procesador, o ambos, un controlador y un procesador, estén involucrados en el mismo procesamiento y donde sean responsables, en virtud de los párrs. 2 y 3, de cualquier daño causado por el procesamiento, cada controlador o procesador será responsable de todo el daño para garantizar una compensación efectiva del sujeto de los datos.

197 Ley 19.628 de Chile, art. 23

198 Ley 13.709 de Brasil, arts. 42 a 44.

199 Recomendación (UE) 2020/518 de la Comisión Europea relativa a un conjunto de instrumentos comunes de la Unión para la utilización de la tecnología y los datos a fin de combatir y superar la crisis de la COVID-19, en particular por lo que respecta a las aplicaciones móviles y a la utilización de datos de movilidad anonimizados, abril 2020, considerando 27, disponible en: https://www.boe.es/doue/2020/114/L00007-00015.pdf

especialistas del sector comercial y expertos líderes en seguridad cibernética y cibernética de la comunidad civil de seguridad cibernética y de la información en Israel. Los controles de seguridad incluyeron controles de arquitectura, revisiones de código y PT (controles de incumplimiento). Se realizaron ajustes de acuerdo con las recomendaciones recibidas, y actualmente estamos convencidos de que la aplicación es lo suficientemente segura para su uso, adecuadamente protegida contra ataques y mal funcionamiento, y capaz de brindar servicios al usuario de acuerdo con sus propósitos"[200].

Si bien en el caso de Hamagen no se trata estrictamente de autoridades encargadas de hacer cumplir la privacidad, se trata de controles de seguridad de la información. Las medidas de seguridad de los datos tienden a proteger la privacidad, siendo algunas de las más frecuentes la anonimización, entre otras (esta cuestión se tratará con mayor detalle en el siguiente apartado). Además, dentro de la sección seguridad en su política de privacidad, Hamagen habla de la privacidad y confidencialidad de la información; lo que permite pensar que la información detallada en el párrafo anterior también incluye, en alguna medida, controles de privacidad y confidencialidad.

De manera similar, en el desarrollo de la aplicación noruega Smittestopp ha participado la Autoridad de Protección de Datos de Noruega, el Datatilsynet. A diferencia de lo que ocurre con Hamagen esta información no se especifica en las políticas de privacidad, sino que se encuentra contenida en el Informe de Evaluación de Impacto en la Privacidad[201]. Del mismo modo, la aplicación Stopp Corona adjunta un Informe de Evaluación de Impacto en la Privacidad[202] y así también lo hace Private Kit: Safe Paths[203]. Estos informes contienen una ampliación de la información contenida en las políticas de privacidad, como las medidas de seguridad, los datos personales que se tratan, una evaluación de los riesgos implicados en el tratamiento y qué medidas se han adoptado en respuesta a estos riesgos.

Medidas de seguridad y protección de los datos personales

Existen dos principios en relación con la protección de datos personales. En primer lugar, el principio de confidencialidad, si el titular dio su consentimiento solo para que sus datos sean sometidos a un tratamiento determinado, se le debe garantizar y asegurar que esos datos no serán sometidos a otro sin su consentimiento. La información debe ser accesible únicamente para el personal autorizado, y no para otras personas a las que no se les otorgó consentimiento. En otras palabras, la confidencialidad obliga, a quienes traten los datos, a no permitir el acceso a otras personas o entidades que no estén autorizadas[204].

La confidencialidad forma parte de la seguridad. El o los responsables del tratamiento deben adoptar el conjunto de medidas preventivas y reactivas que permitan resguardar y proteger la información. Esto incluye aquellas políticas de uso y medidas que afectan al tratamiento de datos que se utilizan en una organización. Este principio cada vez adquiere más protagonismo en el mundo digital[205]. Para la Unión Europea, la seguridad de la información y de los datos sensibles de los ciudadanos se ha convertido en un asunto de máxima prioridad. Su pérdida o

200 Ver políticas de privacidad de Hamagen, disponibles en: https://govextra.gov.il/ministry-of-health/hamagen-app/magen-privacy-en/

201 Ver Informe de Evaluación de Impacto en la Privacidad de la aplicación Smittestopp, disponible en: https://www.fhi.no/contentassets/c5f8db72042c4112a1188cea0363abea/dpia-smittestopp-versjon-2-03.12.2020.pdf

202 Ver Informe de Evaluación de Impacto en la Privacidad de la aplicación Stopp Corona, disponible en: https://www.roteskreuz.at/fileadmin/user_upload/PDF/Datenschutz/Datenschutz-Folgenabschaetzung-Bericht_OeRK_StopCoronaApp_04-08-2020_V2.0_final.pdf

203 Ver Informe de Evaluación de Impacto en la Privacidad de la Aplicación Private Kits: Safe Paths, disponible en: https://arxiv.org/pdf/2003.08567.pdf

204 CORVALÁN JUAN G. *Perfiles digitales humanos*, La Ley, Buenos Aires, 2020, p. 105 y ss.

205 Ídem

tratamiento inadecuado puede incurrir en multas de hasta 20 millones de euros o el 4% de la facturación anual[206].

17 del total de las experiencias seleccionadas (33,33%) garantizan la seguridad de los datos personales de los usuarios[207]. Por ejemplo, In Loco establece que garantiza la seguridad mediante la transferencia y el almacenamiento seguros, la anonimización de los datos, el cifrado, hashes en procesos de seudonimización, mecanismos de detección y prevención de intrusiones y malware, además de seguir las mejores prácticas y estándares del mercado como NIST, CIS e ISO, por ejemplo[208].

Pero que algunas aplicaciones no garanticen la seguridad de los datos, no implica que guarden silencio sobre esta cuestión. Por ejemplo, la aplicación CoVive (Francia y Austria) especifica de manera expresa que "no podemos garantizar una protección completa de los datos que se nos transmiten contra todos los peligros en todo momento, porque la información a través de Internet no es completamente segura. Sin embargo, sí se han adoptado medidas técnicas y organizativas. La aplicación CoVive se opera a través de una conexión SSL segura. Si se activa una conexión SSL, se impide que terceros lean los datos que usted nos transfiere"[209].

Del mismo modo ocurre con Helpers (Argentina). Esta es la aplicación que busca crear una red social de personas que asistan a otras en situación de emergencia. Tiene un botón de coronavirus para solicitar ayuda y explicar lo que sucede; en ese instante se envía una notificación a los Helpers que están a 500 metros a la redonda y, además, inicia una conversación con operadores capacitados en primeros auxilios que se encargan de coordinar el caso hasta que llegue el auxilio. También posee un grupo de coaches y psicólogos voluntarios para conversar con las personas que busquen una ayuda emocional.

Helpers informa a sus usuarios que no puede garantizar la seguridad de sus datos: "Seguimos los estándares de la industria generalmente aceptados para proteger contra el acceso no autorizado o la alteración, divulgación o destrucción no autorizada de la PII. Sin embargo, ningún método de transmisión a través de Internet o método de almacenamiento electrónico es 100% seguro. Por lo tanto, aunque nos esforzamos por utilizar medios comercialmente aceptables para proteger su PII, no podemos garantizar su seguridad absoluta"[210].

12 de las experiencias seleccionadas, es decir el 23,52%, especifican de qué manera garantizan la seguridad de los datos personales de los usuarios[211].

El mecanismo más habitual con el que las agencias públicas protegen las identidades es la anonimización. Esto supone eliminar datos que claramente puedan identificar a una persona, como los nombres, números de teléfono, direcciones de correo electrónico, etcétera. Los conjuntos de datos también se modifican para ser menos precisos, se eliminan algunas columnas de las hojas de

206 Ver blog Simplifcando tecnologías: La seguridad de la información, Soluciones Informáticas Tecon, https://www.tecon.es/la-seguridad-de-la-informacion/

207 Concretamente, las aplicaciones que garantizan la seguridad de los datos personales a los usuarios son las siguientes: Hispabot-Covid-19; Exscientia; Covid Puebla; Plan Jalisco Covid-19; App Cuidar; Hamagen; BMC Combat Covid-19; In Loco; Coronavirus-SUS; App Covid-19.EUS; Rakning C-19; Stop Covid19 Cat; CoronaMadrid; COVIDOM; AKAVEN; e-Rueca; y My Cognition.

208 Ver políticas de privacidad de In loco, disponibles en: https://www.inloco.com.br/politicas/governanca-em-privacidade

209 Ver políticas de privacidad de CoVive, disponibles en: https://covive.ai/privacy

210 Ver política de privacidad de Helpers, disponibles en: https://helpers.ngo/politica-de-privacidad/

A pesar de que las políticas de privacidad detallan expresamente que Helpers no puede garantizar la seguridad de los datos personales, la Coordinadora de alianzas estratégicas de la ONG, Eli Salem, ha informado que sí lo hace, en la entrevista efectuada. Esta se encuentra transcripta en el anexo II, página 60, pregunta 24.

211 Concretamente, las experiencias que informan de qué manera protegen los datos personales son las siguientes: Hispabot-Covid-19; Exscientia; Hamagen; In Loco; App Covid-19.EUS; Rakning C-19; Stop Covid-19 Cat; CoronaMadrid; COVIDOM; AKAVEN; My Cognition; y e-Rueca.

cálculo y se introduce el «ruido» en los datos. Las políticas de privacidad aseguran que gracias a este proceso no hay riesgo de que localicen a alguien en una base de datos[212].

Sin embargo, existen diversos estudios que demuestran que las prácticas actuales de anonimización han quedado obsoletas frente a nuestra capacidad de descifrarlas213. De hecho, un grupo de investigadores han creado un modelo de aprendizaje automático que calcula exactamente lo fácil que resulta volver a identificar a los individuos desde un conjunto de datos anónimos[214].

Por este motivo, se plantea como alternativa la privacidad diferencial. Este método permite que alguien mida la probabilidad de que se "filtre" suficiente información de un conjunto de datos públicos para abrir la puerta a la reconstrucción. Una base de datos puede considerarse protegida de forma diferencial si la información que proporciona sobre alguien no depende de si esa persona es parte de la base de datos[215].

Sin embargo, también existen otras medidas que se mencionan en las políticas de privacidad de las experiencias que especifican cómo protegen los datos personales, por ejemplo, la criptografía y la autenticación.

La criptografía consiste en el cifrado de información de manera que solo las personas autorizadas puedan acceder a su contenido. Cuando se accede a una página web que comienza con https, por detrás se están aplicando protocolos de encriptación de forma que la información viaja cifrada a través de los canales mencionados anteriormente para que, si alguien interceptase las señales que contienen dicha información, no pudiesen acceder a su contenido. Por su parte, la autenticación es esencial para saber con quién nos estamos comunicando y es imprescindible para que el cifrado pueda tener éxito ya que el mensaje puede haber sido modificado o enviado por un tercero[216].

En relación con la protección de datos personales, el principio de confidencialidad establece que, si el titular dio su consentimiento solo para que sus datos sean sometidos a un tratamiento determinado, se le debe garantizar y asegurar que esos datos no serán sometidos a otro sin su consentimiento.

212 Jee Charlotte, *Bastan tres datos para identificar a cualquiera en una base anónima*, MIT Technology Review, julio 2019, disponible en: https://www.technologyreview.es/s/11326/bastan-tres-datos-para-identificar-cualquiera-en-una-base-anonima

213 Un estudio de 2007 mostró que bastan unas pocas calificaciones de películas en Netflix para identificar a una persona de forma tan sencilla como a partir de su número de la seguridad social, por ejemplo. Ver Narayanan Arvind, Shmatikov Vitaly, Robust *De-anonymization of Large Sparse Datasets*, disponible: https://www.cs.cornell.edu/~shmat/shmat_oak08netflix.pdf

214 Rocher Luc, Hendrickx Juliem M., de Montijoye Yves-Alexandre, *Estimación del éxito de las reidentificaciones en conjuntos de datos incompletos utilizando modelos generativos*, Nature Communications, julio 2019, disponible en: https://www.nature.com/articles/s41467-019-10933-3

215 Mervis Jeffrey, *¿Puede un conjunto de ecuaciones mantener la privacidad de los datos del censo de EE. UU.?*, Science, enero de 2019, disponible en: https://www.sciencemag.org/news/2019/01/can-set-equations-keep-us-census-data-private

216 Allende López Marcos "*Tecnologías cuánticas*" BID, 2019, p. 16

Sesgos involuntarios en las experiencias seleccionadas

El sexto dilema que se ha advertido en el capítulo 3 se relaciona con el modo en los sistemas de IA fueron entrenados a fin de intentar conocer los conjuntos de datos utilizados a tal efecto. Debe evitarse que los mismos –tanto para la preparación del sistema, entrenamiento, pruebas y funcionamiento- contengan sesgos involuntarios, por estar incompletos o por modelos de gobernanza deficientes, ya que la persistencia de dichos sesgos podría dar lugar a discriminación.

Téngase en cuenta que una serie de factores incorporan sesgos en los sistemas de IA y aumentan su potencial discriminatorio. Entre ellos, los modos en los que se diseñan los sistemas, las decisiones sobre el origen y alcance de los conjuntos de datos con que se entrenan, los sesgos sociales y culturales de los creadores de los conjuntos de datos, los modelos mismos de IA y la forma en que los productos del modelo de IA se ejecutan en la práctica[217]. Por este motivo, al elaborar *datasets*, se debe prestar especial atención a estas problemáticas.

Debido a ello, se ha propiciado clasificar los sesgos que un sistema de IA puede adquirir con relación a los datos en los siguientes tipos: sesgo de interacción, sesgo latente y sesgo de selección[218].

El primero se presenta cuando el propio usuario o programador introduce inadvertidamente un sesgo en el modelo por el modo en que interactúa con él. El sesgo latente, por su parte, aparece cuando el sistema de IA efectúa correlaciones inapropiadas entre los datos, dando lugar a falsos nexos entre distintos puntos de datos. Finalmente, el sesgo de selección se produce cuando el set de datos no es lo suficientemente representativo de la diversidad existente en el medio social.

De esta forma, de presentarse sesgos en los conjuntos de datos, la IA va a amplificar estructuralmente estos prejuicios, expandiendo la discriminación. Ello con el agravante de que en las técnicas de caja negra anteriormente descritas esta discriminación será imposible de controlar.

Pero no solo es necesario que se utilicen técnicas de caja blanca para controlar los sesgos involuntarios. También es necesario que los gobiernos pongan a disposición de la ciudadanía información completa y detallada sobre los conjuntos de datos utilizados durante todo el ciclo de vida del sistema de inteligencia artificial. Esto a su vez, en respeto de los principios de transparencia, explicabilidad y trazabilidad algorítmica.

Lo cierto es que un muy bajo porcentaje de experiencias proporcionan información en sus canales oficiales sobre los conjuntos de datos de funcionamiento del sistema y mucho menos de los conjuntos de entrenamiento y pruebas. Es más frecuente que la puesta a disposición de este tipo de información provenga del sector privado, ya que justamente su propósito es demostrar que han desarrollado un producto de calidad digno de la confianza de aquellos que desean invertir en él.

A continuación se exponen algunos ejemplos de la información relacionada con esta cuestión.

Se ha mencionado que Entelai Pic es la iniciativa argentina que intenta realizar diagnósticos de COVID-19 a partir de la lectura de radiografías de tórax por parte de redes neuronales.

217 Se ha sostenido que es necesario depurar conjuntos de datos para eliminar datos discriminatorios y tomar medidas para compensar los datos que 'contienen la impronta de pautas históricas y estructurales de discriminación' y de los cuales los sistemas de inteligencia artificial tienden a derivar representantes discriminatorios.

La Resolución. Nº 73/348 de la Asamblea General "Promoción y protección del derecho a la libertad de opinión y expresión" A/73/348, 29 de agosto de 2018, considerando 38, disponible en: http://undocs.org/es/A/73/348

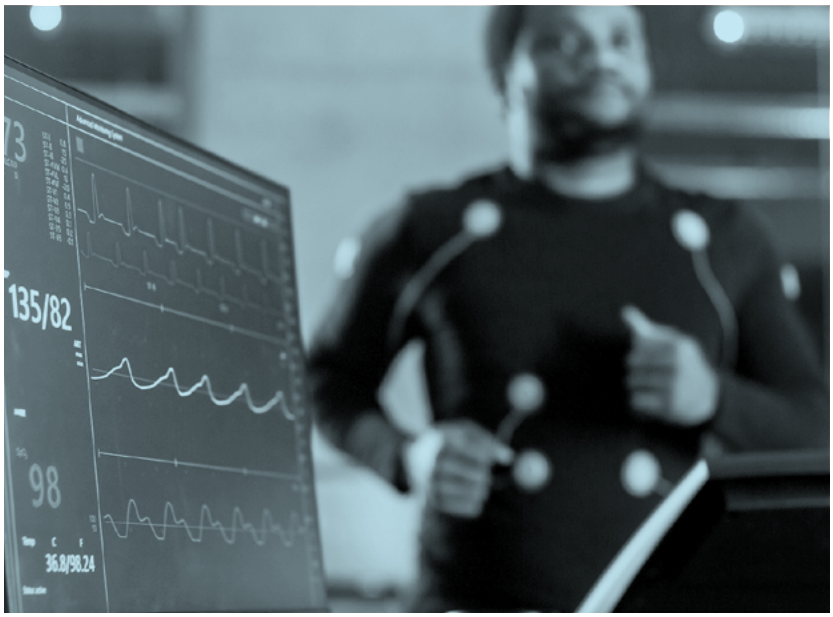
218 Amunátegui Perelló, Carlos y Madrid Raúl, Sesgo e Inferencia en Redes Neuronales ante el Derecho, en C. Aguerre, (Ed.). Inteligencia Artificial en América Latina y el Caribe. Ética, Gobernanza y Políticas, Bs. As., CETyS Universidad de San Andrés, 2020, p. 5, disponible en https://guia.ai/documentos-2020/

Este proyecto proporciona información sobre los conjuntos de datos de entrenamiento y realiza algunas advertencias[219].

Para entrenar al sistema se obtuvieron alrededor de 100 imágenes de pacientes confirmados con COVID-19 y otros pacientes con neumonías similares, así como un grupo control sin neumonía respetando la distribución de edad y género. La distribución de edad o género es importante (que en cada grupo haya cantidades similares de mujeres y hombres y de un rango etario equivalente), dado que si no el sistema puede aprender a diferenciarlo por otras características ajenas a la presencia o no de COVID-19, como por ejemplo la osificación en menores que no está presente en adultos. En total se obtuvieron 116 casos por cada categoría. Seguidamente, se detalla cada uno de los enlaces de los cuales se extrajeron las imágenes que conforman el *dataset*. Así, la empresa no sólo proporciona información sobre el conjunto de datos, sino que también permite controlar la veracidad de esta información.

También se informa sobre el proceso de validación externa, la cual se realiza con un conjunto de datos distinto e independiente de los datos de entrenamiento. Esto permite ver si los datos reflejados en la primera prueba son robustos y extrapolables a otros equipos y poblaciones.

Por último, se informan las limitaciones del sistema en relación con los datos. En primer lugar Entelai Pic reconoce que el conjunto de datos es demasiado pequeño y que cuántos más datos mejor. Por eso incita a los profesionales a que puedan sumar imágenes para agrandar el *dataset*. En segundo lugar, aclara que el sistema fue entrenado con imágenes de adultos principalmente de China e Italia, con lo cual no necesariamente su rendimiento sea equivalente en imágenes de pacientes de otras regiones, o testeados con otros equipamientos. Informa seguidamente que es importante hacer pruebas locales y validaciones externas con otros conjuntos de datos, como hace Entelai siempre con sus desarrollos. Hasta que no se realicen esos experimentos, el rendimiento obtenido en el entrenamiento inicial, puede distar mucho del obtenido en la práctica y es una de las razones por la cual esta herramienta es solo para uso experimental por profesionales médicos.



DEBE EVITARSE QUE LOS DATOS UTILIZADOS - TANTO PARA LA PREPARACIÓN DEL SISTEMA, ENTRENAMIENTO, PRUEBAS Y FUNCIONAMIENTO - CONTENGAN SESGOS INVOLUNTARIOS, POR ESTAR INCOMPLETOS O POR MODELOS DE GOBERNANZA DEFICIENTES, YA QUE LA PERSISTENCIA DE DICHOS SESGOS PODRÍA DAR LUGAR A DISCRIMINACIÓN.

219 Toda la información sobre los conjuntos de datos que utiliza Entelai Pic están disponibles en: *Inteligencia artificial como soporte para la detección de casos sospechosos de Covid-19*, Página oficial de Entelai, https://entelai.com/sites/3/2020/03/28/inteligencia-artificial-como-soporte-para-la-deteccion-de-casos-sospechosos-de-covid-19/

Finalmente, realiza una última aclaración con relación al sesgo de selección. Las imágenes tomadas para este *dataset* no fueron recolectadas con criterios claros y específicos, con lo cual pueden existir sesgos que afecten el rendimiento del sistema. Por ejemplo, que solo se suban los casos más severos y notorios, dejando de lado los casos más moderados y con hallazgos quizás distintos en las radiografías. Así, el algoritmo estaría sesgado a solo detectar los casos severos e ignorar los más leves. Eso podría conducir a errores adicionales y menor tasa de detección.

Precisamente por estas limitaciones, Entelai siempre realiza en sus desarrollos un triple control de calidad, interno (sus propios datos), externo (otros datos y rendimientos de otros grupos de investigación) y por equipos y clientes (para asegurar el correcto rendimiento en cada equipo de cada cliente en los distintos países en los que operan. Esto es significativamente más laborioso y lento, pero da una certeza única a los médicos y pacientes de la calidad con la que se trabaja. Finalmente, trabajan con las distintas agencias regulatorias para que validen y aprueben la calidad y la seguridad de sus desarrollos.

El caso de Entelai es ejemplar en relación con el dilema de los sesgos. Primero, porque pone a disposición de la ciudadanía información completa, en lenguaje sencillo y de fácil acceso para que personas con distinto nivel de conocimiento técnico puedan comprenderla. Segundo, porque informa sobre los beneficios y méritos de los conjuntos utilizados (por ejemplo, en lo relativo al respeto de la distribución de edad y género en los datos de entrenamiento), así como también sobre sus falencias y limitaciones (por ejemplo, la advertencia sobre el posible sesgo de selección). Tercero, porque permite la comprobación de la información mediante el acceso a los enlaces de donde se extrajeron las imágenes.

Pero además, Entelai informa sobre las validaciones a las que someten los sistemas, por parte de su propio equipo y lo más notorio, por parte de otros equipos de investigación y por agencias regulatorias. Estas son las auditorías independientes a las que debe ser sometido todo sistema de IA: una evaluación permanente y rendición de cuentas por parte de los desarrolladores del sistema durante todo su ciclo de vida.

En el caso de Vocalis Check, la iniciativa que pretende detectar personas infectadas de COVID-19 mediante biomarcadores vocales, permite acceder a un libro blanco o breve documento técnico[220]. Allí se explica que se recopilaron datos de 1616 participantes mediante tres métodos: 1- un estudio clínico prospectivo, multicéntrico y observacional que incluyó pacientes con una prueba COVID-19 positiva y miembros del personal médico con una prueba COVID-19 negativa; 2- una encuesta abierta en línea para que cualquier persona done su voz y se sume al estudio; y 3- audios de YouTube de personas diagnosticadas con COVID-19 y personas sanas. Luego estos datos fueron sometidos a un control de calidad para evaluar cuestiones como ruidos en el audio.

También se explican cuestiones de evaluación de los biomarcadores vocales en un *dataset* balanceado, esto es, por cada audio de participante de COVID-19 positivo se presenta un audio de un negativo que habla el mismo idioma, es del mismo género y edad similar, ya sea que los audios se traten de discurso libre o un guion previamente elaborado. También se han evaluado los biomarcadores vocales en el mismo *dataset* pero excluyendo los audios de discurso libre. Por último, se ha evaluado la eficacia de la detección de los biomarcadores vocales en comparación con la eficacia de detección de fiebre.

Este documento, a diferencia de la información proporcionada por Entelai, no dedica muchos esfuerzos a explicar la cuestión de los sesgos. Solo se indica que la edad y el sexo de este conjunto de pruebas se calcularon utilizando el clasificador de Vocalis Health que se entrenó previamente en 200.000 muestras y se probó en un conjunto de reserva de 2800 muestras mutuamente

220 El documento técnico o libro blanco de Vocalis Check se encuentra disponible en: https://vocalishealth.com/wp-content/uploads/2020/11/VocalisCheck_COVID-19_White-Paper-ver-1.1.pdf

excluyentes, alcanzando una precisión del 94% para la clasificación por edad y del 99,5% para el género. De este modo se da a entender que Vocalis Check tiene una alta precisión en la clasificación por edad y género, lo que disminuye la probabilidad de que incurra en este tipo de sesgos.
Por último, se informa que los datos provienen de varios dispositivos de registro, como teléfonos inteligentes, PCs y tablets en diversos entornos naturales.

Si bien Vocalis Check proporciona información sobre conjuntos de datos de entrenamiento y validación, lo cierto es que esta resulta incompleta. Se establecen porcentajes relativos a la precisión de la herramienta, pero no se advierte sobre ningún riesgo, desafío o problemática. Pero además, esta información requiere un alto nivel de conocimientos técnicos para ser comprendida, lo que evidencia que no está dirigida a la sociedad en general, sino sólo a profesionales en la temática.

/5

IMPLICACIONES Y POTENCIAL

de alianzas entre **gobiernos y otros actores**

PARTE 2

36.4˚C
36.1˚C
35.8˚C
6.5˚C

En el marco actual de la pandemia de COVID-19 las alianzas son fundamentales. La crisis de salud pública obliga a los Estados a afrontar desafíos sin precedentes para sus sistemas de asistencia sanitaria, forma de vida, estabilidad económica y valores[221]. Ningún Estado puede tener éxito por sí solo en la lucha contra la crisis de la COVID-19. Una crisis excepcional de tal magnitud requiere la actuación decidida de todos los Estados en conjunto con instituciones, organizaciones y otros actores.

Se ha explicado porqué es importante la alianza entre las autoridades y los actores de la sociedad civil. En materia de sistemas de inteligencia artificial, la representatividad y diversidad son esenciales para evitar la cuestión de los sesgos involuntarios y además porque una verdadera participación de la ciudadanía contribuiría a aumentar la confianza, legitimidad y reforzar mecanismos y valores democráticos. Por los mismos motivos, es necesario e importante también darles un lugar a los medios de comunicación.

Pero también a lo largo del análisis se han evidenciado alianzas entre el sector público y el sector privado. Se puede decir que Google y Apple (que ya de por sí constituye una alianza entre dos gigantes tecnológicos) se han hecho cargo del problema de la privacidad y han creado un *software* que han incorporado un gran número de Estados en sus aplicaciones de geolocalización. Este tipo de alianzas son esenciales ya que en América Latina el sector público no dispone de suficientes recursos financieros para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), por lo que es necesaria la participación de empresas e inversores privados.

También es fundamental el trabajo conjunto con organizaciones internacionales, ya que estas cuentan con experiencia y trayectoria en la resolución de problemas sociales, respeto de los derechos humanos y promoción del desarrollo sostenible. Como ejemplo se pueden mencionar las alianzas del Banco de Desarrollo Interamericano (BID) con el gobierno japonés y con la universidad española IE University, específicamente IE Business School, entre otras[222].

La movilización de recursos hacia los países de América Latina y el Caribe es esencial para una pronta reactivación. En un contexto en el que la confianza y la solidaridad internacional resultan indispensables, los recursos de países desarrollados y de mercados financieros permiten financiar políticas anticíclicas para atender la pandemia, como lo ilustra la reciente colocación de bonos por parte de CAF[223]. Un virus altamente contagioso exige respuestas inmediatas y de alto impacto.

221 Recomendación (UE) 2020/518 relativa a un conjunto de instrumentos comunes de la Unión para la utilización de la tecnología y los datos a fin de combatir y superar la crisis de la COVID-19, en particular por lo que respecta a las aplicaciones móviles y a la utilización de datos de movilidad anonimizados, abril 2020, disponible en: https://www.boe.es/doue/2020/114/L00007-00015.pdf

222 Ver Guillamon Bernardo, *Las alianzas: una forma abierta de trabajar para combatir el COVID-19*, BID, junio 2020, disponible en: https://blogs.iadb.org/conocimiento-abierto/es/alianzas-forma-abierta-trabajar-combatir-covid-19/

223 *Alianzas para enfrentar la crisis y cumplir con las metas de la Agenda 2030*, junio 2020, página oficial CAF, disponible en: https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2020/06/alianzas-para-enfrentar-la-crisis-y-cumplir-con-las-metas-de-la-agenda-2030/

Parte 3

Análisis de las experiencias preseleccionadas

CAPÍTULO 6

Experiencias seleccionadas y criterios para la selección

CAPÍTULO 7

Resultados del monitoreo de las experiencias seleccionadas

/6

EXPERIENCIAS SELECCIONADAS

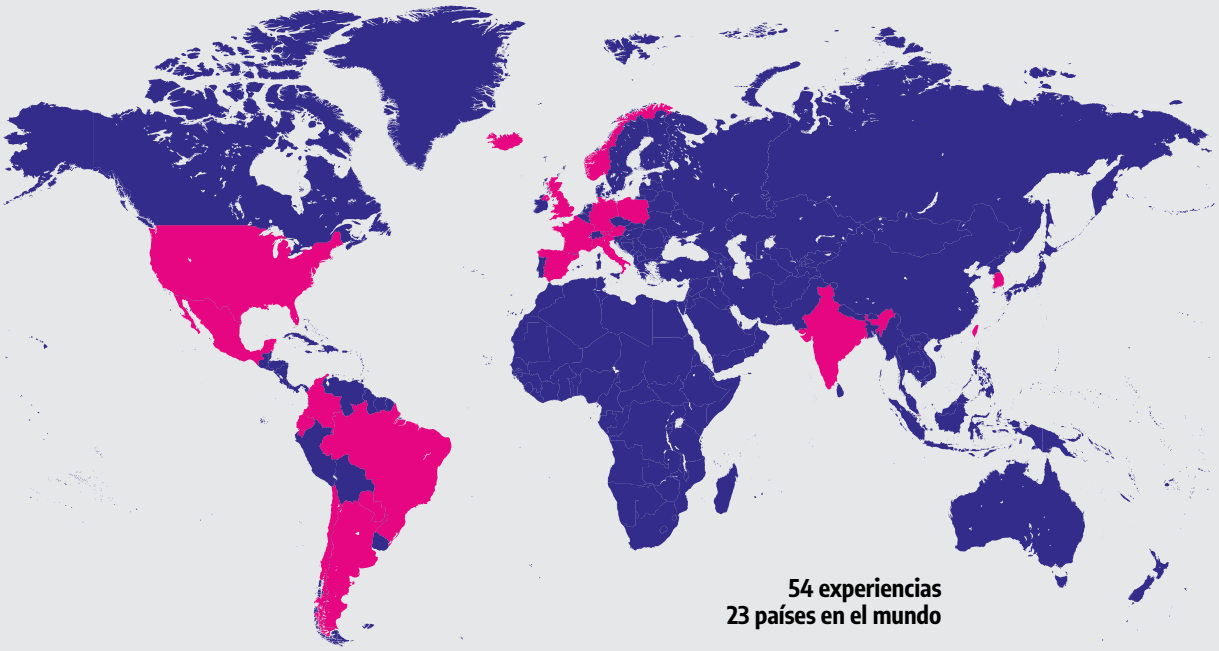
y criterios para **la selección**

PARTE 3

PARA ESTUDIAR LA EVOLUCIÓN Y ENSEÑANZAS DEL USO DE LA IA VINCULADO A LA PANDEMIA, SE ANALIZARON 54 APLICACIONES EN 23 PAÍSES. ESTAS APLICACIONES FUERON CLASIFICADAS EN CINCO ESPACIOS DIFERENTES SEGÚN SU USO: I) PARA AVANCES EN DIAGNÓSTICOS DE CASOS DE COVID-19; II) PARA EL DESARROLLO DE VACUNAS Y MEDICAMENTOS; III) PARA LA GESTIÓN DE LA TELEMEDICINA; IV) PARA AUTODIAGNÓSTICO Y RASTREO DE CONTACTOS ESTRECHOS DE PERSONAS AFECTADAS; Y V) PARA ACERCAR PROYECTOS SOLIDARIOS O DE IMPACTO SOCIAL EN EL CONTEXTO DE LA CUARENTENA.

Analizadas las 54 aplicaciones de 23 países, que se relacionaron en los capítulos anteriores, el conjunto fue clasificado en los cinco espacios diferentes ya mencionados, para realizar un seguimiento, monitoreo y análisis de cada una: i) uso de la IA y la robótica para avances de diagnósticos de casos de COVID; ii) uso de la IA para el desarrollo de vacunas y medicamentos; iii) uso de la IA y la robótica para la gestión de la telemedicina; iv) uso de la IA para autodiagnósticos y rastreo de contactos estrechos de personas afectadas; y v) uso de la IA para acercar proyectos solidarios o de impacto social en el contexto de la cuarentena.

Figura 6.1
Aplicaciones monitoreadas con relación a la emergencia sanitaria



Alemania | Argentina | Austria | Brasil | Chile | Colombia | Corea del Sur | Ecuador | España | Estados Unidos | Francia
India | Islandia | Israel | Italia | México | Noruega | Paraguay | Polonia | Reino Unido | Singapur | Suiza | Taiwán

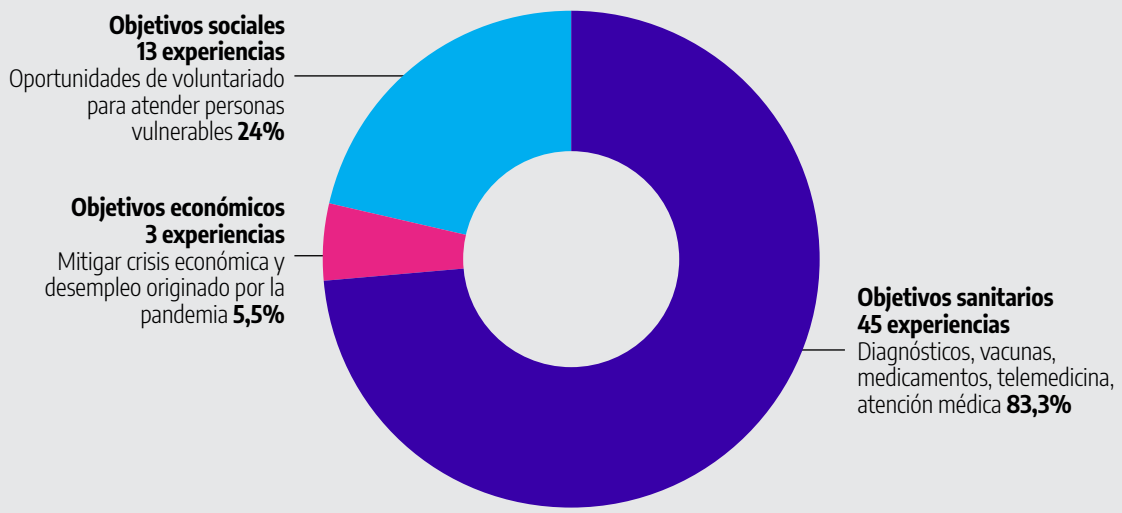
Fuente: Elaboración propia.

A partir de esa clasificación, se seleccionaron cinco casos de estudio, que permiten analizar las mejores prácticas de IA para el tratamiento de esta clase de acontecimientos. Los casos cubren diferentes categorías relacionadas con la atención a problemas públicos asociados a la pandemia, buscando mitigar los efectos sanitarios, sociales y económicos. La selección se basó en los siguientes criterios:

- Experiencias disruptivas que se han desarrollado con el fin de contribuir a la erradicación de la pandemia del COVID-19.

- Experiencias que poseen distintas funcionalidades entre sí; es decir, cada experiencia seleccionada se distingue de las restantes por los usos que permite (diagnóstico de COVID-19, rastreo de contactos estrechos, telemedicina, etc.). Esto permite conocer las diversas estrategias que pueden elaborarse y los ámbitos en los que impactan.
- Experiencias que se han desarrollado en distintos países.
- Casos que provienen del sector público o del privado y de la cooperación entre ambos sectores.
- Aplicaciones que funcionaban antes de la pandemia y que han utilizado bases de datos y capacidad humana y tecnológica existente para dar una respuesta rápida a los retos enfrentados.
- Experiencias que permiten su reutilización para futuras crisis.
- Casos que se destacan por los resultados obtenidos, por su amplia adopción y su aceptación por una porción considerable de la sociedad.
- Finalmente, las experiencias que ponen a disposición de la comunidad mayor cantidad de información y que respondieron la entrevista realizada en el desarrollo del estudio, lo que permitió llevar a cabo una investigación más completa.

Figura 6.2
Clasificación de experiencias seleccionadas



Fuente: Elaboración propia.

Las experiencias seleccionadas son Entelai Pic, Exscientia, Consultorio Virtual de Misiones, Rakning C-19 y e-Rueca. Las características principales de cada una se resumen en el Cuadro 1, mientras que el detalle se expone en las siguientes secciones.

Cuadro 6.1
Características de las cinco mejores experiencias de IA relacionadas con la pandemia por COVID-19

	Experiencias seleccionadas			
Experiencias	**Funcionaba antes de la pandemia, readaptándose para respuesta rápida a los desafíos**	**Permite la reutilización para futuras crisis**	**Desafíos**	**Lecciones aprendidas y oportunidades**
Entelai Pic	●	●	Sesgos involuntarios	Importancia de validación externa
Exscientia	●	●	Desarrollo de sistemas predictivos con microdatos	Cooperación humano-máquina
Consultorio Virtual COVID Misiones	●	●	Brecha digital	Colaboración entre el sector público y privado. Accesibilidad
Rakning C-19			Tensión entre geolocalización y respeto a la privacidad del usuario	Eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos depende del porcentaje de descargas
E-Rueca	●	●		Diseño colaborativo entre sectores de la sociedad civil

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6.3
Cantidad de experiencias clasificadas por lugar y fecha de creación, objetivos, sector y función

Fuente: Elaboración propia.

/7 RESULTADOS DEL MONITOREO

de las experiencias **seleccionadas**

PARTE 3

vPreferences
vSSystem

Las experiencias disruptivas desarrolladas con el fin de contribuir a la erradicación de la pandemia de COVID-19 poseen distintas funcionalidades. A través de ellas, se dan a conocer las diversas estrategias que pueden elaborarse y los ámbitos en los que impactan. Aquí, se incluyen iniciativas que funcionaban antes de la emergencia sanitaria y que utilizaron bases de datos y capacidad humana y tecnológica existente para dar una respuesta rápida a los retos enfrentados. Así mismo, se incluyen otras experiencias destacadas por los resultados obtenidos.

Uso de IA para avances de diagnósticos de casos de COVID-19: Entelai pic

Entelai Pic es una empresa argentina que desarrolla *software* para el análisis de imágenes médicas. Ante la pandemia, ha creado un sistema que utiliza redes neuronales y permite leer radiografías de tórax para detectar pacientes sanos, pacientes que sufren neumonías bacterianas y pacientes con COVID-19. Esta herramienta ha sido recientemente aprobada por la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica de Argentina (ANMAT)[224].

Se aclara que, independientemente de si se recurre o no a la IA, no se puede realizar el diagnóstico de COVID-19 únicamente con la interpretación de la radiografía de tórax. Por eso, el objetivo de la herramienta es detectar a pacientes con mayor sospecha de la enfermedad. Esto puede ser de gran utilidad en el momento de decidir el manejo y el abordaje diagnóstico-terapéutico de la persona en una situación de emergencia, el cual muchas veces puede no estar disponible o sufrir demoras para la obtención de resultados.

La herramienta puede ser utilizada a través de la web de Entelai[225]. Se requieren algunos datos personales del médico que utiliza la herramienta, como su nombre y apellido, su país de residencia y la institución a la que pertenece. Luego se adjunta la radiografía de tórax que se pretende analizar con el nombre del paciente al que corresponde, aunque se aclara que esta última identificación no es obligatoria. Tras unos segundos, el sistema arroja sus resultados, precisando el porcentaje de probabilidad con el que ha llegado a cierta conclusión, y estos se envían a la dirección de correo electrónico proporcionada.

El desafío de los sesgos involuntarios

Entelai Pic proporciona información completa y detallada sobre los sesgos involuntarios y los conjuntos de datos utilizados en su herramienta para el diagnóstico de COVID-19. Asimismo, hace algunas advertencias.

En primer lugar, se trata de un entrenamiento basado en *small data*[226] (microdatos), ya que se obtuvieron alrededor de 100 imágenes de pacientes confirmados con COVID-19 y otros pacientes con neumonías similares, así como un grupo de control sin neumonía, respetando la distribución de

224 Sobre la aprobación de Entelai Pic por ANMAT ver Entaelai Pic (2020b).

225 Accesible en https://covid.entelai.com/

226 *Small data* (pequeña cantidad de datos) es un término surgido por oposición a big data o macrodatos. Este último se refiere a conjuntos de datos tan grandes y complejos que precisan de aplicaciones informáticas no tradicionales de procesamiento para tratarlos adecuadamente. A diferencia de lo que ocurre con *small data*, los macrodatos son inabordables por un cerebro humano, siendo imposible realizar un tratamiento manual de los mismos. Sobre estos conceptos, hay información adicional en el Segundo Informe de Avance elaborado en el marco de la presente consultoría académica y de investigación, apart. 3.3 *Smart Data vs. Big Data*.

edad y género. Esta distribución es importante para que en cada grupo haya cantidades similares de mujeres y hombres de un rango etario equivalente. En caso contrario, el sistema puede aprender a diferenciar las imágenes de pacientes por otras características ajenas a la presencia o no de COVID-19, como, por ejemplo, la osificación en menores que no está presente en adultos[227]. En total se obtuvieron 116 casos por cada categoría. La empresa proporciona en su web los enlaces de los sitios donde obtuvo las imágenes que conforman el conjunto de datos[228]. Esta es una buena práctica, porque la empresa proporciona información sobre el conjunto de datos y permite que se pueda controlar la veracidad de esta información.

También informa sobre el proceso de validación externa, la cual se realiza con un conjunto de datos distinto e independiente de los datos de entrenamiento. Esto permite comprobar si los datos reflejados en la primera prueba son robustos y extrapolables a otros equipos y poblaciones.

Por último, informa de las limitaciones del sistema en relación con los datos. En primer lugar, Entelai Pic reconoce que el conjunto de datos es demasiado pequeño y que resulta conveniente contar con más, por lo que incita a los profesionales a que sumen imágenes para ampliar el conjunto de datos. En segundo lugar, aclara que el sistema fue entrenado con imágenes de personas adultas, principalmente de China e Italia, con lo cual su rendimiento no es necesariamente equivalente a imágenes de pacientes de otras regiones o a los testeados con otros equipamientos. Resalta seguidamente la importancia de hacer pruebas locales y validaciones externas con otros conjuntos de datos, como hace Entelai siempre con sus desarrollos. Hasta que no se realicen esos experimentos, el rendimiento obtenido en el entrenamiento inicial puede distar mucho del obtenido en la práctica y es una de las razones por la cual esta herramienta es solo para uso experimental por profesionales médicos.

Finalmente, hace una última aclaración en relación con el sesgo de selección, el cual se produce cuando el conjunto de datos no es lo suficientemente representativo de la diversidad existente en el medio social. Las imágenes tomadas para este conjunto no fueron recolectadas con criterios claros y específicos, con lo cual pueden existir sesgos que afecten el rendimiento del sistema. Por ejemplo, puede suceder que solo se suban los casos más severos y notorios, dejando de lado los más moderados y con hallazgos quizás distintos en las radiografías. De este modo, el algoritmo estaría sesgado y detectaría los casos severos e ignoraría los más leves. Eso podría conducir a errores adicionales y a una menor tasa de detección.

El sesgo de validación se produce cuando el conjunto de datos no es lo suficientemente representativo de la diversidad existente en el medio social.

227 Ver Entelai PIC (2020b).

228 La lista puede consultarse en Entelai Pic (2020b).

Lecciones aprendidas: importancia de la validación externa

Precisamente por esas limitaciones, Entelai realiza en sus desarrollos un triple control de calidad: uno interno, vinculado a sus propios datos; otro externo, con datos y rendimientos de otros grupos de investigación, y un tercero ejecutado por equipos y clientes, para asegurar el correcto rendimiento en cada equipo de cada cliente en los distintos países en los que operan. Esto es significativamente más laborioso y lento, pero da una certeza única a los médicos y pacientes de la calidad con la que se trabaja. Finalmente, Entelai trabaja con las distintas agencias regulatorias para que validen y aprueben la calidad y la seguridad de sus desarrollos[229].

El caso de esta empresa argentina es ejemplar en relación con el dilema de los sesgos, por las siguientes razones:

- Pone a disposición de la ciudadanía información completa, con conceptos técnicos presentados en lenguaje sencillo, de manera concisa y un acceso fácil para que personas con distinto nivel de conocimiento técnico e instrucción puedan comprenderla. Los usuarios pueden acceder a toda esta información con visitar una sola página, evitando redireccionamientos múltiples que pueden resultar tediosos, y sin realizar mayores esfuerzos.

- Informa sobre los beneficios y méritos de los conjuntos de datos utilizados para el entrenamiento; por ejemplo, en lo relativo al respeto de la distribución de edad y género, así como sobre sus falencias y limitaciones, y la advertencia sobre el posible sesgo de la selección.

- Permite la comprobación de la información mediante el acceso a los enlaces de donde se extrajeron las imágenes.

Además, Entelai informa sobre las validaciones a las que su propio equipo somete los sistemas y, lo más notorio, las realizadas por otros equipos de investigación y por las agencias regulatorias. Todos los sistemas de IA deben ser sometidos a auditorías independientes: una evaluación permanente y una rendición de cuentas por parte de los desarrolladores del sistema de IA durante todo su ciclo de vida, además de otros controles vinculados a la precisión y la tasa de acierto, entre otros.

229 Esta lógica de trabajo es similar a lo que se lleva adelante en el Laboratorio de Innovación e Inteligencia Artificial (IALab) de la Facultad de Derecho de la Universidad de Buenos Aires. El Laboratorio se esfuerza por impulsar que los equipos de gobernanza de datos de los proyectos de inteligencia artificial, en especial aquellos responsables de la realización de clasificaciones y detecciones inteligentes a partir de técnicas de aprendizaje automático de caja blanca, se enfoquen en utilizar conjuntos de datos que cumplan criterios cuantitativos y cualitativos para evitar sesgos. Esto se debe a que, cuando se trata de desarrollar actividad predictiva, es necesario que la muestra sea cuantitativamente amplia para identificar los criterios que se desean dentro de un segmento de información y evitar que ciertos supuestos no resulten detectados; es decir, es importante eliminar o reducir los problemas vinculados a la falta de representatividad del conjunto de datos disponibles. Por ejemplo, en el proyecto PretorIA, el primer sistema predictivo utilizado por la Corte Constitucional de Colombia, que fue desarrollado en el IALab, se ha dedicado especial dedicación a estas cuestiones, para evitar que el sistema reproduzca sesgos en sus resultados. Además de dividir a los equipos de trabajo de gobernanza de datos, se previó el método de control de triple ciego, para que las etapas de entrenamiento y validación se realizaran con rigurosidad. La experiencia de trabajo fue costosa, pero muy exitosa en sus resultados. Estas cuestiones se describen perfectamente en la documentación realizada por el Laboratorio de cada una de las etapas del ciclo de vida y entregada a la Corte, incluido un *Protocolo de Gobernanza algorítmica. Trazabilidad, explicabilidad, interpretabilidad y fiabilidad.* Sobre PretorIA, ver el Capítulo 7 de este reporte y la página web del IALab (https://ialab.com.ar/pretoria/).

Uso de IA para el desarrollo de vacunas y medicamentos: Exscientia

Exscientia es una empresa británica líder en tecnología farmacéutica, que utiliza la inteligencia artificial para el descubrimiento de fármacos. Si bien la empresa realiza esfuerzos en este campo desde el año 2012, ante la pandemia del COVID-19 ha establecido más de una asociación estratégica con otras organizaciones y empresas para trabajar en iniciativas tendientes a identificar fármacos contra el virus.

El descubrimiento y desarrollo de fármacos es un proceso largo que insume varios años. Normalmente, este comienza con la identificación de una proteína asociada a una enfermedad humana, la cual se conoce como diana terapéutica. Cuando se confirma que una diana desempeña un papel en una enfermedad, se pasa a la fase siguiente, para encontrar los compuestos químicos o anticuerpos que pueden impactar o unirse a la diana, generando un efecto activador o inhibidor sobre ella, de manera que modifiquen la enfermedad. Estos serán los candidatos para el fármaco que pasarán a la fase preclínica para ser evaluados de manera exhaustiva.

En este proceso, los desarrollos de Exscientia tienen cabida antes de la fase preclínica. Los químicos sintetizan miles de compuestos para llegar a un prospecto prometedor. Incluso así, este tiene solo una pequeña posibilidad de llegar al mercado, para lo que se necesita una media de cuatro años y medio. El enfoque tecnológico de Exscientia puede reducir esta línea del tiempo a solo un año, identificando pistas y descartando compuestos en milisegundos.

Para esto, Exscientia utiliza algoritmos[230] de acoplamiento molecular que catalogan, caracterizan y comparan las propiedades de millones de compuestos in silico[231] para ayudar a los investigadores a encontrar de manera rápida y asequible los mejores candidatos a fármacos. Muchas veces, la IA propone compuestos muy difíciles de fabricar o infestados con grupos reactivos que resultarían irrisorios para cualquier profesional en la materia, pero, como se ha dicho, un toque humano experto podría domar a estos diseñadores digitales demasiado entusiastas (Mullar, 2017). Esta resulta ser una premisa fundamental de la compañía y de la plataforma Centaur Chemist que utiliza Exscientia: la cooperación entre humanos y máquinas permite superar tanto a los expertos humanos como a las máquinas por sí solas[232]. Así, todas las predicciones del sistema Centaur son sometidas a la confirmación experimental, cuyos resultados, a su vez, permiten refinar los modelos de aprendizaje automático mediante la retroalimentación continua. Se cree que la combinación de análisis de datos, creatividad y sentido común puede transformar el descubrimiento de fármacos.

Iniciativas de Exscientia en relación con la pandemia del COVID-19

La farmacéutica ha formado dos alianzas estratégicas para el descubrimiento de fármacos contra el coronavirus. La primera de ellas fue anunciada en marzo de 2020 e involucra a Diamond Light Source y Calibr, una división de Scripps Research (EE. UU.). Los roles del trabajo colaborativo se reparten de la forma que se describe a continuación.

230 Los algoritmos se construyen a partir de lenguaje informático; por tanto, se utilizan bases de datos a las cuales se les va a aplicar un tipo de técnica de aprendizaje automático o aprendizaje profundo. Estas bases de datos están conformadas, en el caso de la iniciativa de Exscientia en relación al Covid-19, por las 15.000 moléculas que pondrá a disposición conforme se indica en los párrafos siguientes.

231 Los experimentos *in silico* aluden a simulaciones por computadora. La interrelación de las ciencias biológicas con las ciencias de la computación y la ingeniería han permitido construir y resolver modelos matemáticos que permiten llevar a una computadora un determinado fenómeno. Estos modelos matemáticos computacionales o modelos *in silico* permiten simular situaciones reales, modificando los valores de las variables involucradas en un amplio rango de valores y contrastarlos con los valores reales. De esta manera, nos mostrarán comportamientos que quizá llevaría décadas obtener de la observación o de la experimentación. Ver Fina, Lombarte y Rigalli (2013).

232 Ver la página oficial de Exscientia, C*entaur Chemist ™*, disponible en: https://www.exscientia.ai/centaur-chemist

Calibr puso a disposición una colección de 15.000 moléculas clínicamente listas. Esta colección incluye medicamentos lanzados, compuestos adicionales que ya han demostrado ser seguros en humanos y compuestos prometedores que han pasado los estudios de seguridad preclínicos[233].

La colección se envió desde Scripps Research, en California, a Oxford, donde Exscientia y Diamond Light Source trabajan juntas en su selección y prueba. Esta última empresa utiliza sus instalaciones para examinar la estructura de las proteínas y replicar proteínas virales esenciales para la experimentación. Por su parte, Exscientia aplica sus plataformas de biosensores avanzados para seleccionar rápidamente la colección completa contra objetivos clave de medicamentos virales del SARS-CoV-2[234].

Así, la prioridad del trabajo es encontrar cualquier fármaco existente que pueda ser reutilizado para proteger a la población humana. Se propuso el objetivo de diseñar moléculas superiores con sistemas que utilizan IA para trabajar de manera aún más efectiva contra el virus. Dicho de otro modo, la idea es identificar primero oportunidades en el conjunto existente de medicamentos conocidos y, luego, trabajar en nuevas moléculas optimizadas.

Por otro lado, Exscientia forma parte de CARE, una asociación público-privada, que reúne 37 organizaciones y es considerada la más grande de Europa, para acelerar el desarrollo de terapias para COVID-19 y futuras amenazas de coronavirus. Esta iniciativa se basa en tres pilares principales, uno de los cuales consiste en el descubrimiento de fármacos de moléculas pequeñas basado en el cribado in *silico* y la elaboración de perfiles de compuestos candidatos dirigidos contra el SARS-CoV-2 y futuros objetivos de coronavirus. El rol de Exscientia consiste en dirigir estas actividades, utilizando el poder de la IA para acelerar la fase preclínica del descubrimiento de fármacos[235].

UNA PREMISA FUNDAMENTAL DE EXSCIENTIA Y DE LA PLATAFORMA CENTAUR CHEMIST QUE UTILIZA, ES QUE LA COOPERACIÓN ENTRE HUMANOS Y MÁQUINAS PERMITE SUPERAR TANTO A LOS EXPERTOS HUMANOS COMO A LAS MÁQUINAS POR SÍ SOLAS.

233 Se ha dicho que los diversos estadios en que se encuentran los compuestos con los cuales trabaja Exscientia constituyen una diferencia fundamental respecto al enfoque de Ontosight de Innoplexus, otra de las experiencias preseleccionadas dentro del espacio relativo al uso de inteligencia artificial para el desarrollo de fármacos y medicamentos en el marco del presente estudio. Sobre Exscientia, Andrew Hopkins, su director ejecutivo, resalta que está generado datos completamente nuevos, mientras que el enfoque de Innoplexus consiste en extraer literatura existente para establecer conexiones. Ver Kirk (2020).

234 Ver Exscientia (2020a).

235 Ver Exscientia (2020b).

El desafío de aprender más con menos datos

El desafío más grande al que se ha enfrentado Exscientia, al igual que muchas otras iniciativas que utilizan IA, es el relativo a la dicotomía «*small data vs big data*» (microdatos frente a macrodatos).

La irrupción de la pandemia y de la crisis sanitaria se dio de manera repentina. El contexto pandémico exige respuestas rápidas para mitigar sus efectos. Por eso, los conjuntos de datos de aprendizaje que se necesitan para entrenar los sistemas inteligentes debieron conformarse de manera apresurada, sumando a ello la dificultad inherente que se presenta en algunos ámbitos que no cuentan con grandes cantidades de datos preexistentes[236].

En el caso de Exscientia, la empresa advirtió mucho antes de la pandemia que la poca cantidad de datos para aprovechar en el campo del descubrimiento de fármacos dificulta en gran medida el desarrollo de modelos predictivos. Para superarlo, afirman utilizar algoritmos de aprendizaje activo, los cuales son un subtipo dentro del aprendizaje automático semisupervisado, cuya característica distintiva consiste en que pueden consultar a un usuario de forma interactiva para etiquetar los datos con los resultados deseados.

Lecciones aprendidas: importancia de la cooperación humano-máquina

El aprendizaje activo resulta útil en escenarios de microdatos y en contextos de macrodatos no etiquetados, aunque esto último es costoso y lleva tiempo. Tradicionalmente, los científicos de datos trabajaban con anotadores para etiquetar una parte de sus datos y esperar lo mejor al entrenar su modelo. Si el modelo no era lo suficientemente preciso, se etiquetaban más datos y se probaba nuevamente hasta que su rendimiento alcanzara un nivel aceptable (J. P. Morgan, 2019). Sin embargo, el aprendizaje activo se apoya en la creencia fundamental de que un algoritmo de aprendizaje automático podría alcanzar un nivel más alto de precisión al usar una cantidad menor de etiquetas de entrenamiento si se le permitiera elegir los datos de los que desea aprender. Así, el algoritmo selecciona de forma proactiva, a partir del conjunto de datos sin etiquetar, el subconjunto de ejemplos que se etiquetarán, lo que conduce a la creación de modelos de alto rendimiento en menos tiempo y a menor costo. En suma, el aprendizaje activo combina el poder del aprendizaje automático con etiquetado humano para seleccionar los siguientes mejores puntos de datos para etiquetar.

Otra lección aprendida, que puede extrapolarse a otros campos, es la retroalimentación continua para refinar los modelos de aprendizaje automático. Es crítico combinar análisis de datos, por un lado, con creatividad y sentido común propios de la participación humana, por el otro. Esta lógica no solo optimiza la transformación para el descubrimiento de fármacos, sino que también puede aprovecharse para otros problemas o campos asociados a la prevención o mitigación de la propagación de otra pandemia[237] (ver Anexo 3 - Reflexión: la inteligencia artificial no reemplaza el acto médico).

236 Ejemplos de ello, además del campo de descubrimiento de fármacos que nos ocupa, son las iniciativas que se han propuesto realizar diagnósticos de COVID-19 a partir de la tos, algunas de las cuales han convocado a la población a que se grave tosiendo. Una de ellas es el proyecto Coughvid (ver Martín, 2020). También puede mencionarse el caso de Virufy (ver ACIS, 2021).

237 Se denomina *human in the loop* al paradigma mediante el cual se permite a las personas validar las predicciones de un modelo de aprendizaje automático como correctas o incorrectas en el momento del entrenamiento. El proceso aprovecha la eficiencia de la automatización inteligente, sin dejar de ser receptivo a la retroalimentación humana. Ver el artículo de Wang Ge « Humans in the loop: the design of interactive AI systems» (Humans in the Loop: el diseño de sistemas de inteligencia artificial interactivos). Disponible en: https://hai.stanford.edu/news/humans-loop-design-interactive-ai-systems.

Asimismo, un ejemplo de este tipo de sistemas se encuentra disponible en el portal del *software* de código abierto wekintor (http://www.wekinator.org/)

Uso de IA para la gestión de telemedicina: Consultorio Virtual en Misiones

El Consultorio Virtual sobre el COVID-10 consiste en una plataforma de telemedicina desarrollada por la empresa Integrando Salud, que fue implementada por el Gobierno de la provincia argentina de Misiones, a través de su Ministerio de Salud. El acceso a este servicio se realiza desde la página web de ese Ministerio y permite atender a todos aquellos que tengan síntomas del virus sin necesidad de trasladarse. Además, en el marco de la iniciativa, se ha incorporado un asistente virtual o robot conversacional que realiza un cribado automático sobre los casos febriles, basados en los protocolos de manejo definidos por las autoridades sanitarias de la provincia.

Esta plataforma se integra con técnicas de IA a partir del uso de Watson Assistance, de IBM. La idea básica es aprovechar las capacidades de reconocimiento del lenguaje natural para determinar la intención del usuario y así responder a consultas y solicitudes frecuentes. Esta plataforma permite conectar diversas interfaces de programación de aplicaciones (API)[238], las cuales tienen el propósito de interactuar con el resto de los servicios de Integrando Salud, como son la historia clínica electrónica, la agenda de turnos, el portal del paciente y el sistema de facturación.

La plataforma tiene algunas limitaciones importantes. Por un lado, no se ha prestado atención a la problemática de los sesgos involuntarios a la hora de elaborar los conjuntos de datos. Por otra parte, las políticas de privacidad presentan grandes deficiencias[239]. En primer lugar, aunque el Consultorio Virtual de Misiones pertenece a Integrando Salud y proporciona una explicación sobre lo que se entiende por datos sensibles, no lo hace en las políticas de privacidad, sino en una sección titulada «Legislación» de su página web. Por lo tanto, para acceder a la misma, el usuario debe realizar esfuerzos que podrían evitarse. Lo mismo ocurre con las políticas de privacidad, que no se presentan al usuario inmediatamente cuando entra en la página web, cuando crea un perfil, ni cuando quiere ingresar a su cuenta ya existente, sino que debe buscarlas en una sección específica de la página web.

En lo relativo al cometido de las políticas, se informa al usuario que sus datos serán objeto de tratamiento, pero no de transferencia, excepto que brinde su consentimiento específico para la misma. No se informa del plazo de almacenamiento de los datos personales, quien es responsable del tratamiento, ni de la posibilidad que tiene el usuario de hacer una denuncia en caso de violación de sus derechos. Sin embargo, sí garantiza la seguridad de los datos e incluso brinda información sobre las medidas de seguridad que adopta en un apartado específico de políticas de seguridad.

Lo más destacado del Consultorio Virtual es su accesibilidad. Las plataformas de telemedicina traen amplias ventajas, tanto para los pacientes como para el personal de salud. Entre ellos están la realización de diagnósticos más rápidos que facilitan el seguimiento médico, la reducción de los tiempos de espera y el ahorro de traslados innecesarios. Lejos de querer reemplazar el vínculo médico-paciente, el objetivo es optimizar esa relación y acercar el sistema de salud al paciente.

En el contexto de la pandemia por un virus altamente contagioso, la telemedicina evita las salas de espera y muchas otras situaciones de contacto que pueden darse en el traslado a los centros de salud y en la consulta misma con el profesional.

Además, en algunas regiones como Misiones, los servicios de salud se concentran en los grandes centros urbanos, por lo que la población periférica debe recorrer grandes distancias para acceder a ellos.

238 Las API (application programming interfaces) implican un conjunto de definiciones y protocolos que se utilizan para desarrollar e integrar el *software* de las aplicaciones, permitiendo la comunicación entre dos aplicaciones de *software* a través de un conjunto de reglas. Por ejemplo, las que se utilizan cuando el usuario abre un juego en su dispositivo móvil y puede conectarse a su cuenta de Facebook para iniciar la sesión o cuando puede publicar los resultados de una partida en Twitter. Las API pueden tener tanto una como varias funciones, pudiendo llegar a constituir verdaderos paquetes de herramientas.

239 Para el Consultorio Virtual de Misiones se analizaron las políticas de privacidad correspondientes a todos los servicios de Integrando Salud, pues el servicio de telemedicina específico para COVID-19 no cuenta con políticas de privacidad propias.

Se postula que, en zonas con altos índices de pobreza, la telemedicina podría ser parte de la oportunidad de modernización sectorial, generando oportunidades de acceso a atención médica de primer nivel a comunidades tradicionalmente marginadas.

El desafío de la brecha digital

Pese a lo expuesto en la subsección anterior, parece improbable que aquellos que pertenecen a las comunidades más marginadas puedan recibir algunas de las eventuales ventajas ofrecidas por la telemedicina si su implementación no es acompañada por otras medidas. Estas incluyen la alfabetización tecnológica o digital, tanto de los eventuales pacientes como de los profesionales de la salud, o el establecimiento de una red de telecomunicaciones adecuada. En este punto, la brecha digital se convierte en uno de los principales desafíos para los países en desarrollo y, al mismo tiempo, en una paradoja: la tecnología de telemedicina favorece la accesibilidad a servicios de salud de personas vulnerables, pero no podrá accederse a ella si no se toman medidas para mitigar la brecha digital.

A pesar de los desafíos, lo más relevante de esta experiencia es haber logrado concretar un servicio orientado a toda la población de la provincia, independientemente de su cobertura o condición social, en un momento en que el acceso al sistema de salud estuvo completamente limitado. Además, ha acercado la atención médica no solo a los pacientes sospechosos de COVID-19, sino también a posibles casos de otra enfermedad, el dengue. Un apéndice de este proyecto estuvo orientado a los pacientes de más de 60 años, por ser los de mayor riesgo, para atenderlos por síntomas de COVID-19 y ofrecer cuidados y seguimiento de otras patologías crónicas.

En junio de 2020, miles de ciudadanos de la provincia de Misiones ya habían utilizado el servicio, logrando descomprimir las visitas a las guardias hospitalarias[240].

Cabe mencionar que el sistema ha sufrido cambios a lo largo del tiempo. Se fue modificando el flujo de trabajo del chatbot, a medida que se fue modificando el protocolo de atención a pacientes con sospecha de COVID-19 y cuando se amplió el alcance del servicio.

Lecciones aprendidas: colaboración entre el sector público y privado

El Consultorio Virtual ha sido una iniciativa incubada por una empresa privada, pero implementada por el Gobierno de Misiones en el sector público. Este tipo de alianzas son esenciales, ya que el sector público en los países de América Latina no dispone de suficientes recursos financieros para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), por lo que es necesaria la participación de empresas e inversores privados.

La crisis de salud pública obliga a los Estados a afrontar desafíos sin precedentes para sus sistemas de asistencia sanitaria, forma de vida, estabilidad económica y valores (Comisión Europea, 2020b). Ningún Estado puede tener éxito por sí solo en la lucha contra la crisis del COVID-19. Una crisis excepcional de tal magnitud requiere la actuación decidida de todos los Estados en conjunto con instituciones, organizaciones y otros actores[241].

240 Se pueden ver casos de éxito en la página oficial de Integrando Salud. Disponible en: https://www.integrandosalud.com/es-ar/miles-de-misioneros-ya-utilizaron-el-servicio-de-videollamada-que-ofrece-el-ministerio-de-la-provincia/

241 Un ejemplo de colaboración público-privada durante la pandemia del Covid ha sido la iniciativa «Juntos por la Salud», en la que empresas, organismos e instituciones públicas han sumado esfuerzos con el Gobierno de México. Para más información, ver la web de la iniciativa (https://www.juntosporlasalud.mx/). Otro ejemplo es el respirador de emergencia OxyGEN. Sus creadores permiten el acceso libre y gratuito a los datos de fabricación. Más información en la web de la Secretaría General Iberoamericana (https://www.segib.org/iberoamerica-genera-iniciativas-de-articulacion-publico-privada-para-luchar-contra-el-covid-19/) y la web del proyecto OxyGen (https://www.oxygen.protofy.xyz/about)

Uso de IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos de personas afectadas: Rakning C-19

Rakning C-19 es la aplicación de rastreo de contactos estrechos desarrollada por el Gobierno de Islandia. Esta aplicación ayuda a analizar los viajes de las personas y rastrear sus movimientos frente a los de otras personas cuando surgen casos de infección o sospecha de infección.

Las aplicaciones de rastreo de contactos estrechos desarrolladas por el sector público conllevan desafíos y problemáticas. Por un lado, está lo concerniente a la privacidad de los usuarios y, por otro, el uso y porcentaje de descargas dentro de la población del Estado en el que se implementa, factor que repercutirá en la eficacia de la medida para mitigar los contagios. A continuación se analizarán ambas problemáticas centradas en el caso de Rakning C-19.

El desafío de la tensión entre geolocalización y el respeto a la privacidad

El dilema de la privacidad se analiza desde dos perspectivas. En primer lugar, se examina el enfoque o las herramientas que utiliza la aplicación para obtener los datos de geolocalización de los usuarios; en segundo lugar, se analiza su política de privacidad.

¿Cómo rastrea Rakning C-19 la ubicación del usuario? Existen ventajas y desventajas del enfoque basado en la ubicación o GPS en relación con los protocolos de la tecnología de *bluetooth*. Parece haber cierto consenso en que el *bluetooth* es la opción más adecuada con miras a preservar la privacidad de los usuarios[242], preferible a otras alternativas, como el *software* de Google y Apple y el protocolo DP-3T, que desde el comienzo han puesto el foco en el respeto a la privacidad[243].

Ahora bien, a pesar de las recomendaciones que se inclinan por *bluetooth*, Rakning C-19 pertenece al grupo de aplicaciones que utilizan la ubicación. Estas identifican los contactos de una persona, rastreando los movimientos del teléfono usando GPS o triangulación desde torres celulares cercanas y buscando otros teléfonos que han pasado tiempo en la misma ubicación. Específicamente, la aplicación islandesa usa un complemento React Native[244] llamado React Native Background Geolocation. Detrás de escena, llama a diferentes API de Android e iOS para obtener actualizaciones de geolocalización, incluso cuando no tiene la aplicación abierta. Aun así, Rakning C-19 se considera una de las aplicaciones de rastreo de contactos más respetuosa de la privacidad de los usuarios y tiene muy buena reputación en la materia.

De los 49 esfuerzos de rastreo automatizado de contactos documentados por el Massachusetts Institute of Technology (MIT)[245], hay 19 que cumplen con todos los estándares y Rakning C-19 es uno de ellos. Esos estándares son descarga voluntaria de la aplicación, existencia de limitaciones en cuanto a los fines para los cuales se utilizan los datos recolectados, eliminación automática de datos

242 En este sentido lo expresa la Comisión Europea: «A efectos de medir la proximidad y los contactos estrechos, la comunicación entre dispositivos por *bluetooth* de baja energía (BLE, por sus siglas en inglés) parece ser más precisa y, por tanto, más apropiada que la utilización de los datos de geolocalización (GNSS/GPS o datos de localización de dispositivos móviles). Además, el BLE no permite el rastreo (a diferencia de los datos de geolocalización). Por consiguiente, la Comisión recomienda el uso de los datos de las comunicaciones por BLE (o datos generados por una tecnología equivalente) para determinar la proximidad» (ver Comisión Europea, 2020f).

243 Ver *Consultoría Académica de Investigación sobre el Estudio de la Evolución y Enseñanzas del uso de IA durante y post pico de la pandemia COVID-19. Segundo informe de avance, apart 4, sobre el uso estratégico de datos para aplicaciones de rastreo de contactos y geolocalización.*

244 React Native es una plataforma para construir aplicaciones móviles nativas usando JavaScript y React. Permite a los desarrolladores mantener una sola base de código, incluso cuando tiene por objetivo múltiples plataformas.

245 Covid Tracing Tracker es la base de datos elaborada por el MIT, que documenta los esfuerzos de rastreo de contactos automatizado más significativos del mundo y sistematiza información relevante de cada uno en cinco categorías o estándares. La base de datos puede consultarse en Howell O'Neill, Ryan-Mosley y Johnson (2020).

luego de un período de tiempo establecido, recopilación únicamente de datos necesarios (principio de minimización) y transparencia de la aplicación con relación a la apertura del código[246].

Otro aspecto beneficioso en términos de privacidad es que Rakning C-19 realiza el tratamiento de datos de manera descentralizada[247], lo que impide que las autoridades sanitarias sean capaces de identificar a los usuarios a nivel individual. Es decir, cuando alguien da positivo en este sistema, la información se gestiona desde su propio móvil. Los datos de ubicación solo se almacenan en los dispositivos y no se comparten con el equipo de rastreo de contactos del Departamento de Protección Civil y Gestión de Emergencias sin consentimiento, el cual se requerirá al usuario solo si se le diagnostica COVID-19.

En cuanto a las políticas de privacidad, se especifica quién es el responsable del tratamiento de datos y se informa al usuario de que tiene derecho a presentar una queja ante las autoridades en caso de considerar que se ha producido una violación a sus datos personales. También proporciona información sobre la recopilación, tratamiento y transferencia de datos. Aunque de manera demasiado amplia, pero también clara y comprensible para la generalidad de los usuarios, informa de la finalidad del tratamiento. Además, garantiza la seguridad de los datos e indica qué medidas implementa para ese fin.

Finalmente, en cuanto al plazo de almacenamiento de los datos personales, Rakning C-19 es ejemplar en este sentido: explica que la aplicación mantendrá solo durante 14 días la información de ubicación de manera segura en los dispositivos.

Lecciones aprendidas: porcentaje de descargas y eficacia

El debate actual en torno a las aplicaciones de rastreo de contactos gira en torno a su eficacia. Por un lado, se sostiene que no hay evidencias empíricas de la eficacia de estas aplicaciones, por lo que las intromisiones a la privacidad resultan desproporcionadas. Por el otro, se afirma que la experiencia de los países asiáticos nos ha enseñado que este tipo de aplicaciones son sumamente efectivas para aplanar la curva de contagios, por lo tanto, la afectación de la privacidad es un costo que se debe pagar para mitigar los efectos de la pandemia. En esta línea argumentativa, un aspecto de suma importancia para tener en cuenta es el porcentaje de población que las descargan dentro del Estado en que se implementa para el cumplimiento de los objetivos para los que han sido desarrolladas.

Rakning C-19 tiene la mayor tasa de penetración de todos los rastreadores de contactos del mundo, con un porcentaje del 38 % de descargas sobre la población de Islandia. Sin embargo, se cree que, como mínimo, un 60 % de la población debería descargar la aplicación para reducir el número de casos y muertes por coronavirus, conforme a un estudio llevado a cabo por expertos de la Universidad de Oxford (2020).

Ahora bien, a pesar de la adopción generalizada, las autoridades del país encargadas de dar respuesta frente al COVID-19, aseguran que Rakning C-19 no debe llevarse todos los méritos por la contención de los contagios. En realidad, es la integración de los métodos de rastreo automatizado y manual lo que optimiza la estrategia y mejora los resultados. Debe considerarse que las aplicaciones de rastreo de contactos deben siempre venir acompañadas de otras medidas para mitigar los

246 El código abierto de la aplicación, así como otra información relevante, se encuentra disponible en la plataforma GitHub (https://github.com/aranja/Rakning-c19-app).

247 Además, la Unión Europea se posiciona la respecto. Entre las recomendaciones relativas a los instrumentos tecnológicos, especialmente las aplicaciones móviles que se utilizan a fin de combatir la pandemia de COVID-19, especifica que «las instituciones públicas de investigación en el ámbito de la salud deben tratar únicamente los datos personales que sean adecuados y pertinentes, limitándose a lo necesario, y hacerlo con las debidas garantías, aplicando medidas como la seudonimización, la agregación, el cifrado o la descentralización» (ver Comisión Europea, 2020g). Asimismo, se han expuesto las ventajas de los modelos descentralizados en términos de privacidad, en oposición a los modelos centralizados, en el segundo informe de avance en el marco de la presente consultoría académica (ver Nota al pie 124 del capítulo 4.4.5, Centralizado vs. Descentralizado).

efectos de la pandemia, como testeos extendidos a la población, aplicación de cuarentenas en los casos que correspondan y medidas de distanciamiento social en la vía pública, comercios, empresas y demás entidades que estén operando.

Sobre este punto, es importante considerar varias cuestiones vinculadas a estrategias tendientes a incentivar la descarga de rastreo de contactos en el contexto regional:

- Hay que tener en cuenta la brecha digital existente.
- Qué tipo de dispositivos móviles utiliza la ciudadanía en función de su vulnerabilidad (Ver Anexo 6 sobre Personas en situación de Vulnerabilidad) y cuáles son los problemas asociados al uso y descarga en términos de peso de las aplicaciones.
- Cómo generar una política de incentivos para su uso (ver Anexo 5, Incentivos para la descarga de Apps).
- La percepción de la ciudadanía sobre estas aplicaciones y la creación de confianza sobre el respeto de sus derechos[248].

Para su utilización masiva, son claves la generación de confianza en las instituciones (ver Anexo 4 - Control de requisitos de transparencia, trazabilidad, explicabilidad, interpretabilidad y fiabilidad en los sistemas inteligentes por parte de las instituciones), la reducción de la brecha digital, el refuerzo de medidas realmente respetuosas de la privacidad, la transparencia y la puesta a disposición de información a la ciudadanía; el trabajo en conjunto con los medios de comunicación y el fomento de la participación diversa de la sociedad civil, y la adopción de otras medidas complementarias, para que el uso de este tipo de aplicaciones sea un complemento y no un fin en sí mismo.

Uso de IA para acercar proyectos solidarios o de impacto social en el contexto de la cuarentena: e-Rueca

E-Rueca es un centro virtual de acompañamiento social desarrollado en España, que utiliza la orientación por internet (*e-guiding*). A través de la aplicación, se acompaña a la población en cualquier lugar y a cualquier hora mediante una atención las 24 horas, los 365 días del año. Gracias a la tecnología, e-Rueca consigue que la acción social deje de estar condicionada a un horario de apertura de un centro físico y a la ubicación geográfica de dicho centro. Así, eRueca permite seguir realizando una labor de acompañamiento, información, guía y mentoría a personas en situación de vulnerabilidad[249] hasta que las atenciones de forma presencial vuelvan a ser una realidad del día a día.

248 La confianza es un requisito para el desarrollo de aplicaciones y su adopción posterior por parte de la ciudadanía, lo que se traducirá en el éxito para cumplir con la función primordial para la cual han sido desarrollada. Para obtener la confianza, es necesario que se garanticen los derechos de los usuarios; que las aplicaciones se utilicen únicamente para los fines declarados y definidos específicamente; se garantice que no serán utilizados para la vigilancia a gran escala, y que las personas tendrán la posibilidad de continuar con el control de sus datos. Si se logra generar confianza, será posible masificar el acceso a las aplicaciones, de modo que será posible cumplir con su finalidad.

249 Específicamente, e-Rueca se basa en 10 secciones o espacios de interacción distintos: Sala de Salud Financiera, Sala Joven, Sala de Asesoría Tecnológica, Sala de Mediación Social, Sala de Atención Social, Sala Jurídica y Extranjería, Sala de Psicología, Sala de Empleo, Auditorio y Sala de Exposiciones. Por ejemplo, en la Sala de Atención Social se responden a preguntas del usuario, del tipo ¿cómo solicitar el ingreso mínimo vital?, ¿cómo pedir una beca guardería?, ¿existe alguna ayuda para alimentos?, etc. En la Sala de Mediación Social se ayuda a gestionar un conflicto relacional o un problema de convivencia. Se da respuesta a las preguntas: ¿qué puedo hacer si mi vecino hace muchos ruidos? En la comunidad no nos ponemos de acuerdo con el uso de las zonas comunes ¿cómo lo resolvemos? Todas estas funcionalidades están disponibles en: https://e-rueca.org/

En cuanto a las técnicas de IA, la plataforma se diseñó con la idea de utilizar Dialogflow de Google, un *chatbot* inteligente que interactúa con la persona y la guía hacia el lugar, recurso o profesional que necesite. No obstante, debido a la repentina llegada del COVID-19, la plataforma se decantó por el uso de un chat en el que profesionales reales reciben y dirigen a los usuarios hacia el lugar del centro que mejor se adapte a sus necesidades.

La plataforma puede ser utilizada sin necesidad de registro. Además, se puede navegar por todas sus secciones y hacer uso de ellas sin indicar ningún tipo de dato. Desde el chat, se visualiza cuando hay un visitante en la plataforma, se capta la ubicación geográfica desde la cual está visitando la web y cuáles son las páginas por las que navega. El usuario da su consentimiento a esa visualización cuando «acepta» las cookies, las cuales pueden configurarse una vez que el usuario ya ha ingresado a la página web y, por lo tanto, ya se han recolectado sus datos.

Una vez que la persona inicia una conversación debe aceptar los términos y condiciones de la plataforma. Esta aceptación se realiza marcando una casilla en blanco en la parte superior del chat que indica «acepto la política de privacidad», a la cual solo puede accederse desde la parte inferior de la página web, debiendo realizar el usuario esfuerzos para encontrarla. Si el usuario no marca la casilla, podrá mantener una conversación, pero sin que se le informe de lo que ocurrirá con sus datos al no haber consentido al tratamiento y transferencia de estos por parte de e-Rueca.

En lo relativo al contenido de las políticas de privacidad, se indica quién es responsable del tratamiento de los datos y se garantiza su seguridad, especificando además que para ello se utilizan datos cifrados por protocolo HTTPS. Además, se informa al usuario de cuáles son sus derechos y la posibilidad de presentar una denuncia en caso de considerar una violación de estos. Finalmente, se explican las finalidades que se persiguen con el tratamiento y el plazo de almacenamiento de los datos personales.

El Centro Virtual e-Rueca ha demostrado ser una iniciativa con una gran acogida, tanto por la ciudadanía como por profesionales y entidades, y un recurso utilizable más allá de la emergencia sanitaria. A partir de la iniciativa, se ha realizado una encuesta anónima a una muestra elegida al azar de usuarios que habían contactado con algún profesional del centro en el mes de septiembre. Los resultados fueron los siguientes: el 50 % de los usuarios encuestados otorgó una nota de 10 puntos a la atención que recibieron en e-Rueca, en una escala del 1 a 10. La nota promedio de esta pregunta fue de 7,9. También se preguntó a los usuarios sobre la rapidez con la que el centro virtual respondió a sus demandas, para que establecieran un puntaje de 1 a 5. El 53,3 % de las personas consultadas indicaron 5, mientras que la respuesta promedio fue de 4,1.

Cabe destacar que se fueron modificando elementos de la plataforma para hacer su utilización más «sencilla» para trabajadores que todavía tienen que avanzar en sus competencias digitales.

Los datos reflejan, y así lo corroboran los profesionales de la plataforma, que cada vez son más los usuarios procedentes de países de Latinoamérica, lo que obliga a los responsables de eRueca a repensar el centro virtual, para hacerlo crecer y dar cabida a una demanda de atención creciente en estos países.

Cuadro 7.1
Procedencia de usuarios de Centro Virtual e-Rueca

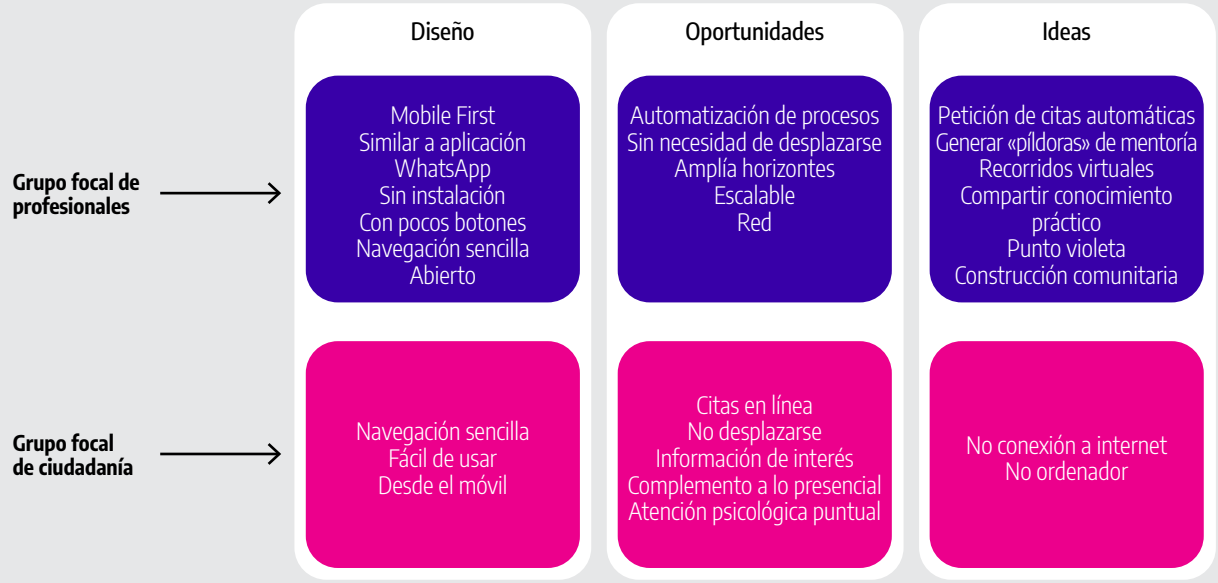
País	Adquisición Usuarios	País	Adquisición Usuarios
1. España	**7.926** (83,53 %)	**6. Colombia**	**86** (0,91 %)
2. Estados Unidos	**323** (3,40 %)	**7. Perú**	**86** (0,91 %)
3. Argentina	**190** (2,00 %)	**8. Francia**	**70** (0,74 %)
4. México	**180** (1,90 %)	**9. Reino Unidos**	**52** (0,55 %)
5. Ecuador	**104** (1,10 %)	**10. Chile**	**38** (0,40 %)

Fuente: Elaboración propia.

Lecciones aprendidas: Diseño colaborativo entre sectores de la sociedad civil

En esta experiencia se destaca la colaboración y participación de la sociedad civil en su diseño. Se llevaron a cabo varios grupos de trabajo, tanto de profesionales del tercer sector como de la ciudadanía, para la creación del Centro Social Virtual e-Rueca. A cada grupo, se le proporcionó tres conceptos —diseño, oportunidades e ideas— y dos preguntas, una dirigida al grupo de trabajo profesional —¿qué debería tener un centro social virtual para ser realmente efectivo en la intervención social?— y otra para el grupo de trabajo ciudadano —¿cómo te imaginas un centro social virtual?— . Los resultados se pueden ver en la Figura 4.

Figura 7.1
Aspectos más importantes surgidos de los grupos de trabajo para el diseño de e-Rueca



Nota: Los puntos violetas, destacados por el grupo focal de profesionales, son espacios de atención, información y ayuda a víctimas de agresiones sexistas.
Fuente: Con base en la entrevista a Antonio Llorente Simón, director general de e-Rueca.

Parte 4

Perspectivas del uso de la Inteligencia Artificial para atender pandemias

CAPÍTULO 8

Conclusiones y recomendaciones de política

/8

CONCLUSIONES
y **recomendaciones** de política

PARTE 4

A continuación se indican las conclusiones y recomendaciones de políticas, especialmente dirigidas a las agencias digitales y a los equipos de respuesta al COVID-19, con el fin de que los países se preparen en forma adecuada para capitalizar el uso estratégico de datos e IA antes, durante y después de grandes crisis (ver Anexo 8 - Contexto de los países para los que se elaboran las recomendaciones).

Intervención robusta de la ciudadanía y la sociedad civil durante el diseño e implementación de las plataformas o tecnologías

La ciudadanía debería intervenir desde el diseño del sistema y durante su implementación por varios motivos. En primer lugar, porque cuando se involucran equipos más diversos en el diseño de la IA, naturalmente se incide más en la equidad del sistema para la toma de decisiones[250]. Romper la homogeneidad del lugar de trabajo puede permitir que sus desarrolladores sean más conscientes de sus propios sesgos potenciales. Además, existe evidencia de que los equipos diversos tienen más probabilidades de tomar decisiones basadas en hechos con un pensamiento grupal más preciso y son más innovadores[251].

Sin embargo, debe destacarse que para que las personas puedan participar de una forma útil, enriquecedora y responsable, es necesario que cuenten con la información suficiente para comprender los alcances de la IA y sus limitaciones, los objetivos del proyecto, y cómo podrían verse afectados sus derechos e intereses. Los desarrolladores de la tecnología deberían ser quienes brinden este tipo de información en lenguaje sencillo, no solo acerca de la lógica técnica detrás de los resultados de los sistemas de IA, sino también sobre el contenido socialmente significativo de dichos resultados (Leslie, 2019). Además, la información debe ser cierta, veraz y correcta; clara y precisa; detallada y completa; gratuita; suficiente; fácilmente accesible y comprensible por el usuario; relevante; apropiada y adecuada; en el idioma de habla del usuario; transparente; verificable y específica (Corvalán y Panini, 2021). Se puede empoderar a la población en el uso y desarrollo de los sistemas de IA brindando ese tipo de información y propiciando el debate sobre las consecuencias éticas, sociales, legales y económicas de los proyectos de IA y sobre su eficacia como medida para mitigar los efectos de la pandemia.

En segundo lugar, la intervención ciudadana puede contribuir a la reducción de la brecha digital. Cualquier aplicación o sistema de inteligencia artificial perteneciente al sector público debe tener en cuenta a la población sin acceso adecuado a las tecnologías (ver Anexo 6 sobre Personas en situación de vulnerabilidad). Debe tratarse de proyectos de transformación digital incluyentes, que evalúen y consideren las brechas de acceso, asequibilidad y velocidad de las redes como factores que profundizan las desigualdades y vulnerabilidades de la población de la región (CEPAL, 2020).

Si bien es cierto que los gobiernos deberían desempeñar un papel fundamental, los inconvenientes y soluciones más eficaces solo se advierten escuchando directamente a los grupos desfavorecidos. Para ello, hace falta generar espacios de participación, que sean comprensibles y adaptados al nivel de conocimiento y que enfaticen las verdaderas necesidades, pudiendo además contribuir a vigilar adecuadamente el impacto de las medidas adoptadas. Así, las aplicaciones y herramientas de IA

250 Existe una brecha de diversidad de género en las investigaciones de IA en América Latina. En un estudio de 2019 sobre 11.000 publicaciones presentadas en 21 conferencias internacionales, se encontró que solo el 18 % de los autores principales son mujeres. En cuanto a patentes de IA, la región registra los niveles más bajos en comparación con otras regiones (menos del 1 %). (ver Gómez Mont *et al.*, 2020).

251 Sobre los beneficios de grupos de trabajos diversos para las empresas, ver Dobrin y Van Der Heever (2019) y Rock y Grant Heidi (2016).

provenientes del sector público destinadas a combatir la pandemia de COVID-19 deben promover la transparencia en las Administraciones públicas y los procesos democráticos. Estos deben constituir una parte importante de la visión común y los principios rectores.

Intervención de los medios de comunicación para la difusión de las iniciativas y como canalizadores de debates críticos

Con un panorama caracterizado, por un lado, por la brecha digital y enormes desigualdades en la región y, por otro lado, por la desconfianza hacia los Gobiernos y el escepticismo ante las instituciones[252], el porcentaje de población que descarga y utiliza las aplicaciones es bajo. En este marco, cobra especial relevancia el papel de los medios de comunicación como difusores de las iniciativas tecnológicas de los Gobiernos. Trabajando en conjunto con las instituciones podrían proporcionar información confiable y fidedigna a la ciudadanía, para que esta recupere la confianza en las autoridades y apoye las medidas implementadas.

Desde otra perspectiva, el periodismo cumple una función crucial en un momento de emergencia de salud pública, particularmente cuando tiene como objetivo alertar al público sobre información crítica y monitorear las acciones del Gobierno (David, Harlem y Edison, 2021). Si bien se ha dicho que los medios de comunicación deberían trabajar codo a codo con las autoridades para visibilizar sus esfuerzos y fomentar la confianza, esto no significa que pasen por alto ciertos abusos o violaciones de derechos. De este modo, devienen medios idóneos para canalizar las preocupaciones sociales y generar debates críticos.

Técnicas de IA respetuosas de los principios de trazabilidad, transparencia y explicabilidad: uso de técnicas de caja blanca

El énfasis en el respeto de los derechos de los usuarios debe ponerse desde la elección de la técnica de IA, ya que la misma determina el cumplimiento de muchos principios claves que se han elaborado en el marco de la irrupción de las nuevas tecnologías, basados en la dignidad humana y en el respeto de los valores democráticos. Entre ellos, puede mencionarse la transparencia y trazabilidad como características cruciales para un uso sostenible de estas tecnologías.

La trazabilidad implica la documentación plena de todas las fases de desarrollo del sistema, cada etapa detrás del diseño, la gobernanza, su entrenamiento, los cambios que se reflejen en el mismo y la implementación del sistema de ayuda en la toma de decisiones.

Por eso, se recomienda utilizar sistemas de IA de «caja blanca», que se basan en técnicas que sirven para realizar predicciones, clasificaciones y detecciones inteligentes, que presentan beneficios enormes para la mitigación de los efectos de la pandemia de COVID-19, ya sean sanitarios, económicos o sociales, sin el riesgo de inexplicabilidad de otros sistemas más opacos.

Estrechamente ligados con el principio anterior, se encuentran los principios de transparencia y explicabilidad algorítmica. La IA debe ser transparente en sus decisiones, lo que significa que se pueda inferir o deducir una explicación entendible acerca de los criterios en que se basa para arribar a una determinada conclusión, sugerencia o resultado. Además, se deben comunicar abiertamente las capacidades y el propósito de los sistemas de IA y explicar las decisiones a las personas afectadas, tanto directa como indirectamente (Sartor y Lagioia, 2020). El principio anterior está vinculado con el de trazabilidad, debido a que, gracias a esta propiedad, es posible conocer su ciclo de vida y, por lo tanto, el modo en que fue entrenado, lo que es, sin duda, necesario para conocer la transparencia en relación con el modo en que cada sistema llega a un resultado y no a otro.

252 Sobre la desconfianza hacia los Gobiernos, como condición preexistente, pero agravante de la crisis derivada de la pandemia de Covid-19, ver Naciones Unidas (2020a)

La necesidad de que los sistemas de IA resulten explicables se justifica en que los datos y los mecanismos que los procesan de manera automatizada podrían estar impregnados por los mismos prejuicios irracionales de los creadores o programadores, bien sea porque no se tiene en cuenta cierta información relevante o por errores en el diseño o implementación del modelo (Katyal, 2019, citado en Castaño, 2020). En efecto, la responsabilidad, transparencia y explicabilidad algorítmica se encuentran estrechamente relacionadas con los principios éticos de benevolencia, no maleficencia y autonomía, que deberían gobernar los sistemas de IA.

Adopción de enfoques innovadores en contextos de microdatos

En un contexto de pandemia mundial y emergencia pública, muchas veces no se logra recabar la enorme cantidad de datos que se consideraría ideal en otros escenarios. El afán por desarrollar soluciones innovadoras y la necesidad de una reacción rápida por parte de los actores de la IA condujeron a que algunas experiencias optaran por los microdatos. Sin embargo, esto no debe conducir a que los desarrolladores se conformen con bajas tasas de precisión o pasen por alto la problemática de los sesgos involuntarios. Como en el caso de Exscientia, y lo dicho sobre el aprendizaje activo al analizar esta experiencia, se requieren enfoques innovadores, cuya prioridad sea el desarrollo de herramientas eficientes, éticas y respetuosas de los derechos de los usuarios.

Otra lección aprendida, que puede extrapolarse a otros campos, se vincula con la retroalimentación continua para refinar los modelos de aprendizaje automático. Aquí es crítico combinar análisis de datos, creatividad y sentido común. Esta lógica no solo optimiza la transformación para descubrimiento de fármacos en el caso de Exscientia, sino que también puede aprovecharse para otros problemas o campos asociados a la prevención o mitigación de la propagación de otra pandemia.

Adopción de enfoques menos lesivos para la privacidad en materia de uso estratégico de los datos para aplicaciones de rastreo de contactos y geolocalización

Es evidente e indiscutible el riesgo que la geolocalización entraña para la privacidad. Sin embargo, existen diversas opciones para obtener estos datos y los Gobiernos deben optar por la menos lesiva para los derechos fundamentales, pero que, al mismo tiempo, permita una prevención eficaz. En este sentido, es fundamental que la descarga de estas aplicaciones por parte de la población no se imponga y sea voluntaria.

Se destaca la recomendación de la Comisión Europea, que se inclina por el *bluetooth* de baja energía como herramienta más idónea para medir la proximidad. Dentro de esta alternativa, el protocolo DP-3T resulta el más recomendable.

Asimismo, es muy importante que la alternativa elegida realice un tratamiento de datos de manera descentralizada, ya que en estos casos las autoridades sanitarias no son capaces de identificar a los usuarios a nivel individual. Además, estas soluciones descentralizadas facilitan la incorporación de modelos de reducción y mitigación de riesgos al distribuir las vulnerabilidades entre el número de usuarios y no a través de una sola base de datos que puede ser comprometida (Ramírez Rufino *et al.*, 2020).

Elección de una plataforma que resulte accesible y aceptada por la mayor parte de la población

Es importante una selección cuidadosa y meditada de la plataforma. Esto impactará de lleno en la accesibilidad y aceptación de la iniciativa en la población. Por ejemplo, en el caso de agentes

conversacionales, deben considerarse como alternativas preferentes canales que la mayoría de la ciudadanía ya utilizaba y con los cuales estaba familiarizada.

Asimismo, la elección de la plataforma debe estar orientada por la inclusión. Un canal que permita el acceso a las funcionalidades de manera simple e intuitiva será, la mayoría de las veces, más atractivo para personas mayores. También, sería ideal prever opciones para aquel sector de la población que no tenga acceso a Internet o a un dispositivo móvil, como el *token* ofrecido en el marco de Trace Together por el Gobierno de Singapur[253].

Cumplimiento de estándares mínimos de las políticas de privacidad

- Accesibilidad. En virtud del principio de transparencia deben cumplirse determinados estándares acerca de la información dirigida a la persona titular de los datos. En concreto, esta debe ser concisa y de acceso y entendimiento fáciles. Esto último requiere que las políticas de privacidad[254] puedan ser comprendidas por personas con distintos niveles de conocimiento técnico. Además, es importante que se realicen las aclaraciones necesarias acerca de qué se entiende por dato personal, tratamiento automatizado y transferencia de datos.

- Consentimiento. Toda base de datos o registro público o privado que desee tratar información de personas físicas o jurídicas, como regla general, deberá requerir previamente su consentimiento para el tratamiento. Las excepciones deben estar previstas legalmente y ser interpretadas con carácter restrictivo. El consentimiento debe ser informado, y requerirse para cada una de las funcionalidades que ofrece la aplicación o sitio web. No puede asumirse que el usuario que ha consentido al tratamiento de sus datos también ha autorizado de manera implícita su transferencia.

- Finalidad del tratamiento. Debe darse cumplimiento a los principios de finalidad, según el cual, los datos deben ser recolectados con un fin explícito y legítimo, y de minimización, que exige que los datos sean utilizados de modo que resulten adecuados, pertinentes y limitados a lo necesario. Las plataformas deben informar de las finalidades que persiguen mediante el tratamiento de datos personales (Corvalán, 2019, p. 100) y, en su caso, con qué propósitos elaboran perfiles.

- Plazo de almacenamiento de los datos personales. Los datos personales deben ser adecuados, pertinentes y limitados a lo necesario para los fines para los que son tratados. Ello requiere, en particular, garantizar que se limite a un mínimo estricto su plazo de conservación. Además, para garantizar que los datos personales no se conservan más tiempo del necesario, las personas responsables del tratamiento han de establecer plazos para su supresión o revisión periódica[255].

- Responsable del tratamiento de los datos personales y posibilidad de hacer una denuncia. Ante el crecimiento de las probabilidades y las dimensiones de daños causados por el tratamiento automatizado de datos personales, es de suma importancia que pueda individualizarse la responsabilidad de este. Así, las plataformas deben informar en términos claros y sencillos de quién es el sujeto responsable, para que puedan comprenderlo personas con distintos niveles

253 Trace Together es una iniciativa del Gobierno de Singapur, que, además de haber diseñado una aplicación móvil, ha previsto también un *token*. Este es un dispositivo físico que intercambia señales de bluetooth con otros tokens TraceTogether o aplicaciones móviles TraceTogether cercanas, para ayudar en los esfuerzos de rastreo de contactos digitales. Esto ha sido pensado para quienes no tienen o prefieren no usar un teléfono móvil, pudiéndose adquirir de manera gratuita y siendo ligero y fácil de usar. Ver la página web https://support.tracetogether.gov.sg/hc/en-sg/categories/360004357834-TraceTogether-Token.

254 Según una encuesta realizada, los temas de ética de la IA que más preocupan en la región de América Latina y el Caribe son: privacidad y seguridad de los datos personales (56 %), fiabilidad y seguridad de los sistemas (37 %) y transparencia (33 %) (ver Gómez Mont et al., 2020).

255 Ver considerando 39 del Reglamento General de Protección de los Datos Personales de la Unión Europea.

de conocimiento técnico. También, debe establecerse cuáles son los derechos del usuario en caso de violación a sus datos: específicamente el derecho a presentar una denuncia y ante qué autoridades hacerlo.

- Autoridades encargadas de hacer cumplir la privacidad. Los Gobiernos deben requerir asesoría y trabajar de manera conjunta con las autoridades encargadas de hacer cumplir la privacidad. Estas serán las encargadas de informar sobre la nueva legislación gubernamental propuesta y proporcionar claridad con respecto a la aplicación de los marcos de privacidad y protección de datos existentes, según lo estima la OCDE[256].

- Medidas de seguridad y protección de los datos personales. En primer lugar, los datos personales de los usuarios deben ser accesibles únicamente para el personal autorizado. En otras palabras, la confidencialidad obliga a quienes traten los datos, a no permitir el acceso a otras personas o entidades que no estén autorizadas (Corvalán, 2020). En segundo lugar, los responsables del tratamiento deben adoptar el conjunto de medidas preventivas y reactivas que permitan resguardar y proteger la información, e informar al usuario de cuáles son esas medidas.

Recomendaciones para evitar que los sistemas desarrollen sesgos involuntarios

Se debe evitar que los conjuntos de datos para la preparación, entrenamiento, prueba y funcionamiento del sistema contengan sesgos involuntarios, por estar incompletos o por tener modelos de gobernanza deficientes[257], ya que su persistencia podría dar lugar a discriminación (sobre modelos de gobernanza deficientes y *datasets* y la importancia de la calidad de los datos, ver Anexo 7).

Hay que tener en cuenta que una serie de factores incorporan sesgos en los sistemas de IA y aumentan su potencial discriminatorio. Entre ellos, los modos en los que se diseñan los sistemas, las decisiones sobre el origen y alcance de los conjuntos de datos con que se entrenan, los sesgos sociales y culturales de los creadores de los conjuntos de datos, los modelos mismos de IA y la forma en que los productos del modelo de IA se ejecutan en la práctica[258]. Por este motivo, a la hora de elaborar conjuntos de datos, se debe prestar especial atención a estas problemáticas.

Para controlar los sesgos involuntarios es de suma importancia la utilización de sistemas inteligentes de caja blanca. Pero también es necesario que los Gobiernos pongan a disposición de la ciudadanía información completa y detallada sobre los conjuntos de datos utilizados durante todo el ciclo de vida del sistema de IA, respetando los principios de transparencia, explicabilidad y trazabilidad algorítmica. Por último, es recomendable que los sistemas sean sometidos a la evaluación de auditorías independientes, una evaluación permanente y rendición de cuentas por parte de los desarrolladores del sistema de IA durante todo su ciclo de vida.

Si los desarrolladores son conscientes de que el sistema adolece o puede muy posiblemente adolecer de sesgos involuntarios, debe informarse al usuario de manera clara y entendible para personas con distintos niveles de conocimiento técnico.

256 Ver OCDE (2020a).

257 En esta cuestión, Brasil resulta ser un ejemplo para los demás países. Con la población y el PIB más grandes de América Latina, se encuentra desarrollando actualmente su estrategia de IA. Desde hace más de cinco años, Brasil ha trabajado en la consolidación de buenas prácticas de limpieza, calidad y apertura de datos, vitales para el desarrollo y adopción de la IA (ver Gómez Mont et al., 2020, p. 57)

258 Se ha sostenido que es necesario depurar conjuntos de datos para eliminar aquellos que son discriminatorios y tomar medidas para compensar los datos que «contienen la impronta de pautas históricas y estructurales de discriminación» y de los cuales los sistemas de IA tienden a derivar representantes discriminatorios (Naciones Unidas, 2018, considerando 38).

Anexo 1

Soluciones analizadas

Criterios de selección de experiencias							
Experiencia	**Funcionalidad**	**País en que se ha desarrollado**	**Funcionaba antes de la pandemia**	**Resultados / lecciones aprendidas**	**Desafíos**	**Pertenece al sector Público / Privado**	**Permite su reutilización para futuras crisis**
Entelai Pic	Diagnóstico de Covid a partir de la lectura de radiografía de tórax (espacio 1: IA para avances de diagnósticos en casos de COVID-19)	Argentina	Si	Importancia de la validación externa.	Sesgos involuntarios	Privado	SI
Boti Tos	Diagnóstico de Covid a partir de la tos (espacio 1: IA para avances de diagnósticos en casos de COVID-19)	Argentina	No	Importancia de una plataforma accesible y con la cual la población esté familiarizada (Chatbot Boti)		Público	No
Hispabot-Covid19	Chatbot de consulta para obtener información relevante de Covid (espacio 1: IA para avances de diagnósticos en casos de COVID-19)	España	No		Privacidad de los datos que utiliza	Público	No
Investigación realizada por Yi-Yu Ke et al.	Reduce los tiempos y costos de investigación y facilita la prueba de efectividad de medicamentos existentes (espacio 2: uso de inteligencia artificial para el desarrollo de vacunas y medicamentos)	Taiwán	No		Al utilizar redes neuronales puede abordarse el desafío de la caja negra	Privado	SI

Criterios de selección de experiencias							
Experiencia	**Funcionalidad**	**País en que se ha desarrollado**	**Funcionaba antes de la pandemia**	**Resultados / lecciones aprendidas**	**Desafíos**	**Pertenece al sector Público / Privado**	**Permite su reutilización para futuras crisis**
Investigación realizada por Brian Uzzi et Al	Acelera la selección de estudios científicos para replicar utilizando inteligencia artificial para descartar los de baja probabilidad de éxito y seleccionar los mejores candidatos (espacio 2: uso de IA para el desarrollo de vacunas y medicamentos)	Estados Unidos	No		Al utilizar redes neuronales puede abordarse el desafío de la caja negra	Privado	SI
Exscientia	Descubrimiento de fármacos (espacio 2)	Reino Unido	Si	Cooperación humano-máquina	Desarrollo de modelos predictivos con altas tasas de precisión en contextos de Small Data	Privado	Si
Ontosight	Descubrimiento de fármacos (espacio 2)	Alemania	Si			Privado	Si
1doc3	Plataforma de telemedicina (espacio 3: IA para gestión de la telemedicina)	Colombia	Si	Brecha digital		Privado	Si
Robot SIPROSA	Monitoreo de pacientes diagnosticados de Covid (espacio 3: IA para la gestión de la telemedicina)	Argentina	No	Falta de lineamientos para establecer la responsabilidad en caso de que los robots causen daño	Cooperación entre el sector público y privado	Incubada en el sector privado, implementado en el público	Si
Consultorio Virtual Covid Misiones	Plataforma de telemedicina (espacio 3: IA para gestión de la telemedicina)	Argentina	Si	Brecha digital	Cooperación entre el sector público y privado	Incubada en el sector privado, implementado en el público	Si
Asistente Digital Covid	Entrega la probabilidad de contagio en 40 segundos y, según los resultados obtenidos, es capaz de priorizar a aquellos pacientes que presenten un cuadro de síntomas asociados al virus (espacio 3: IA para gestión de la telemedicina)	Chile	No	Importancia de una plataforma accesible y con la cual la población esté familiarizada (Chatbot Boti)		Privado	No
Covid-19 PY	Rastreo de contactos estrechos (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	Paraguay	No	Tensión entre geolocalización y respeto por la privacidad del usuario	La eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos estrechos depende de que la cantidad de personas que la utilicen	Público	No

Criterios de selección de experiencias

Experiencia	Funcionalidad	País en que se ha desarrollado	Funcionaba antes de la pandemia	Resultados / lecciones aprendidas	Desafíos	Pertenece al sector Público / Privado	Permite su reutilización para futuras crisis
Covid-19 TAM	Rastreo de contactos estrechos (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	México	No	Tensión entre geolocalización y respeto por la privacidad del usuario	La eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos estrechos depende de que la cantidad de personas que la utilicen	Público	No
Covid Puebla	Rastreo de contactos estrechos (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	México	No	Tensión entre geolocalización y respeto por la privacidad del usuario	La eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos estrechos depende de que la cantidad de personas que la utilicen	Público	No
Plan Jalisco COVID-19	Rastreo de contactos estrechos (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	México	No	Tensión entre geolocalización y respeto por la privacidad del usuario	La eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos estrechos depende de que la cantidad de personas que la utilicen	Público	No
COVID-19MX	Rastreo de contactos estrechos (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	México	No	Tensión entre geolocalización y respeto por la privacidad del usuario	La eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos estrechos depende de que la cantidad de personas que la utilicen	Público	No
APP Cuidar	Rastreo de contactos estrechos (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	Argentina	No	Tensión entre geolocalización y respeto por la privacidad del usuario	La eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos estrechos depende de que la cantidad de personas que la utilicen	Público	No
SaludEC	Rastreo de contactos estrechos (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	Ecuador	No	Tensión entre geolocalización y respeto por la privacidad del usuario	La eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos estrechos depende de que la cantidad de personas que la utilicen	Público	No
Korea Spatial Information & Community	Rastreo de contactos estrechos (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	Corea del Sur	No	Tensión entre geolocalización y respeto por la privacidad del usuario	La eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos estrechos depende de que la cantidad de personas que la utilicen	Público	No

Criterios de selección de experiencias

Experiencia	Funcionalidad	País en que se ha desarrollado	Funcionaba antes de la pandemia	Resultados / lecciones aprendidas	Desafíos	Pertenece al sector Público / Privado	Permite su reutilización para futuras crisis
Hancom AI Check 25	Sistema de centro de llamadas sin cargo para monitorear a personas infectadas con Covid. Registra inmediatamente las respuestas del sujeto y luego proporciona datos y análisis estadísticos (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	Corea del Sur	No	Respeto por la privacidad del usuario		Privado	No
Self-quarentine safety protection	Rastreo de contactos estrechos (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	Corea del Sur	No	Tensión entre geolocalización y respeto por la privacidad del usuario	La eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos estrechos depende de que la cantidad de personas que la utilicen	Público	No
Trace Togheter	Rastreo de contactos estrechos (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	Singapur	No	Tensión entre geolocalización y respeto por la privacidad del usuario. Desarrollo de iniciativas innovadoras para mitigar la brecha digital: además de la App han creado un token para el rastreo de contactos estrechos	La eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos estrechos depende de que la cantidad de personas que la utilicen	Público	No
Hamagen	Rastreo de contactos estrechos (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	Israel	No	Tensión entre geolocalización y respeto por la privacidad del usuario	La eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos estrechos depende de que la cantidad de personas que la utilicen	Público	No
BMC Combat Covid19	Rastreo de contactos estrechos (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	India	No	Tensión entre geolocalización y respeto por la privacidad del usuario	La eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos estrechos depende de que la cantidad de personas que la utilicen	Público	No
Vocalis Check	Diagnóstico de Covid a partir de la voz (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	Israel	Si	Sesgos involuntarios, Small Data		Privado	No

Criterios de selección de experiencias							
Experiencia	**Funcionalidad**	**País en que se ha desarrollado**	**Funcionaba antes de la pandemia**	**Resultados / lecciones aprendidas**	**Desafíos**	**Pertenece al sector Público / Privado**	**Permite su reutilización para futuras crisis**
In Loco	Rastreo de contactos estrechos (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	Brasil	No	Tensión entre geolocalización y respeto por la privacidad del usuario	La eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos estrechos depende de que la cantidad de personas que la utilicen	Privado	No
Coronavirus-SUS	Rastreo de contactos estrechos (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	Brasil	No	Tensión entre geolocalización y respeto por la privacidad del usuario	La eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos estrechos depende de que la cantidad de personas que la utilicen	Público	No
TICA (Test Inteligente de Coronavirus Automatizado)	Chatbot que atiende las inquietudes de los ciudadanos durante la pandemia y permite hacer una evaluación preliminar si el usuario cree tener síntomas (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	Costa Rica	No	Importancia de una plataforma accesible y con la cual la población esté familiarizada (Chatbot Boti)	Cooperación entre el sector público y privado	Incubada en el sector privado, implementado en el público	No
Home Quarentine	Rastreo de contactos estrechos (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	Polonia	No	Tensión entre geolocalización y respeto por la privacidad del usuario	La eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos estrechos depende de que la cantidad de personas que la utilicen	Público	No
Smittestopp	Rastreo de contactos estrechos (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	Noruega	No	Tensión entre geolocalización y respeto por la privacidad del usuario	La eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos estrechos depende de que la cantidad de personas que la utilicen	Público	No
App COVID-19. EUS	Rastreo de contactos estrechos (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	España	No	Tensión entre geolocalización y respeto por la privacidad del usuario	La eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos estrechos depende de que la cantidad de personas que la utilicen. Cooperación entre el sector público y privado	Sector público y privado	No

Criterios de selección de experiencias							
Experiencia	**Funcionalidad**	**País en que se ha desarrollado**	**Funcionaba antes de la pandemia**	**Resultados / lecciones aprendidas**	**Desafíos**	**Pertenece al sector Público / Privado**	**Permite su reutilización para futuras crisis**
Rakning C-19	Rastreo de contactos estrechos (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	Islandia	No	Tensión entre geolocalización y respeto por la privacidad del usuario	La eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos estrechos depende de que la cantidad de personas que la utilicen	Público	No
Stop Covid 19 Cat	Rastreo de contactos estrechos (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	España	No	Tensión entre geolocalización y respeto por la privacidad del usuario	La eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos estrechos depende de que la cantidad de personas que la utilicen	Público	No
CoronaMadrid	Rastreo de contactos estrechos (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	España	No	Tensión entre geolocalización y respeto por la privacidad del usuario	La eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos estrechos depende de que la cantidad de personas que la utilicen	Público	No
Asistencia COVID-19	Autoevaluación a través de un cuestionario para conocer el estado de salud (espacio 4: para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	España	No			Público	No
COVIDOM	Monitoreo médico en el hogar de los/as pacientes infectados/as o sospechosos/as de estar infectados/as de COVID. Monitoreo remoto de pacientes (espacio 4: para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	Francia	No			Público	No
Stopp Corona	Rastreo de contactos estrechos (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	Viena	No	Tensión entre geolocalización y respeto por la privacidad del usuario	La eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos estrechos depende de que la cantidad de personas que la utilicen	Público	No

Criterios de selección de experiencias							
Experiencia	**Funcionalidad**	**País en que se ha desarrollado**	**Funcionaba antes de la pandemia**	**Resultados / lecciones aprendidas**	**Desafíos**	**Pertenece al sector Público / Privado**	**Permite su reutilización para futuras crisis**
WeTrace	Rastreo de contactos estrechos (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	Suiza	No	Tensión entre geolocalización y respeto por la privacidad del usuario	La eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos estrechos depende de que la cantidad de personas que la utilicen	Privado	No
CoVive	Informa las medidas para protegerse de COVID-19 y ayuda al usuario a monitorear sus síntomas y signos vitales (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	Austria y Francia	No			Privado	No
Private Kit: Safe Paths	Rastreo de contactos estrechos (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	Estados Unidos	No	Tensión entre geolocalización y respeto por la privacidad del usuario	La eficacia de las aplicaciones de rastreo de contactos estrechos depende de que la cantidad de personas que la utilicen	Público	No
AI MedAssist	Diagnostica COVID-19 y predice la evolución de cada paciente, analizando una radiografía torácica y 6 factores del historial clínico (espacio 4: IA para autodiagnóstico y rastreo de contactos estrechos)	España	Si		Enfoques innovadores para mitigar la brecha digital: la herramienta ha sido especialmente diseñada para ser usada sin conexión a internet, permitiendo su uso en zonas remotas con falta de recursos o especialistas y contribuyendo a la descentralización de las actividades evitando el colapso	Privado	Si
Stop Corona	Sitio web cuyo objetivo es visibilizar iniciativas tecnológicas que contribuyan a ganar la batalla sanitaria del COVID-19 (espacio 5: IA para acercar proyectos solidarios)	España	No		Participación de la ciudadanía y la sociedad civil	Privado	No

Criterios de selección de experiencias							
Experiencia	**Funcionalidad**	**País en que se ha desarrollado**	**Funcionaba antes de la pandemia**	**Resultados / lecciones aprendidas**	**Desafíos**	**Pertenece al sector Público / Privado**	**Permite su reutilización para futuras crisis**
Rescue App	Red cuya misión principal es atender la creciente necesidad de recursos sanitarios centralizando la oferta y la demanda (espacio 5: IA para acercar proyectos solidarios)	España	Si			Privado	Si
COVIDA	Evitar las salidas del domicilio de las personas mayores para protegerlas, poniéndolas en contacto con voluntarios para recoger sus necesidades de alimentación y medicamentos (espacio 5: IA para acercar proyectos solidarios)	España	No			Privado	No
Supervecina #yaquevas	Facilita que las personas que deban salir a la calle aprovechen el viaje para hacerle algún recado a la gente vulnerable del edificio (espacio 5: IA para acercar proyectos solidarios)	España	No			Privado	No
AKAVEN	Crea oportunidades para que las personas desempleadas fruto de esta crisis sanitaria del Covid-19 se transformen rápidamente y generen fuentes de ingresos, aprovechando su bagaje profesional y el valioso conocimiento que tienen de las distintas realidades sectoriales (espacio 5: IA para acercar proyectos solidarios)	España	Si			Privado	Si

Criterios de selección de experiencias							
Experiencia	**Funcionalidad**	**País en que se ha desarrollado**	**Funcionaba antes de la pandemia**	**Resultados / lecciones aprendidas**	**Desafíos**	**Pertenece al sector Público / Privado**	**Permite su reutilización para futuras crisis**
Cuandoestopase	Plataforma de apoyo al comercio y negocio local que permite seguir visitando los pequeños negocios de forma virtual y seguir consumiendo de forma anticipada en estos locales, mediante vales de descuento que se podrán utilizar en futuras compras (espacio 5: IA para acercar proyectos solidarios)	España	Si			Privado	Si
SubsidiosCovid19	Informa sobre el derecho a un subsidio/ ayuda económica por el Covid (espacio 5: IA para acercar proyectos solidarios)	España	No		Resultados obtenidos: informa que a noviembre de 2020 se han iniciado más de 15.000 conversaciones, indicando el 33% de ellas ayudas existentes	Privado	No
Teleconsultas DaVinci Salud	Ofrece de forma gratuita a médicos de familia y pediatras para brindar videoconsultas sobre los síntomas del Coronavirus (espacio 5: IA para acercar proyectos solidarios)	Italia	Si			Privado	Si
e-Rueca	Centro de acompañamiento social (espacio 5: IA para acercar proyectos solidarios)	España	Si		Participación de la ciudadanía y la sociedad civil a través de focus groups. Crecimiento del uso de la inciativa en América Latina	Privado	Si
Legit.Health	Dispositivo médico de salud digital que ayuda a los dermatólogos al introducir un seguimiento detallado y objetivo en el proceso de diagnóstico de la piel y la evaluación y puntuación automática de imágenes (espacio 5: IA para acercar proyectos solidarios)	España	Si			Privado	Si

Criterios de selección de experiencias							
Experiencia	**Funcionalidad**	**País en que se ha desarrollado**	**Funcionaba antes de la pandemia**	**Resultados / lecciones aprendidas**	**Desafíos**	**Pertenece al sector Público / Privado**	**Permite su reutilización para futuras crisis**
CovidBOT	Chatbot que proporciona información sobre COVID-19 a la población general, brinda apoyo psicológico, especialmente en situaciones de ansiedad (espacio 5: IA para acercar proyectos solidarios)	España	No			Privado	No
My Cognition	Plataforma remota que busca ayudar en problemas de salud mental durante la crisis (espacio 5: IA para acercar proyectos solidarios)	Reino Unido	Si			Privado	Si
Helpers	Busca crear una red social de personas que asistan a otras en situación de emergencia (espacio 5: IA para acercar proyectos solidarios)	Argentina	Si		Resultados obtenidos: La iniciativa Helpers, informa que las demandas 2020 se han centrado en aspectos emocionales y humanitarios y desde que comenzaron con sus actividades tienen 250 vidas salvadas.	Privado	Si

Anexo 2

Principios fundamentales de gobernanza de datos y privacidad

La finalidad de estos principios es garantizar que la IA posea un enfoque centrado en el ser humano, en los **derechos humanos** y en los valores democráticos durante todo su ciclo de vida. Sobre un enfoque ético de la IA y respetuoso de los derechos humanos ver OCDE. Inteligencia artificial en la sociedad, 2019, pp. 87-96. Disponible en: https://www.oecd-ilibrary.org/sites/603ce8a2-es/index.html?itemId=/content/component/603ce8a2-es#:~:text=Un%20sistema%20de%20IA%2C%20tal,hecho%2C%20usa%20informaci%C3%B3n%20de%20m%C3%A1quinas. Asimismo ver Grupo independiente de expertos de alto nivel sobre IA. Directrices éticas sobre una Inteligencia Artificial fiable, año 2018, página 22, disponible:

https://ialab.com.ar/wp-content/uploads/2020/06/Grupo-independiente-de-expertos-de-alto-nivel-sobre-IA-creado-por-la-Comisio%CC%81n-Europea.pdf

Los actores de IA deben respetar el estado de derecho, los derechos humanos y los valores democráticos a lo largo de todo el ciclo de vida, desde el diseño hasta la implementación y funcionamiento. Ver:

Marcelo Cabrol, Natalia González A., Cristina Pombo, Roberto Sánchez A., Adopción ética y responsable de la Inteligencia Artificial en América Latina y el Caribe, Fair Lac BID, Página 14, disponible en: https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/fAIr_LAC_Adopci%C3%B3n_%C3%A9tica_y_responsable_de_la_inteligencia_artificial_en_Am%C3%A9rica_Latina_y_el_Caribe_es.pdf

El respecto a la democracia, Justicia y Estado de Derecho, ha sido destacado también en: Grupo independiente de expertos de alto nivel sobre IA. Directrices éticas sobre una Inteligencia Artificial fiable, año 2018, disponible en:

https://ialab.com.ar/wp-content/uploads/2020/06/Grupo-independiente-de-expertos-de-alto-nivel-sobre-IA-creado-por-la-Comisio%CC%81n-Europea.pdf

Ver OCDE. Documento de trabajo de la OCDE sobre Gobernanza Pública n. 34, Estado de la técnica en el uso de tecnologías emergentes en el sector público, año 2019, traducción disponible en: https://ialab.com.ar/wp-content/uploads/2020/05/OECD-2019-Estado-de-la-te%CC%81cnica-en-el-uso-de-las-tecnologi%CC%81as-emergentes-en-el-sector-pu%CC%81blico.pdf

La inteligencia artificial es una tecnología estratégica que ofrece numerosas ventajas a los ciudadanos, las empresas y la sociedad en su conjunto, siempre y cuando sea antropocéntrica, ética y sostenible y respete los derechos y valores fundamentales. Ver Comisión Europea, LIBRO BLANCO sobre la inteligencia artificial - un enfoque europeo orientado a la excelencia y la Confianza, Bruselas, 19.02.2020.

Consejo de Europa. Carta ética europea sobre el uso de inteligencia artificial en los sistemas de justicia y su entorno, 3-4 de diciembre de 2018 (Traducción realizada con Google Translate), disponible en: https://campusialab.com.ar/wp-content/uploads/2020/07/Carta-e%CC%81tica-europea-sobre-el-uso-de-la-IA-en-los-sistemas-judiciales-.pdf

De hecho, se ha consagrado el principio de beneficiencia, reflejado en declaraciones de ética de IA, que sostiene que la IA debe ser diseñada para ayudar a promover el bienestar de las personas. Ver: James Guszcza, Michelle A. Lee, Beena Ammanath y Dave Kuder, Valores humanos en el circuito: principios de diseño para la IA ética, 26 de enero de 2020, Deloitte Review disponible en: https://campusialab.com.ar/wp-content/uploads/2020/05/Deloitte.-Valores-humanos-en-el-ciclo.-Principios-de-disen%CC%83o-para-la-e%CC%81tica-IA.en_.es_.pdf

El principio de **trazabilidad algorítmica**, la cual implica la documentación plena de todas las fases de desarrollo del sistema, cada etapa detrás del diseño, la gobernanza, de su entrenamiento, y los cambios que se reflejen en el mismo y la implementación del sistema de ayuda en la toma de decisiones. A su vez, esta documentación debe poder ser comprendida por personas con distintos niveles de conocimiento técnico y que cubra todo el proceso. El principio de trazabilidad de los sistemas ha sido reconocido por la OCDE, ver en: https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449. Asimismo ver La inteligencia Artificial al servicio del bien social en América Latina y el Caribe, BID, página 122, disponible en: https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-inteligencia-artificial-al-servicio-del-bien-social-en-America-Latina-y-el-Caribe-Panor%C3%A1mica-regional-e-instant%C3%A1neas-de-doce-paises.pdf. Ver Comisión Europea, Generar confianza en la Inteligencia Artificial centrada en el ser humano, Bruselas 8.4.2019, disponible en: https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2019/ES/COM-2019-168-F1-ES-MAIN-PART-1.PDF

Por su parte, el principio de **transparencia algorítmica y explicabilidad** consiste en que la IA debe ser transparente en sus decisiones, lo que significa que se puede inferir o deducir una explicación entendible acerca de los criterios en que se basa para arribar a una determinada conclusión, sugerencia o resultado. Además, las capacidades y el propósito de los sistemas de IA se deben comunicar abiertamente y las decisiones deben explicarse a los afectados, tanto directa como indirectamente. De este modo, La transparencia algorítmica se vincula con la prohibición de la existencia de cajas negras en los algoritmos o la existencia de fallas, frente a daños o lesiones que puedan causar. El Banco Interamericano de Desarrollo ha indicado que durante el entrenamiento de los algoritmos surgen desafíos relacionados con sesgos, explicabilidad y otros factores que pueden poner en duda la ética y la transparencia de los sistemas e impedir su legitimidad, ver Constanza Gómez Mont; Claudia May Del Pozo; Cristina Martínez Pinto; Ana Victoria Martín del Campo Alcocer, La Inteligencia Artificial al servicio del bien social en América Latina y el Caribe, BID, mayo 2020, Página 6, disponible en https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-inteligencia-artificial-al-servicio-del-bien-social-en-America-Latina-y-el-Caribe-Panor%C3%A1mica-regional-e-instant%C3%A1neas-de-doce-paises.pdf

Téngase en cuenta que en el ámbito del MIT se ha llevado adelante un proyecto llamado la Liga de la Justicia Algorítmica que se encuentra comprometido con la Justicia, Responsabilidad y Transparencia de los sistemas codificados, ver: Gustavo Béliz, Colaboremos para enfrentar los riesgos éticos de la inteligencia artificial, Blog BID, 31 de agosto de 2018, disponible en: https://blogs.iadb.org/conocimiento-abierto/es/riesgos-eticos-de-la-inteligencia-artificial/

En dicho documento se especificó que la transparencia y explicabilidad es uno de los ejes temáticos de ética y políticas inclusivas en torno a la IA.

Ver Marcelo Cabrol, Natalia González A., Cristina Pombo, Roberto Sánchez A. Adopción ética y responsable de la Inteligencia Artificial en América Latina y el Caribe, Fair LAC, BID, Página 25, disponible: https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/fAIr_LAC_Adopci%C3%B3n_%C3%A9tica_y_responsable_de_la_inteligencia_artificial_en_Am%C3%A9rica_Latina_y_el_Caribe_es.pdf

Pone de relieve el principio de transparencia, que consiste en que siempre ha de ser posible justificar cualquier decisión que se haya adoptado con ayuda de la inteligencia artificial, Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica, 2015/2103-INL, considerando 12), disponible en:

http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P8-TA2017-0051+0+DOC+XML+V0//ES

El principio de transparencia y hacer métodos de procesamientos accesibles y comprensibles ha sido destacado en: Consejo de Europa. Carta ética europea sobre el uso de inteligencia artificial en los sistemas de justicia y su entorno, 3-4 de diciembre de 2018 (Traducción realizada con Google Translate), disponible en: https://campusialab.com.ar/wp-content/uploads/2020/07/Carta-e%CC%81tica-europea-sobre-el-uso-de-la-IA-en-los-sistemas-judiciales-.pdf

Este requisito guarda una relación estrecha con el principio de explicabilidad e incluye la transparencia de los elementos pertinentes para un sistema de IA: los datos, el sistema y los modelos de negocio. Grupo independiente de expertos de alto nivel sobre IA. Directrices éticas sobre una Inteligencia Artificial fiable, año 2018, página 22, disponible en: https://ialab.com.ar/wp-content/uploads/2020/06/Grupo-independiente-de-expertos-de-alto-nivel-sobre-IA-creado-por-la-Comisio%CC%81n-Europea.pdf

También se ha hablado del principio como Máxima transparencia algorítmica. El diseño, desarrollo y uso de la IA debe ser transparente y abierto. La transparencia algorítmica se vincula con la prohibición de la existencia de "cajas negras" en los algoritmos o la existencia de fallas, frente a daños o lesiones que puedan causar. Ver Juan Gustavo Corvalán, Inteligencia Artificial y Derechos Humanos, Parte II, 10.07.2017, DPI Cuántico, disponible en: https://dpicuantico.com/sitio/wp-content/uploads/2017/07/Juan-Gustavo-Corvalan-Constitucional-10.07.2017.pdf

El principio de transparencia de los sistemas de IA ha sido reconocido también en Comisión Europea, LIBRO BLANCO sobre la inteligencia artificial - un enfoque europeo orientado a la excelencia y la

Confianza, Bruselas, 19.02.2020.

Las capacidades y el propósito de los sistemas de IA se deben comunicar abiertamente y las decisiones deben explicarse a los afectados, tanto directa como indirectamente. Parlamento Europeo. El impacto del Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) en la inteligencia artificial, 25 de junio de 2020, disponible en: https://www.europarl.europa.eu/stoa/en/document/EPRS_STU%282020%29641530

Como un individuo esperaría que un ser humano le explique el modo en que se tomó una decisión determinada, debería esperar una explicación de las personas responsables de un sistema de IA. Alan Turing Institute. Explicando las decisiones tomadas con IA. Parte I, página 13, disponible en: https://campusialab.com.ar/wp-content/uploads/2020/06/The-Alan-Turing-Institute.-Explicando-las-decisiones-tomadas-con-IA.-Parte-I-1.pdf

"La transparencia no se limita a informar al usuario de la existencia de tecnologías de inteligencia artificial en las plataformas y servicios en línea que usa. Las empresas y los Gobiernos deben adoptar la transparencia en cada aspecto de la cadena de valor de la inteligencia artificial".

Ver: La Resolución N.º 73/348 de la Asamblea General "Promoción y protección del derecho a la libertad de opinión y expresión" A/73/348, 29 de agosto de 2018, considerando 50), disponible en: http://undocs.org/es/A/73/348

El principio de explicabilidad ha sido destacado en: Grupo independiente de expertos de alto nivel sobre IA. Directrices éticas sobre una Inteligencia Artificial fiable, año 2018, disponible en: https://ialab.com.ar/wp-content/uploads/2020/06/Grupo-independiente-de-expertos-de-alto-nivel-sobre-IA-creado-por-la-Comisio%CC%81n-Europea.pdf

Otros principios son la no **discriminación algorítmica**, la cual puede producirse por sesgos involuntarios; la equidad en el desarrollo, despliegue y utilización de los sistemas de IA.

Por último, los sistemas de IA deben ser **robustos, seguros** y protegidos durante todo el ciclo de vida para que, en condiciones de uso normal, uso previsible, funcionen adecuadamente. La robustez de los sistemas debe existir tanto desde el punto de vista técnico como social, puesto que los sistemas de IA, incluso cuando las intenciones son buenas, pueden generar daños accidentales. Sobre este último ver Grupo independiente de expertos de alto nivel sobre IA. Directrices éticas sobre una Inteligencia Artificial fiable, año 2018, disponible en:

https://ialab.com.ar/wp-content/uploads/2020/06/Grupo-independiente-de-expertos-de-alto-nivel-sobre-IA-creado-por-la-Comisio%CC%81n-Europea.pdf

La **fiabilidad** de la IA requiere que los sistemas sean suficientemente seguros, fiables y sólidos para resolver errores o incoherencias durante todas las fases de su ciclo vital. Ver: Comisión Europea, Generar confianza en la Inteligencia Artificial centrada en el ser humano, Bruselas 8.4.2020, Página 5, disponible en: https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2019/ES/COM-2019-168-F1-ES-MAIN-PART-1.PDF

El principio de calidad y seguridad, ha sido destacado en Consejo de Europa. Carta ética europea sobre el uso de inteligencia artificial en los sistemas de justicia y su entorno, 3-4 de diciembre de 2018 (Traducción realizada con Google Translate), disponible en: https://campusialab.com.ar/wp-content/uploads/2020/07/Carta-e%CC%81tica-europea-sobre-el-uso-de-la-IA-en-los-sistemas-judiciales-.pdf

El Parlamento Europeo ha resaltado el principio de Robustez técnica y seguridad, incluida la resistencia al ataque y la seguridad, el plan alternativo y la seguridad general, precisión, fiabilidad y reproducibilidad. Parlamento Europeo. El impacto del Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) en la inteligencia artificial, 25 de junio de 2020, disponible en: https://www.europarl.europa.eu/stoa/en/document/EPRS_STU%282020%29641530

En este sentido es necesario garantizar la trazabilidad, incluso en relación a los conjuntos de datos, procesos y decisiones tomadas durante el ciclo de vida, para permitir el análisis, corrección de fallas y se puedan dar respuestas a las preguntas. Caso contrario, es posible que estos sistemas no resulten merecedores de confianza y pueden producirse consecuencias no deseadas que obstaculicen su adopción, por lo que se debe establecer la ética como pilas fundamental para garantizar y expandir la IA fiable. Se mencionan como requisitos para la fiabilidad de la IA: la licitud, ética y robustez. Ver: Grupo independiente de expertos de alto nivel sobre IA. Directrices éticas sobre una Inteligencia Artificial fiable, año 2018, disponible en:

https://ialab.com.ar/wp-content/uploads/2020/06/Grupo-independiente-de-expertos-de-alto-nivel-sobre-IA-creado-por-la-Comisio%CC%81n-Europea.pdf

Anexo 3

Reflexión: La inteligencia artificial no reemplaza el acto médico

Varias de las experiencias preseleccionadas para este estudio, en el marco de la consultoría académica en la que se basa este capítulo, aclaran en sus políticas de privacidad o en sus términos y condiciones de uso que el sistema inteligente no reemplaza la opinión médica o que la información que se proporciona en la aplicación no sustituye la consulta con el profesional[259].

Es acertado que las iniciativas proporcionen esta información a los usuarios, ya que, la mayoría de las veces, desconocen el potencial y las limitaciones de los sistemas inteligentes. Ante la creencia errónea de que será una máquina la que decidirá sobre su salud, los ciudadanos son reacios a utilizar todos aquellos servicios que dejen una cuota de las tareas en manos de la IA. Los pacientes no solo buscan diagnósticos y tratamientos en los profesionales de la salud; también buscan sentirse cómodos, que el personal médico tenga empatía, escuche y conteste sus preocupaciones, y ofrezca tranquilidad, confianza y hasta contención.

Sin embargo, lo cierto es que, en términos de precisión, la IA ha logrado resultados acertados en muchas áreas de la medicina. Cada tanto se ven noticias de desarrollos inteligentes en materia de salud a los cuales se ha puesto a competir con humanos, para medir y comparar las capacidades de ambos y finalmente determinar quién o qué es mejor. Este panorama se ha dado en el diagnóstico de la retinopatía diabética[260], el diagnóstico del cáncer de mama[261] y en la elección del tratamiento contra la sepsis[262], entre muchos otros. Ante esta situación, cabe preguntarse si lo mejor para los pacientes es aceptar sin reservas la invasión de la IA en el campo de la medicina, renunciando a las singularidades de la tan preciada relación médico-paciente y todo lo que esta implica.

Lo cierto es que eso no será necesario y de hecho tampoco resulta recomendable ya que el enfoque idóneo, recomendado y más eficiente es la cobotización inclusiva (Cevasco, Corvalán y Le Fevre Cerivini, 2019) entre profesionales y máquinas inteligentes, como el adoptado por Exscientia. Tal como se ha establecido en esa oportunidad, es la combinación de análisis de datos que aporta la IA, por un lado, y la creatividad y sentido común característicos de la especie humana, por el otro, lo que puede transformar el descubrimiento de fármacos, al igual que las demás áreas de la medicina.

Este paradigma reconoce y parte de la premisa de que es innegable que la IA puede ayudarnos a diagnosticar y tratar enfermedades, y en muchas oportunidades hacerlo mejor que los profesionales

259 Las experiencias que aclaran que la inteligencia artificial no sustituye la opinión médica son Entelai Pic, Hispabot-Covid-19, App Cuidar, App COVID-19.EUS, CoVive y Helpers.

260 Ver Knight (2016).

261 Ver información de la BBC News Mundo del 2 de enero de 2020, Cómo la inteligencia artificial «supera a médicos» en el diagnóstico de cáncer de mama, disponible en: https://www.bbc.com/mundo/noticias-50969239

262 Ver información de La Vanguardia, del 23 de octubre de 2018, La IA supera en eficacia a los médicos al elegir tratamiento contra la sepsis. Disponible en: https://www.lavanguardia.com/ciencia/20181023/452510285287/sepsis-inteligencia-artificial-mas-efectiva-medico-humano.html

de la salud. Las máquinas no se fatigan ni se cansan, permiten aprovechar varias funcionalidades al mismo tiempo, son capaces de procesar y tratar datos a una velocidad exponencial y tienen el potencial de reducir los sesgos de las valoraciones humanas, muchas veces causado por las presiones y la complejidad del trabajo médico.

Pero, como ocurre en el caso de Exscientia, se necesita la colaboración y el complemento de un experto humano que supervise y muchas veces corrija la labor de la IA. Debe tenerse presente que esta es una herramienta, un insumo, cuyo principal objetivo debe ser amplificar y potenciar las capacidades cognitivas humanas, en lugar de reemplazarlas. La decisión final siempre debe recaer en el experto humano.

Los profesionales de la salud son un recurso valioso y muchas veces escaso en algunas regiones de América Latina, por lo que poner a su disposición herramientas tecnológicas podría facilitar y acelerar enormemente la labor médica. Por ejemplo, ordenando datos e información que se encuentran fragmentados, evitando traslados innecesarios a través de las teleconsultas o incluso tomando decisiones que el médico luego podría revisar, se podrían ahorrar tiempos para reinvertirlos en pacientes.

En el ámbito de la salud, en el cual se debe procurar el respeto por los derechos fundamentales de los pacientes como eje central, los programadores deberían lograr que las máquinas y los seres humanos trabajen en equipo, en lugar de crear una estricta separación de deberes, considerando otros factores relativos al contexto en el que se insertará el sistema. Para esto es necesario un concepto de autonomía centrado en el ser humano: para que los usuarios interactúen con las máquinas, es primordial que estas sepan comunicar efectivamente los aspectos relativos a su comportamiento, permitiendo a otros entenderlas y trabajar interdependientemente con ellas.

La automatización implica introducir elementos de interdependencia dentro de un sistema de trabajo. La participación humana no debe ser entendida como un elemento tendiente exclusivamente a compensar las limitaciones de la máquina. La ayuda no solo mejora la capacidad humana para realizar una tarea, sino que cambia la naturaleza de esta. El punto esencial es que requiere una configuración diferente de las habilidades humanas. Se cambia el papel del humano, no se elimina el rol.

En conclusión, la IA debe orientarse a complementar las capacidades humanas y no a sustituirlas, resultando fundamental garantizar que las personas tengan en todo momento el control sobre las máquinas inteligentes.

Anexo 4

Control de requisitos de transparencia, trazabilidad, explicabilidad, interpretabilidad y fiabilidad en los sistemas inteligentes por parte de las instituciones

Los principios y derechos de protección a las partes interesadas deben cumplirse y respetarse en todas las etapas del ciclo de vida de los sistemas de IA. Dentro del grupo de personas interesadas se encuentran todas las organizaciones e individuos involucrados o afectados por los sistemas directa o indirectamente (OCDE, 2019). Por este motivo, es necesario que durante todas las etapas exista trazabilidad[263], la cual a su vez permite la «auditabilidad».

Esta última se refiere a la capacidad de evaluar los algoritmos durante todo el ciclo de vida, los datos, los procesos de diseño, la gobernanza de datos, el desarrollo de sistemas, la programación, el despliegue, la implementación y el uso. Cuando son realizadas por auditores internos y externos, las evaluaciones permiten generar informes que contribuyen a la fiabilidad de la tecnología.

En aplicaciones de IA, en las que los derechos fundamentales se encuentran en juego, los sistemas de IA deben ser sometidos a auditorías independientes (Grupo Independiente de Expertos de Alto Nivel sobre Inteligencia Artificial, 2019). Resulta esencial que las personas encargadas de cada una de las fases del ciclo de vida faciliten la realización de dichas auditorías y rindan las cuentas necesarias[264]. De hecho, la Unión Europea ha establecido el principio de rendición de cuentas como una de las condiciones necesarias para una IA confiable, lo que implica, además, la auditabilidad de los sistemas (Sartor y Lagioia, 2020).

La trazabilidad facilita la realización de las auditorías, que resultan esenciales en cualquier sistema de IA fiable. Es aconsejable que el rendimiento y los resultados de los sistemas de IA sean incluidos en los planes de auditoría que periódicamente se realicen en la organización, de acuerdo con las normas que las rijan. Estos planes deben ser enfocados con el fin de desarrollar mecanismos efectivos para el seguimiento y evaluación permanente del sistema de IA, ya que esta tecnología puede contener aspectos críticos. Las evaluaciones de impacto del sistema deberían determinar los aspectos positivos y negativos de la incorporación de la IA en los procesos y en la mejora de la eficiencia interna del sector específico, así como el reflejo del impacto en relación con los sujetos afectados[265]. También deberían determinar si las actividades y los resultados relativos a la calidad satisfacen las disposiciones preestablecidas, si estas disposiciones son aplicadas en forma efectiva y si son apropiadas para lograr los resultados esperados[266].

Todo este sistema de evaluaciones del cual deben ser objeto los sistemas inteligentes tiene diversos propósitos, además de asegurar el respeto de los derechos fundamentales de las personas.

263 Este principio se comenta brevemente en la sección sobre conclusiones y recomendaciones de políticas. Asimismo, se aborda más ampliamente en el capítulo 4.3.

264 Los centros de ensayo deben facilitar la auditoría y evaluación independientes de los sistemas de IA (ver Comisión Europea, 2020b).

265 Ver Mejía Jaramillo y Torres Páez (2020)

266 Norma ISO 8402, complemento de la serie de normas ISO 9000, disponible en: https://www.wikiwand.com/es/ISO_8402

Crear un vínculo de confianza entre los consumidores y las organizaciones que desarrollan e implementan sistemas inteligentes, en especial, si estas pertenecen al sector público, es de extrema relevancia en un contexto de emergencia social como la pandemia del COVID-19. En este sentido se expresa la Comisión Europea (2020a, p. 30): las evaluaciones independientes incrementarán la confianza y garantizarán la objetividad; además, pueden facilitar el trabajo de las autoridades competentes.

Al examinar la experiencia de *Rakning* C-19, se ha llegado a la premisa de que la eficacia de las herramientas de rastreo de contactos depende de su adopción generalizada por la población. A su vez, esta adopción generalizada depende de que las personas confíen en las autoridades y en las medidas que estas proponen para hacer frente a la pandemia.

Ocurre que, en el caso de los países latinoamericanos, partimos de un contexto de desconfianza hacia los gobiernos y escepticismo ante las instituciones, incluso antes de la llegada del COVID-19. Sin embargo, en lugar de considerar este aspecto como un desafío insuperable que nos impida avanzar a la implementación medidas sofisticadas como las basadas en inteligencia artificial, podríamos verlo en su lugar como un reto que puede convertirse en oportunidad. Los gobiernos deberán realizar los esfuerzos necesarios para demostrarles a sus ciudadanos/as que son capaces de proponer soluciones eficaces, innovadoras y al mismo tiempo respetuosas de sus derechos. Y aquí es donde, el control por parte de las instituciones y de toda la sociedad civil juegan un papel fundamental.

Anexo 5

Incentivos para la descarga de apps

En un contexto de pandemia mundial, resulta todo un desafío que las personas efectivamente accedan, descarguen y usen efectivamente las aplicaciones móviles o plataformas web desarrolladas por los gobiernos, para prevenir, informar, mitigar o adoptar medidas concretas asociadas a la pandemia. Con base en un relevamiento que hemos realizado basado en casos o ejemplos concretos, es posible enumerar una serie de incentivos que permiten mejorar u optimizar el efectivo uso y adopción de las plataformas o APPS. En este Anexo, se detalla una lista de incentivos, con base en ejemplos concretos que pueden servir de guía por parte de las autoridades públicas de los países de la región.

Incentivos en relación con la atención médica

- Autoevaluación de síntomas en pocos pasos[267].
- Ofrecimiento de telemedicina[268].

267 Ver **App Cuidar de Argentina**

Asistencia COVID-19 España. Permite realizar autoevaluación y seguimiento de síntomas. Ver https://www.diariodesevilla.es/tecnologia/app-asistencia-covid19-descargas_0_1461754256.html

Disponible en Google Play: https://play.google.com/store/apps/details?id=es.gob.asistenciacovid19&hl=es

Rakning C-19 Islandia permite a los usuarios/as hacer una autoevaluación y seguimiento de síntomas. Ver Robbie Jonhson, Nearly 40% of Icelanders are using a covid app—and it hasn't helped much, 11/05/20, disponible en: https://www.technologyreview.com/2020/05/11/1001541/iceland-Rakning-c19-covid-contact-tracing/

Corona Madrid España permite hacer autoevaluación y seguimiento de síntomas. Ver Página de Comunidad de Madrid, disponible en: https://coronavirus.comunidad.madrid/preguntas-frecuentes

Coronavirus Alert. Gobierno de Punjab. Disponible en Google Play: https://play.google.com/store/apps/details?id=in.gov.punjab.cova&hl=es

Punjab citizens can now use Cova app to order grocery, other essentials Tribune India, 3 de abril de 2020, disponible en: https://www.tribuneindia.com/news/punjab/punjab-citizens-can-now-use-cova-app-to-order-grocery-other-essentials-65027

COVA Punjab' Mobile App Launched to Help Spread Coronavirus Awareness, Gadgets 360, 10 de marzo de 2020, disponible en: https://gadgets.ndtv.com/apps/news/cova-punjab-mobile-app-launched-to-help-spread-coronavirus-awareness-2192623

Corea del Sur App. Realizar un seguimiento de los síntomas, test autodiagnóstico y notificar cuando el cuadro empeora. Ver: Mario Ruiz, Coronavirus: La app con la que Corea del Sur está consiguiendo frenar la curva, Gaceta Médica, 16 de marzo de 2020, disponible en: https://gacetamedica.com/profesion/coronavirus-la-app-con-la-que-corea-del-sur-esta-consiguiendo-frenar-la-curva/

Elena Camacho, Así funcionan las 'apps' coreanas que geolocalizan infectados por coronavirus: ¿se podrían usar en España?, 20/03/2020, disponible en: https://www.heraldo.es/noticias/sociedad/2020/03/20/asi-funciona-app-corea-del-sur-localizacion-coronavirus-telefono-movil-1365051.html

https://play.google.com/store/apps/details?id=kr.go.safekorea.sqsm&hl=en_US

268 **Ver SaludEc Ecuador**

Stop COVID-19 Cat. Ofrece consejos y servicio sanitario remote.

Corea del Sur App. Recibir una evaluación del cuadro clínico y un diagnóstico en remoto por parte de los médicos. Ver: Mario Ruiz, Coronavirus: La app con la que Corea del Sur está consiguiendo frenar la curva, Gaceta Médica, 16 de marzo de 2020, disponible en: https://gacetamedica.com/profesion/coronavirus-la-app-con-la-que-corea-del-sur-esta-consiguiendo-frenar-la-curva/

Elena Camacho, Así funcionan las 'apps' coreanas que geolocalizan infectados por coronavirus: ¿se podrían usar en España?, 20/03/2020, disponible en: https://www.heraldo.es/noticias/sociedad/2020/03/20/asi-funciona-app-corea-del-sur-localizacion-coronavirus-telefono-movil-1365051.html

https://play.google.com/store/apps/details?id=kr.go.safekorea.sqsm&hl=en_US

- Recomendaciones personalizadas basadas en factores de riesgos personales[269].
- Descongestionar los servicios asistenciales y presenciales y el teléfono de contacto con emergencias médicas[270].

Incentivos en relación con obtener información

- Mantener a los usuarios/as al tanto de las noticias mundiales sobre el COVID-19 actualizadas[271].
- Brinda información[272].

269 **Canadá COVID-19.** Disponible en Google Play: https://apps.apple.com/co/app/canada-covid-19/id1505010304

Stop COVID-19 Cat. Permite hacer seguimiento y evaluación de sintomatología de ciudadanos/as evaluados mediante test y activar el servicio de emergencia en caso de necesidad.

270 **Stop COVID-19 Cat. España.**

271 **CoronaApp Chile.** El Tiempo, CoronApp - Colombia: ¿Cómo usar la aplicación sobre el coronavirus?, 10 de marzo de 2020, disponible en: https://www.eltiempo.com/tecnosfera/apps/asi-funciona-coronapp-nueva-aplicacion-para-combatir-el-coronavirus-470700

Aplicación para información de COVID-19, disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=f5sUhzlXlOg

Canadá COVID-19 permite recibir actualizaciones oportunas y noticias.

Corona Madrid España permite recibir información actualizada sobre la pandemia. Ver Página de Comunidad de Madrid, disponible en: https://coronavirus.comunidad.madrid/preguntas-frecuentes

272 **SaludEc Ecuador.**

Perú en tus manos de Perú ofrece información. Ver App Perú en tus Manos, disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=uC6Y01NA3d8

Plan Jalisco COVID-19 brinda información sobre síntomas y prevención del COVID-19. Disponible en Google Play: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.covid19.cgig

Stop COVID-19 Cat. España proporciona información veraz y fiable a los ciudadanos/as.

Coronavirus Alert. Gobierno de Punjab. Disponible en Google Play: https://play.google.com/store/apps/details?id=in.gov.punjab.cova&hl=es

Punjab citizens can now use Cova app to order grocery, other essentials Tribune India, 3 de abril de 2020, disponible en: https://www.tribuneindia.com/news/punjab/punjab-citizens-can-now-use-cova-app-to-order-grocery-other-essentials-65027

COVA Punjab' Mobile App Launched to Help Spread Coronavirus Awareness, Gadgets 360, 10 de marzo de 2020, disponible en: https://gadgets.ndtv.com/apps/news/cova-punjab-mobile-app-launched-to-help-spread-coronavirus-awareness-2192623

Asistencia COVID-19 España. Ver https://www.diariodesevilla.es/tecnologia/app-asistencia-covid19-descargas_0_1461754256.html

Disponible en Google Play: https://play.google.com/store/apps/details?id=es.gob.asistenciacovid19&hl=es

Rakning C-19 Ver Robbie Jonhson, Nearly 40% of Icelanders are using a covid app—and it hasn't helped much, 11/05/20, disponible en: https://www.technologyreview.com/2020/05/11/1001541/iceland-Rakning-c19-covid-contact-tracing/

Corona Madrid España permite recibir consejos de prevención y recomendaciones de cuidado. Ver Página de Comunidad de Madrid, disponible en: https://coronavirus.comunidad.madrid/preguntas-frecuentes

Corea del Sur App. El usuario puede conocer información sobre cuan afectada está la zona en donde uno vive. Ver: Mario Ruiz, Coronavirus: La app con la que Corea del Sur está consiguiendo frenar la curva, Gaceta Médica, 16 de marzo de 2020, disponible en: https://gacetamedica.com/profesion/coronavirus-la-app-con-la-que-corea-del-sur-esta-consiguiendo-frenar-la-curva/

Elena Camacho, Así funcionan las 'apps' coreanas que geolocalizan infectados por coronavirus: ¿se podrían usar en España?, 20/03/2020, disponible en: https://www.heraldo.es/noticias/sociedad/2020/03/20/asi-funciona-app-corea-del-sur-localizacion-coronavirus-telefono-movil-1365051.html

https://play.google.com/store/apps/details?id=kr.go.safekorea.sqsm&hl=en_US

Otros incentivos

- Posibilidad de añadir el Certificado único Habilitante[273].
- Recargas de 1 GB por 1 mes y 100 minutos de servicio de voz gratuitos a cambio de descarga la App[274].
- Cuidado de uno mismo y sus seres queridos[275].
- La ubicación sólo se almacena en el dispositivo del usuario/a[276].
- Solicitud de bienes esenciales y comida[277].

273 Ver **App Cuidar de Argentina**

274 **CoronaApp de Colombia.**

Tikitakas, CoronApp: la aplicación móvil sobre coronavirus en Colombia, 15/04/2020, disponible en: https://colombia.as.com/colombia/2020/04/16/tikitakas/1587004974_964430.html

Coronapp regístrate y obtén Megas y 100 minutos de voz Estudiantes, 24 de abril de 2020, disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=SPCfbKyPbtY

Para las personas cuyo operador registrado era Claro, el beneficio se otorgará a los primeros 2.855.134 usuarios que se registren en la aplicación, mientras que para los clientes Tigo aplica para los primeros 822.604 que cuenten con una línea prepago.

El Tiempo, CoronApp: ¿cómo acceder a las gigas gratis de internet?, 30 de abril de 2020, disponible en: https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/coronapp-como-acceder-a-las-gigas-gratis-de-internet-490572

275 **HomeQuaratine**

Hamagen Israel. Página Ministerio de Salud, disponible en: https://govextra.gov.il/ministry-of-health/hamagen-app/download-en/

Disponible en Google Play: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hamagen&hl=es

276 **Hamagen Israel.** Página Ministerio de Salud, disponible en: https://govextra.gov.il/ministry-of-health/hamagen-app/download-en/

Disponible en Google Play: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hamagen&hl=es

277 **Coronavirus Alert. Gobierno de Punjab.** Disponible en Google Play: https://play.google.com/store/apps/details?id=in.gov.punjab.cova&hl=es

Punjab citizens can now use Cova app to order grocery, other essentials Tribune India, 3 de abril de 2020, disponible en: https://www.tribuneindia.com/news/punjab/punjab-citizens-can-now-use-cova-app-to-order-grocery-other-essentials-65027

COVA Punjab' Mobile App Launched to Help Spread Coronavirus Awareness, Gadgets 360, 10 de marzo de 2020, disponible en: https://gadgets.ndtv.com/apps/news/cova-punjab-mobile-app-launched-to-help-spread-coronavirus-awareness-2192623

Anexo 6

Segmentación de personas en situación de vulnerabilidad

En el cuadro que se acompaña a continuación es posible observar los grupos de personas en situación de vulnerabilidad y su condición con relación con la imposibilidad de acceso a conectividad y a dispositivos. Estos se presentan como obstáculos y desafíos a la hora de implementar soluciones basadas en IA y uso estratégico de datos para mitigar los efectos de la pandemia del COVID-19, especialmente en los espacios de telemedicina y aplicaciones móviles para el rastreo de contactos estrechos.

	Condición	**Grupos**	**Subgrupos**							
Personas en situación de vulnerabilidad	Con acceso a internet	Niñas, niños y adolescentes								
		Mujeres	Lactantes	Trabajadoras	Embarazadas	Transgéneros	Cabezas de familia	Victimas de violencia sexual		
		Ancianos								
		Con discapacidad	Afecciones psicopatologícas Psiquiátricas	Movilidad reducida	Limitaciones físicas	Discapacidad visual	Sordas			
		Con restricción de la capacidad	Inhabilitadas	Incapacitadas	Capacidad restringida	Declaradas in imputables				
		Trabajadoras cuyos recursos dependen del Estado	Autónomas no registradas	Empleadas domésticas	Pensionadas		Monotributistas	Titulares de programas sociales	Beneficiarios de un seguro de desempleo	Jubiladas
					No contributivas	**Vitalicias**	**Monotributo social**			
		Con enfermedades	Cáncer	Con enfermedades degenerativas	VIH/Sida	Farmacodependientes	Demora en la atención de salud	Sin cobertura social	Con ausencia de examen y/o procedimientos médicos	
		Privadas de la libertad, desplazadas y/o victimas de conflicto armado								
		Vulnerables por la condición económica	En situación de calle	Condición de indigencia	Pobreza extrema					
		Vulnerables por su nacionalidad, condición sexual, edad, religión, entre otros	Género				Extranjeros/as	Minorías étnicas o culturales		
			Transgéneros	**Homosexuales**	**LGTBI**	**Disforia de género**	**Indocumentados/as**			

	Condición	Grupos	Subgrupos		
Personas en situación de vulnerabilidad	Con acceso a internet	Sin alfabetización digital			
		Sin tecnología adecuada	Velocidad de tecnología insuficiente	Sin capacidad de banda ancha	
		Victimas de violencia de género			
	Sin acceso a dispositivo móvil (computadora y/o celular)	En áreas remotas o desfavorecidas			
		Sin capacidad de banda ancha			
		Sin interés			
		Sin recursos económicos	En situación de calle	En condición de indigencia	Con pobreza extrema
		Con velocidad de tecnología insuficiente			
	Sin acceso a dispositivo móvil (computadora y/o celular)	Sin recursos economícos	En situación de calle	En condición de indigencia	Con pobreza extrema
		Sin interés			
		Con carencia de habilidades digitales			

Fuente no taxativa: Constitución Nacional, ordenamiento jurídico argentino y jurisprudencia de la Corte Suprema de Justicia de la Nación

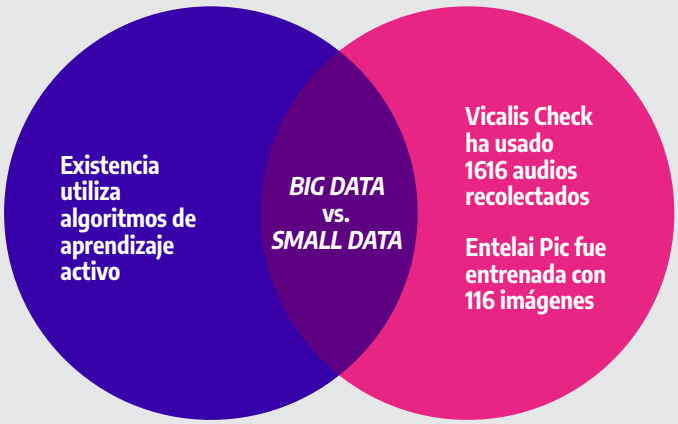
Anexo 7

Calidad de los datos para el entrenamiento de redes neuronales: detección de casos de COVID-19 en radiografías de tórax

La dicotomía *big data* versus *small data* tiene especial importancia en el contexto de la pandemia mundial y la emergencia pública. En ciertos casos, no se ha logrado recabar la enorme cantidad de datos que se consideraría ideal en otros escenarios para entrenar los modelos predictivos en que se basaron las experiencias documentadas.

El término big *data*, macrodatos o datos masivos hace referencia a conjuntos de datos tan grandes y complejos que precisan de aplicaciones informáticas no tradicionales de procesamiento para tratar los datos adecuadamente. A diferencia de lo que ocurre con el *small data*, o microdatos, los macrodatos son inabordables por un cerebro humano, siendo imposible realizar un tratamiento manual de los mismos.

Figura A7.1
Experiencias con macrodatos y microdatos



Fuente: Elaboración propia.

Tratándose de técnicas de aprendizaje automático, como regla, cuantos más datos se utilicen, mejor resultará el entrenamiento de los sistemas. Sin embargo, lo cierto es que puede ocurrir y de hecho existen casos en que los sistemas que utilizan esta técnica de IA con microdatos obtienen tasas de acierto aceptables e incluso elevadas[278]. Pero este fenómeno es menos frecuente en lo que respecta a las redes neuronales o el aprendizaje profundo, que no resultan muy útiles para lograr tasas de acierto razonables en entornos de microdatos.

278 Un ejemplo de un sistema de IA que utiliza aprendizaje automático y microdatos es PretorIA, el primer sistema de IA predictivo utilizado por un máximo tribunal, el cual se documenta en el capítulo 8 de este informe.

Este es el caso de Entelai Pic, que utiliza un tipo de red neuronal conocida como DenseNet121[279], que ha sido entrenada con 116 imágenes de radiografías por cada categoría de pacientes: pacientes sanos, pacientes infectados de COVID-19 y pacientes con neumonía, pero sin COVID-19. En total, fueron 348 imágenes. En la prueba de validación externa, el sistema obtuvo resultados con baja tasa de precisión, lo que llevó a reconocer a Entelai que el pequeño número de imágenes utilizadas es una limitación en su iniciativa. Se afirma que cuanta mayor cantidad de imágenes, mayor rendimiento del sistema, porque tendrá más ejemplos de los que aprender. Así, el equipo se encuentra trabajando contrarreloj para ir incrementando el número de imágenes.

Si bien es cierto que 348 imágenes podrían considerarse una baja cantidad, esto lleva a preguntarse cuál es el número idóneo para alcanzar una tasa de precisión aceptable. Lo primero que se debe tener en cuenta, conforme a lo que se ha dicho hasta aquí, es que a diferencia del número de imágenes utilizadas por Entelai Pic, la red neuronal debería entrenarse indudablemente con *big data.* Ahora bien, es importante aclarar que resulta imposible establecer un número exacto e inequívoco de imágenes o radiografías con las que debería contar para el correcto entrenamiento de la red. Todos los proyectos son de alguna manera únicos y los datos que se necesiten dependerán de diversos factores que se mencionan a continuación. Lo relevante es la calidad, no la cantidad, o por lo menos, alcanzar un equilibrio entre ambos.

Si se trata de redes neuronales o aprendizaje profundo, es preciso hablar de miles o cientos de miles de imágenes. En general, una mayor cantidad de datos conduce a modelos más fiables y por tanto mejores resultados, pero siempre que estos sean reales, completos, exactos, consistentes y representativos. De nada sirve contar con conjuntos de datos enormes si comprenden gran cantidad de errores o sesgos, que comprometerán luego las decisiones del sistema, conllevando grandes riesgos, como la producción de resultados discriminatorios (ver en la sección de recomendaciones las relativas a sesgos involuntarios).

Por ejemplo, se sabe que Entelai Pic fue entrenado con imágenes de personas adultas principalmente de China e Italia, con lo cual su rendimiento no es necesariamente equivalente al realizado con imágenes de pacientes de otras regiones, o testeados con otros equipamientos. Dado este defecto, poco importa si las imágenes de entrenamiento son 348 o cientos de miles si no son representativas de la población en la cual va a ser implementado, ya que en dicho caso el modelo no resulta extrapolable.

En este sentido, son fundamentales los procedimientos que definen y regulan el modo en que serán tratados los datos para lograr una buena gobernanza de ellos. Una vez más, cabe destacar el rol humano en este proceso, tanto para evaluar y corregir la calidad de los datos, como para realizar su limpieza y depuración y etiquetarlos. La mala calidad de los datos es una de las problemáticas que más tiempo y costo insumen en los proyectos de IA.

Como solución, se recomienda dedicar el tiempo necesario para garantizar la calidad de los datos buscando eliminar las causas de los defectos. También resulta importante asegurar la trazabilidad de los datos, para introducir mejoras en el proceso, así como para detectar posibles sesgos o limitaciones. Además, debe garantizarse el cumplimiento de los estándares de calidad de los datos del modelo y efectuar auditorías de calidad independientes de forma regular.

279 Para más detalles sobre la información presentada en este recuadro, ver Entelai Pic (2020b).

Anexo 8

Contexto de los países para los que se elaboran las recomendaciones

Las recomendaciones elaboradas en este informe son aplicables a los países latinoamericanos, por lo que resulta necesario indagar algunos aspectos de la situación particular de los países de la región para un mejor conocimiento al implementar cualquier medida de IA que persiga mitigar los efectos de la pandemia. El presente anexo se propone hacer una especie de diagnóstico con sus respectivas recomendaciones, teniendo en cuenta principalmente los países de América Latina y el Caribe de las experiencias preseleccionadas: Argentina, Brasil, Costa Rica, Ecuador, México, Paraguay, Chile y Colombia. De este modo, el análisis se articula en los siguientes puntos que se consideran más relevantes.

1 - Desconfianza en las instituciones

La crisis originada a raíz de la pandemia del COVID-19 no solo conlleva desafíos económicos y sanitarios, sino también de comunicación y articulación de políticas. Tanto el apoyo y la colaboración de la ciudadanía a los gobiernos y a las medidas adoptadas por ellos, como la cohesión social son fundamentales para garantizar la eficiencia de las políticas que se adopten para hacer frente a tal situación sin precedentes.

Sin duda la pandemia ha causado un fuerte impacto en nuestra región debido a la interacción de problemas estructurales preexistentes, tales como la desigualdad, la situación fiscal y las debilidades del sistema sanitario. Pero hay otra condición que refuerza el impacto al pegar de lleno en la eficacia de cualquier medida y es la desconfianza y escepticismo hacia las instituciones, propia de América Latina[280]. Sumado a ello, la incertidumbre sobre los efectos de la pandemia a largo y corto plazo, el cuestionamiento de la información y las decisiones provenientes del Estado, la desinformación de la población o la *infodemia* provocado por la democratización de las comunicaciones y publicaciones que deviene del espacio digital y la carencia de transparencia, constituyen factores que refuerzan la problemática.

Para revertir la situación, es necesario: i) garantizar la participación ciudadana en el proceso de adopción de políticas públicas y otras soluciones tendientes a mitigar los efectos de la pandemia; ii) mantener altos niveles de transparencia en los gastos y contrataciones y demostrar un fuerte compromiso de investigar y prevenir el abuso y uso ineficiente de recursos[281]; iii) asegurar la comunicación continua, completa, coherente y veraz por medios fidedignos a la población; iv) no desatender a los grupos desfavorecidos y vulnerables.

280 Ver "*La desconfianza en los gobiernos, la condición preexistente de América Latina en la crisis del COVID-19*" Noticias ONU, noviembre de 2020, disponible en: https://news.un.org/es/story/2020/11/1484242

281 Blackman, Ibáñez, Izquierdo, Keefer, Moreira, Schady, Serebriscky "*La política pública frente al COVID-19. Recomendaciones para América Latina y el Caribe*" BID, 2020.

2 - Educación, información y percepción de la IA

Para la adopción y aceptación de herramientas basadas en IA, es necesario que los ciudadanos/as tengan noción del potencial, las limitaciones, los riegos y el alcance del impacto en sus derechos que podrían presentar los *softwares* inteligentes. Porque, nuevamente en este caso, el desconocimiento generará desconfianza y escepticismo. Veamos cuales cursos de acción deberían tomarse y qué aspectos deberían mejorarse para combatir esta problemática.

Educación. La educación en inteligencia artificial es de fundamental importancia, no sólo para que las personas conozcan y confíen en el potencial de estas herramientas, sino también para que puedan adaptarse a las mismas, cada vez más presentes en muchísimos ámbitos de la vida cotidiana. A continuación se presenta con mayor detalle el panorama de algunos países.

Argentina. Si bien Argentina es uno de los países en cuyos planes de estudio de educación básica se dictan materias sobre conocimientos básicos de informática o computación permitiendo a los jóvenes adquirir una comprensión mínima en el tema, a nivel universitario hay poca transversalidad por fuera de las áreas de ingeniería. Por otro lado, en las cinco mejores universidades del país hay planes de estudio relacionados con IA e investigación[282]. Todas ellas se encuentran concentradas en la provincia de Buenos Aires, lo que supone un obstáculo de accesibilidad para aquellos que habiten en el interior del país.

Chile. Las cinco universidades más importantes de Chile ofrecen formación de pregrado y también de posgrado, en temas relacionados con IA; realizan investigaciones sobre el tema y cuentan con laboratorios y/o centros de innovación tecnológica; cuatro de ellas tienen además un laboratorio especializado en temas de IA[283].

Colombia. De las cinco primeras universidades colombianas, la mayoría ofrece carreras y posgrados técnicos que forman competencias para el desarrollo de tecnologías de IA. Al igual que en el caso chileno, tres de las cinco universidades más importantes del país son privadas, lo que representa un reto para las posibilidades de acceso de la población en general. Igualmente, la concentración de los centros educativos en la región noroeste del país podría constituir una limitación en el mismo sentido[284].

Información. La información técnica sobre la lógica de funcionamiento de los sistemas inteligentes, así como los aspectos socialmente significativos de los mismos, y el debate sobre consecuencias éticas, sociales, legales y económicas de los proyectos de IA, son factores claves para empoderar a la población sobre el uso y desarrollo de estos sistemas. Para que las personas puedan tomar una participación útil, enriquecedora y responsable, es necesario que cuenten con información en lenguaje sencillo, cierta, veraz y correcta; clara y precisa; detallada y completa; gratuita; suficiente; fácilmente accesible y comprensible por el usuario; relevante; apropiada y adecuada; en el idioma de habla del usuario/a; transparente; verificable y específica[285]. Adicionalmente, la información tiende a reducir la brecha digital, en especial de las personas mayores de edad, cuyo desconocimiento puede contribuir al rechazo de las nuevas tecnologías[286]. Debe prestarse especial atención a este último grupo, debido a que muchas de las iniciativas tecnológicas diseñadas para la pandemia están

282 En el primer puesto de estas cinco mejores universidades se encuentra la Universidad de Buenos Aires, la cual es pública. Ver "*La inteligencia artificial al servicio del bien en América Latina y el Caribe*" BID, 2020.

283 Ver "*La inteligencia artificial al servicio del bien en América Latina y el Caribe*" BID, 2020, pp. 62

284 Ver "*La inteligencia artificial al servicio del bien en América Latina y el Caribe*" BID, 2020, pp. 71

285 CORVALÁN JUAN G. "*Perfiles digitales humanos*" Thompson Reuters, La Ley, 2020, pp. 121. Asimismo ver CORVALÁN JUAN G., PAPINI CARINA M. "Perfiles digitales humanos. Episodio recargado" en CORVALÁN JUAN G., "Tratado de Inteligencia Artificial y Derecho" En presa.

286 Ver SUNKEL GUILLERMO, ULLMAN HEIDI "*Las personas mayores de América Latina en la era digital: superación de la brecha digital*" Revista de la CEPAL N° 127, abril 2019, disponible en: https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/44580/RVE127_Sunkel.pdf

dirigidas especialmente a ellos, como grupo más vulnerable al coronavirus. En este sentido, talleres, campañas, y programas de difusión, permitirían aprovechar los proyectos existentes ayudando a las personas mayores de edad.

Percepción. Estas medidas, contribuirán sin dudas a mejorar la percepción que la población latinoamericana tiene sobre la IA. Se deben subrayar los beneficios comunes que esta ofrece a la sociedad en general. Pero también hace falta que los usuarios tengan una visión favorable sobre el uso que efectivamente se haga de esta. En una encuesta realizada, se revela la creencia de las personas sobre la poca atención que el sector de la IA dedica a los temas de ética, entre los que se encuentran la privacidad, la transparencia, la rendición de cuentas y la justicia287.

Para la mejora de la percepción en este sentido, es necesario que: se garanticen los derechos de los usuarios; las aplicaciones se utilicen únicamente para los fines declarados y definidos específicamente; se declare que no serán utilizados para la vigilancia a gran escala y se les otorgue a las personas la posibilidad de continuar con el control de sus datos. Todas estas medidas, en cumplimiento de los marcos regulatorios. Si se incrementa la confianza en las nuevas tecnologías por un lado y en las instituciones e iniciativas de los gobiernos por otro, las personas no encontrarán mayores obstáculos para aceptar, apoyar y en su caso descargar, las soluciones de IA contra la pandemia.

3 - Estrategia de IA

Es importante fortalecer los ecosistemas de IA con el objetivo de capturar los beneficios y oportunidades que esta ofrece a los países de la región, como el aumento de productividad y el crecimiento de manera sostenible. En este sentido, la temática debe ponerse en agenda para elaborar planes estratégicos que permitan reglamentar su uso y desarrollo.

De los ocho países en los que se enfoca este anexo, sólo Colombia y Brasil ha adoptado una estrategia en IA. Por su parte, Argentina, México y Chile tienen estrategias en curso. Mientras que Costa Rica, Paraguay y Ecuador no han elaborado estrategias. Veamos algunos de estos casos en particular.

Brasil. El Ministerio de Comunicaciones del país abrió una consulta pública sobre un borrador de Estrategia Nacional de IA, la cual se mantuvo abierta desde diciembre 2019 hasta marzo de 2020. Finalmente el 12 de abril del 2021 se publicó la Estrategia Brasileña en Inteligencia Artificial. Tiene como principales objetivos contribuir al desarrollo de principios éticos para el desarrollo y uso de IA responsable; promover inversiones sostenidas en investigación y desarrollo en IA; eliminar las barreras a la innovación de la IA; formar profesionales para el ecosistema de la IA; estimular la innovación y el desarrollo de la IA brasileña en un entorno internacional; y promover un entorno de cooperación entre entidades públicas y privadas, industria y centros de investigación para el desarrollo de la IA[288].

México. En 2018 se presentó el primer esbozo de la estrategia de IA MX con miras a sentar las bases para acciones de larga envergadura hacia 2019, por parte de la Coordinación de Estrategia

Se estima que, en América Latina el 54% de las personas mayores de 66 años no tienen conexión a internet. Ver "*Universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los efectos del COVID-19*" Informe especial COVID-19 N°7, CEPAL, agosto 2020, disponible en: https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/45938/S2000550_es.pdf

287 Algunos de los datos obtenidos en la encuesta realizada en los países latinoamericanos son los siguientes: sobre la importancia que tiene la ética de la IA en las conversaciones y agendas del sector tecnológico en cada país, el 19% indicó que muy poco, el 18,6% indicó que poco, el 7,1% indicó que nada, el 11,5% indicó que algo y el 2,7% que no lo sabía. Por otro lado, el 41,2% indicó que mucho. En cuanto al sector que está teniendo mayor influencia en los temas relacionados con el ética de la IA, el 39,8% indicó que el privado, el 29,2% indicó que el académico, el 11,9% indicó que las ONG, el 10,6% indicó que el público y finalmente el 8,4% que no lo sabía. Ver "*La inteligencia artificial al servicio del bien en América Latina y el Caribe*" BID, 2020, pp. 35-37.

288 Ampliar en Publicada *Estrategia Brasileña de Inteligencia Artificial*, abril 2021, página oficial del Gobierno de Brasil, disponible en: https://www.gov.br/pt-br/noticias/educacao-e-pesquisa/2021/04/publicada-estrategia-brasileira-de-inteligencia-artificial

Digital Nacional y se realizó un estudio "En miras hacia una Estrategia de Inteligencia Artificial (IA) en México: Aprovechando la Revolución de IA" que contiene un análisis sobre las ventajas, oportunidades y desafíos de México en la materia, así como recomendaciones en el corto, mediano y largo plazo para todos los sectores de la sociedad[289]. A partir de las recomendaciones formuladas en la estrategia nacional de IA antes mencionada, y buscando la continuidad de estas labores, a mediados de 2018 más de 10 instituciones crearon la coalición multisectorial IA2030Mx120. Se trata de una alianza integrada por profesionales, instituciones académicas, empresas consolidadas y emergentes, dependencias públicas y otros actores clave del ecosistema digital y de IA en México, con el objeto de conducir acciones concretas en este campo[290]. Una de las actividades realizadas fue una Encuesta Nacional de IA, de manera similar al caso brasilero. Actualmente se encuentran trabajando en la formulación de una nueva propuesta de Estrategia Nacional de IA organizados en seis grupos de trabajo por temas: i) ética; ii) gobernanza, gobierno y servicios públicos; iii) investigación y desarrollo; iv) habilidades, capacidades y educación; v) datos, infraestructura digital y ciberseguridad; y vi) mexicanos en el exterior.

Paraguay. El gobierno paraguayo no ha puesto todavía a la inteligencia artificial en agenda. Sin embargo, pueden mencionarse algunas iniciativas implementadas en el sector público: el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación, constituido en 2018, ha organizado una serie de actividades en 2019 para fomentar esta tecnología y convocar a ciudadanos interesados en mejorar a través de ella los servicios públicos, IA-CKATÓN[291]. Además, ParaEmpleo es una plataforma que busca fomentar el empleo en el país. Analizar las capacidades específicas de cada postulante y los conecta con oportunidades laborales[292].

4 - Marco regulatorio

Si bien no todos los países cuentan con un plan estratégico en IA, sí poseen un marco de protección de datos personales. Esto es muy importante ya que la privacidad y seguridad de los datos resulta ser la primera preocupación de los ciudadanos[293]. Por lo tanto, como se ha establecido al tratar su confianza y percepción en este tipo de medidas, es necesario que se garanticen los derechos de los usuarios; los cuales se encuentran protegidos en este tipo de regulaciones. De este modo, la siguiente tabla muestra un panorama de la legislación vigente de algunos de los países en los cuales se enfoca el presente Anexo, centrándose en las problemáticas subrayadas dentro de la categoría sobre privacidad de los datos que utilizan las experiencias.

289 Ampliar en Zapata Enrique *Estrategia de Inteligencia Artificial MX 2018*, página oficial del Gobierno de México, disponible en: https://www.gob.mx/epn/articulos/estrategia-de-inteligencia-artificial-mx-2018#:~:text=La%20Estrategia%20IA%2DMX%202018,el%20Desarrollo%20del%20Gobierno%20Electr%C3%B3nico.

290 Ver "*La inteligencia artificial al servicio del bien en América Latina y el Caribe*" BID, 2020, pp. 90

291 Ver IAackathon – Inteligencia artificial, página oficial del Ministerio de Tecnologías de la información y comunicación de Paraguay, disponible en: https://hackathon.innovando.gov.py/IAckathon-2019

292 Ampliar en Plata Gabriel "*Algoritmos que te consiguen empleo en Paraguay*" BID, disponible en: https://www.iadb.org/es/mejorandovidas/algoritmos-que-te-consiguen-empleo-en-paraguay

293 Según una encuesta realizada, los temas de ética de la IA que más preocupan en la región de América Latina y el Caribe son: privacidad y seguridad de los datos personales (56%), fiabilidad y seguridad de los sistemas (37%) y transparencia (33%). Ver *La inteligencia artificial al servicio del bien social en América Latina y el Caribe*, BID, mayo 2020.

	Argentina (ley 25.326)	**Colombia** (ley 1581)	**Brasil** (ley 13709)
Responsable del tratamiento	Persona física o de existencia ideal pública o privada, que es titular de un archivo, registro, base o banco de datos	Los responsables deben cumplir deberes: a) garantizar al titular el pleno y efectivo ejercicio del derecho de hábeas data; b) solicitar y conservar copia de la autorización otorgada por el titular; c) informar al titular sobre la finalidad de la recolección y los derechos que le asisten; d) conservar la información bajo las condiciones de seguridad necesarias; e) garantizar que la información que le suministre al Encargado del Tratamiento sea veraz, completa, exacta, actualizada, comprobable y comprensible; f) actualizar información; g) rectificar la información cuando sea incorrecta; h) suministrar al Encargado únicamente datos cuyo tratamiento esté previamente autorizado; i) exigir el respeto de las condiciones de seguridad y privacidad; j) tramitar las consultas y reclamos; k) adoptar un manual de políticas y procedimientos; l) informar al Encargado de Tratamiento cuando información se encuentra en discusión con el titular; m) informar al Titular sobre el uso de sus datos; n) informar cuando se presenten violaciones a los códigos de seguridad; o) cumplir instrucciones de la Superintendencia.	Controlador: Persona natural o jurídica, de derecho público o privado a quien competen las decisiones referentes al tratamiento de datos personales. Operador: Persona natural o jurídica que realiza el tratamiento de datos personales en nombre del controlador
Tratamiento de datos	Operaciones y procedimientos sistemáticos, electrónicos o no, que permitan la recolección, conservación, ordenación, almacenamiento, modificación, relacionamiento, evaluación, bloqueo, destrucción, y en general el procesamiento de datos personales, así como también su cesión a terceros a través de comunicaciones, consultas, interconexiones o transferencias.	Cualquier operación o conjunto de operaciones sobre datos personales, tales como la recolección, almacenamiento, uso, circulación o supresión.	Toda operación realizada con datos personales, como las que se refieren a la recolección, producción, recepción, clasificación, utilización, acceso, reproducción, transmisión, distribución, procesamiento, archivo, almacenamiento, eliminación, evaluación o control de la información, modificación, comunicación, transferencia, difusión o extracción.
Finalidad	Los datos objeto de tratamiento no pueden ser utilizados para finalidades distintas o incompatibles con aquellas que motivaron su obtención.	El Tratamiento debe obedecer a una finalidad legítima de acuerdo con la Constitución y la Ley, la cual debe informarse al Titular.	Propósito: Realización del tratamiento para propósitos legítimos, específicos, explícitos e informados al titular. No pueden tratarse posteriormente de forma incompatible con esas finalidades (Artículo 6, punto I). Adecuación: El tratamiento debe ser compatible con las finalidades informadas al titular, de acuerdo con el contexto del tratamiento.

	Argentina (ley 25.326)	**Colombia** (ley 1581)	**Brasil** (ley 13709)
Conservación	El responsable o usuario del archivo de datos debe adoptar las medidas técnicas y organizativas que resulten necesarias para garantizar la seguridad y confidencialidad de los datos personales, de modo de evitar su adulteración, pérdida, consulta o tratamiento no autorizado, y que permitan detectar desviaciones, intencionales o no, de información, ya sea que los riesgos provengan de la acción humana o del medio técnico utilizado.		Los datos serán eliminados después del término de su tratamiento, en el ámbito y en los límites técnicos de las actividades. Se permite la conservación cuando se realice para: a) el cumplimiento de obligación legal o regulatoria por el controlador; b) el estudio por órgano de investigación, garantiza, siempre que sea posible, la anonimización de datos personales; c) transferencia a tercero, siempre que se respeten los requisitos de tratamiento establecidos en la ley o d) para uso exclusivo del controlador, vedado su acceso por tercero y desde que los datos sean anonimizados.
Derechos del usuario	Acceso, rectificación, tratamiento de los datos.	Acceso, rectificación.	Acceso, rectificación.
Consentimiento	El titular debe expresar su consentimiento en forma libre, expresa e informada, por escrito o por otro medio que permita que se le equipare, de acuerdo con las circunstancias. Se establecen los requisitos de la información que debe brindarse al titular de los datos al requerir su consentimiento. Se admite la posibilidad de revocar el consentimiento. Finalmente se establecen las excepciones al consentimiento previo: a) Los datos se obtengan de fuentes de acceso público irrestricto; b) Se recaben para el ejercicio de funciones propias de los poderes del Estado o en virtud de una obligación legal; c) Se trate de listados cuyos datos se limiten a nombre, documento nacional de identidad, identificación tributaria o previsional, ocupación, fecha de nacimiento y domicilio; d) Deriven de una relación contractual, científica o profesional del titular de los datos, y resulten necesarios para su desarrollo o cumplimiento; e) Se trate de las operaciones que realicen las entidades financieras y de las informaciones que reciban de sus clientes conforme las disposiciones del artículo 39 de la Ley 21.526.	Se requiere autorización previa e informada del titular. La autorización del Titular debe ser obtenida por cualquier medio que pueda ser objeto de consulta posterior. Admite revocación, la cual procederá cuando la Superintendencia haya determinado que en el Tratamiento el Responsable o Encargado han incurrido en conductas contrarias a la ley y a la Constitución. La autorización no será Responsable cuando se trate de: a) información requerida por una entidad pública o administrativa en ejercicio de funciones legales o por orden judicial; b) datos de naturaleza pública; c) casos de urgencia médica o sanitaria; d) tratamiento de información autorizado por la ley para fines históricos, estadísticos o científicos; e) datos relacionados con el Registro Civil de las personas.	El tratamiento de datos personales puede ser realizado mediante el suministro de consentimiento por el titular. El tratamiento de datos personales únicamente podrá realizarse en los casos previstos en el artículo 7 (especificados en la sección consentimiento y excepciones). El consentimiento debe otorgarse por escrito o por otro medio que demuestre la manifestación de voluntad del titular. En caso del consentimiento por escrito, deberá constar de cláusula destacada de las demás cláusulas contractuales. El consentimiento debe referirse a fines. El consentimiento puede ser revocado en cualquier momento por la manifestación expresa del titular, mediante procedimiento libre y fácilmente determinados. Las autorizaciones genéricas son nulas. El tratamiento de datos podrá realizarse: a) para el cumplimiento de obligación legal o regulatoria por el controlador; b) por la administración pública, para el tratamiento y uso compartido de datos necesarios para la ejecución de políticas públicas previstas en leyes y reglamentos o respaldadas en contratos, convenios o instrumentos congéneres; c) para la realización de estudios por órganos de investigación, garantizada la anonimización, cuando sea posible; d) cuando sea necesario para la ejecución del contrato o de procedimientos preliminares relacionados con el contrato del cual sea parte el titular; para el ejercicio regular de derechos de judicial, administrativo o arbitral e) para la protección de vida o la incolumidad física del titular; f) para la tutela de la salud; g) cuando sea necesario para atender a los intereses legítimos del controlador o de tercero; h) para la protección del crédito.

	Argentina (ley 25.326)	**Colombia** (ley 1581)	**Brasil** (ley 13709)
Transferencia internacional de datos	Se prohíbe la transferencia de datos personales de cualquier tipo con países u organismos internacionales o supranacionales, que no proporcionen niveles de protección adecuados. La transferencia será lícita en los siguientes supuestos: a) Colaboración judicial internacional; b) Intercambio de datos de carácter médico, cuando así lo exija el tratamiento del afectado, o una investigación epidemiológica, en tanto se realice aplicando un procedimiento de disociación de la información, de modo que los titulares de los datos sean inidentificables; c) Transferencias bancarias o bursátiles, en lo relativo a las transacciones respectivas y conforme la legislación que les resulte aplicable; d) Cuando la transferencia se hubiera acordado en el marco de tratados internacionales en los cuales la República Argentina sea parte; e) Cuando la transferencia tenga por objeto la cooperación internacional entre organismos de inteligencia para la lucha contra el crimen organizado, el terrorismo y el narcotráfico.	Se prohíbe la transferencia de datos personales de cualquier tipo a países que no proporcionen niveles adecuados de protección de datos. Se entiende que un país ofrece un nivel adecuado de protección de datos cuando cumpla con los estándares fijados por la Superintendencia. La prohibición no regirá cuando se trate de: a) información respecto de la cual el Titular haya otorgado su autorización expresa e inequívoca para la transferencia; b) intercambio de datos de carácter médico; c) transferencias bancarias o bursátiles conforme a la ley aplicable; c) transferencias bancarias o bursátiles; d) transferencias acordadas en el marco de tratados internacionales; e) transferencias necesarias para la ejecución de un contrato entre el Titular y el Responsable del Tratamiento o para la ejecución de medidas precontractuales; f) transferencias legalmente exigidas para la salvaguardia del interés público o para el reconocimiento, ejercicio o defensa de un derecho en un proceso judicial (Artículo 26). En los casos no contemplados, la Superintendencia debe proferir la declaración de conformidad relativa a la transferencia internacional de datos personales.	Solo está permitida: 1) para países u organismos internacionales que proporcionen un grado de protección adecuado a la ley; b) cuando el controlador ofrezca garantías de cumplimiento de los principios, de los derechos del titular y del régimen de protección de datos previstos en la ley, en forma de: a) cláusulas contractuales específicas; b) cláusulas contractuales estándar; c) normas corporativos globales; d) sellos, certificados y códigos de conducta regularmente expedidos; 3) cuando la transferencia sea necesaria para la cooperación jurídica internacional entre órganos públicos de inteligencia, de investigación y de persecución; 4) cuando sea necesaria para la protección de la vida o de la incolumidad física; 5) cuando la autoridad nacional autorice la transferencia; 6) cuando la transferencia resulte en compromiso asumido en acuerdo de cooperación internacional; 7) cuando la transferencia sea necesaria para la política de ejecución o autoridad legal de servicio público; 8) cuando el titular haya proporcionado su consentimiento específico y destacado para la transferencia. El nivel de protección de datos del país extranjero será evaluado por la autoridad nacional que tendrá en cuenta: a) las normas generales y sectoriales del país en destino en el organismo internacional; b) la naturaleza de los datos; c) la adopción de medidas de seguridad previstas en el reglamento; d) la existencia de garantías judiciales e institucionales para el respeto de los derechos de protección de datos y e) otras circunstancias específicas relativas a la transferencia. La autoridad nacional podrá designar a los organismos de certificación para llevar a cabo las disposiciones de la ley.

	México (Ley de Protección a la persona frente al tratamiento de sus datos personales en posesión de los particulares de México)	**Costa Rica** (ley 8968)	**Chile** (ley 19628)
Responsable del tratamiento	Persona física o moral de carácter privado que decide sobre el tratamiento de datos personales.	Responsable de la base de datos: Persona física o jurídica que administre, gerencie o se encargue de la base de datos, ya sea esta una entidad pública o privada, competente, con arreglo a la ley, para decidir cuál es la finalidad de la base de datos, cuáles categorías de datos de carácter personal deberán registrarse y qué tipo de tratamiento se le aplicarán.	
Tratamiento de datos	La obtención, uso, divulgación o almacenamiento de datos personales, por cualquier medio. El uso abarca cualquier acción de acceso, manejo, aprovechamiento, transferencia o disposición de datos sensibles.	Cualquier operación o conjunto de operaciones, efectuadas mediante procedimientos automatizados o manuales y aplicadas a datos personales, tales como la recolección, el registro, la organización, la conservación, la modificación, la extracción, la consulta, la utilización, la comunicación por transmisión, difusión o cualquier forma que facilite el acceso a estos, el cotejo o la interconexión, así como su bloqueo, supresión o destrucción, entre otros.	En toda recolección de datos personales que se realice a través de encuestas, estudios de mercado o sondeos de opinión pública u otros instrumentos semejantes, se deberá informar a las personas del carácter obligatorio o facultativo de las respuestas y el propósito para el cual se está solicitando la información. La comunicación de sus resultados debe omitir las señas que puedan permitir la identificación de las personas consultadas. El titular puede oponerse a la utilización de sus datos personales con fines de publicidad, investigación de mercado o encuestas de opinión.
Finalidad	El tratamiento de datos personales deberá limitarse al cumplimiento de las finalidades previstas en el aviso de privacidad. Si el responsable pretende tratar los datos para un fin distinto no compatible o análogo a los fines establecidos en aviso de privacidad, se requerirá obtener nuevamente el consentimiento del titular.	Sólo podrán ser recolectados, almacenados o empleados datos de carácter personal para su tratamiento automatizado o manual, cuando tales datos sean actuales, veraces, exactos y adecuados al fin para el que fueron recolectados.	La persona que autoriza debe ser debidamente informada respecto del propósito del almacenamiento de sus datos personales y su posible comunicación al público.
Conservación	Cuando los datos de carácter personal hayan dejado de ser necesarios para el cumplimiento de las finalidades previstas por el aviso de privacidad y las disposiciones legales aplicables, deberán ser cancelados. El responsable de la base de datos estará obligado a eliminar la información relativa al incumplimiento de obligaciones contractuales, una vez que transcurra un plazo de setenta y dos meses, contado a partir de la fecha calendario en que se presente el incumplimiento.	En ningún caso, serán conservados los datos personales que puedan afectar, de cualquier modo, a su titular, una vez transcurridos diez años desde la fecha de ocurrencia de los hechos registrados, salvo disposición normativa especial que disponga otra cosa. En caso de que sea necesaria su conservación, más allá del plazo estipulado, deberán ser disociados de su titular.	Los datos personales deberán ser eliminados o cancelados cuando su almacenamiento carezca de fundamento legal o ya hayan caducado.
Derechos del usuario	Acceso, rectificación, tratamiento de los datos.	Acceso, rectificación, tratamiento de los datos.	Acceso y rectificación.

	México (Ley de Protección a la persona frente al tratamiento de sus datos personales en posesión de los particulares de México)	**Costa Rica** (ley 8968)	**Chile** (ley 19628)
Consentimiento	Todo tratamiento de datos personales estará sujeto al consentimiento de su titular, salvo las excepciones de la ley. El consentimiento será expreso cuando la voluntad se manifieste verbalmente, por escrito, por medios electrónicos, óptimos o por cualquier otra tecnología, o por signos inequívocos. Se entenderá que el titular consiente tácitamente el tratamiento de sus datos, cuando habiéndose puesto a su disposición el aviso de privacidad, no manifieste su oposición. Los datos financieros o patrimoniales requerirán el consentimiento expreso de su titular, salvo las excepciones de la Ley. El consentimiento podrá ser revocado en cualquier momento sin que se le atribuyan efectos retroactivos. Para revocar el consentimiento, el responsable deberá, en el aviso de privacidad, establecer los mecanismos y procedimientos para ello. No será necesario el consentimiento para el tratamiento de los datos personales cuando: 1) esté previsto en una Ley; 2) Los datos figuren en fuentes de acceso público; 3) Los datos personales se sometan a un procedimiento previo de disociación; 4) Tenga el propósito de cumplir las obligaciones derivadas de una relación jurídica entre el titular y el responsable; 5) Exista una situación de emergencia que potencialmente pueda dañar a un individuo en su persona o en sus bienes; 6) Sean indispensables para la atención médica, la prevención, diagnóstico, la prestación de asistencia sanitaria, tratamientos médicos o la gestión de servicios sanitarios, mientras el titular no esté en condiciones de otorgar el consentimiento, en los términos que establece la Ley General de Salud y demás disposiciones jurídicas aplicables y que dicho tratamiento de datos se realice por una persona sujeta al secreto profesional u obligación equivalente o 7) Se dicte resolución de autoridad competente.	Quien recopile datos personales deberá obtener el consentimiento expreso de la persona titular de los datos o de su representante. Se prohíbe el acopio de datos sin el consentimiento informado de la persona, o bien, adquiridos por medios fraudulentos, desleales o ilícitos. El consentimiento debe ser expreso. Deberá constar por escrito, ya sea en un documento físico o electrónico. El consentimiento podrá revocarse en un documento físico o electrónico, sin efecto retroactivo. No será necesario el consentimiento expreso cuando: a) Exista orden fundamentada, dictada por autoridad judicial competente o acuerdo adoptado por una comisión especial de investigación de la Asamblea Legislativa en el ejercicio de su cargo; b) Se trate de datos personales de acceso irrestricto, obtenidos de fuentes de acceso público general; c) Los datos deban ser entregados por disposición constitucional o legal.	El tratamiento de datos personales sólo puede efectuarse cuando la ley u otras disposiciones legales lo autoricen o el titular consienta expresamente en ello. La autorización del titular de datos debe ser otorgada por escrito. La autorización puede ser revocada, aunque sin efecto retroactivo, lo que también deberá hacerse por escrito. No requiere autorización el tratamiento de datos personales que provengan o se recolecten de fuentes accesibles al público, cuando sean de carácter económico, financiero, bancario o comercial, se contengan en listados relativos a una categoría de personas que se limiten a indicar antecedentes tales como la pertenencia del individuo a ese grupo, su profesión o actividad, sus títulos educativos, dirección o fecha de nacimiento, o sean necesarios para comunicaciones comerciales de respuesta directa o comercialización o venta directa de bienes o servicios. Tampoco requerirá de esta autorización el tratamiento de datos personales que realicen personas jurídicas privadas para el uso exclusivo suyo, de sus asociados y de las entidades a que están afiliadas, con fines estadísticos, de tarificación u otros de beneficio general de aquéllos.

	México (Ley de Protección a la persona frente al tratamiento de sus datos personales en posesión de los particulares de México)	**Costa Rica** (ley 8968)	**Chile** (ley 19628)
Transferencia internacional de los datos	Cuando el responsable pretenda transferir los datos personales a terceros nacionales o extranjeros, distintos del encargado, deberá comunicar a éstos el aviso de privacidad y las finalidades a las que el titular sujetó su tratamiento. El tratamiento de los datos se hará conforme a lo convenido en el aviso de privacidad, el cual contendrá una cláusula en la que se indique si el titular acepta o no la transferencia de sus datos, de igual manera, el tercero receptor asumirá las mismas obligaciones que correspondan al responsable que transfirió los datos. Las transferencias nacionales o internacionales de datos podrán llevarse a cabo sin el consentimiento del titular cuando se dé alguno de los siguientes supuestos: 1) Cuando la transferencia esté prevista en una Ley o Tratado en los que México sea Parte; 2) Cuando la transferencia sea necesaria para la prevención o el diagnóstico médico, la prestación de asistencia sanitaria, tratamiento médico o la gestión de servicios sanitarios; 3) Cuando la transferencia sea efectuada a sociedades controladoras, subsidiarias o afiliados bajo el control común del responsable, o una sociedad matriz o a cualquier sociedad del mismo grupo del responsable que opere bajo los mismos procesos y políticas internas; 4) Cuando la transferencia sea necesaria por virtud de un contrato celebrado o por celebrar en interés del titular, por el responsable y un tercero; 5) Cuando la transferencia sea necesaria o legalmente exigida para la salvaguarda de un interés público, o para la procuración o administración de justicia; 6) Cuando la transferencia sea precisa para el reconocimiento, ejercicio o defensa de un derecho en un proceso judicial, y 7) Cuando la transferencia sea precisa para el mantenimiento o cumplimiento de una relación jurídica entre el responsable y el titular.	Los responsables de las bases de datos, públicas o privadas, solo podrán transferir datos contenidos en ellas cuando el titular del derecho haya autorizado expresa y válidamente tal transferencia y se haga sin vulnerar los principios y derechos reconocidos en esta Ley.	El responsable del registro o banco de datos personales podrá establecer un procedimiento automatizado de transmisión, siempre que se cautelen los derechos de los titulares y la transmisión guarde relación con las tareas y finalidades de los organismos participantes. Frente a un requerimiento de datos personales mediante una red electrónica, deberá dejarse constancia de: a) La individualización del requirente; b) el motivo y el propósito del requerimiento, y c) el tipo de datos que se transmiten. La admisibilidad del requerimiento será evaluada por el responsable del banco de datos que lo recibe, pero la responsabilidad por dicha petición será de quien la haga. El receptor sólo puede utilizar los datos personales para los fines que motivaron la transmisión. No se aplicará este artículo cuando se trate de datos personales accesibles al público en general. Esta disposición tampoco es aplicable cuando se transmiten datos personales a organizaciones internacionales en cumplimiento de lo dispuesto en los tratados y convenios vigentes

En el cuadro se resaltan aquellos supuestos en las normativas de Brasil, Colombia, y México que constituyen excepciones al consentimiento habilitando el tratamiento de datos sin requerir autorización al titular por motivos de emergencia pública o de salud. Estas secciones podrían ser invocadas en el contexto actual de pandemia por los desarrolladores e implementadores de las aplicaciones e iniciativas en el sector público, dejando abierta la posibilidad de que se vulnere el derecho a la privacidad de los usuarios.

5 - Infraestructura

La infraestructura digital es un elemento esencial para el desarrollo de la IA, la cual es considerada también a nivel global como un habilitador de desarrollo sostenible[294]. Su importancia radica en la conectividad, por lo que debe ubicarse en la agenda de políticas públicas. Además, sus beneficios deben alcanzar también a las personas en las zonas rurales, con el objeto de mitigar la brecha digital. Veamos la situación de la infraestructura en algunos casos en particular.

Ecuador. El 57% de la población de Ecuador cuenta con acceso a internet. Igualmente se ubica en las últimas posiciones del Índice de Adopción Digital. Lo cierto es que aún no cuenta con las capacidades estructurales necesarias para adoptar y desarrollar tecnologías relacionadas con la IA. Sin embargo, Ecuador se encuentra en la etapa inicial de la construcción de un marco en el cual se puedan generar estas capacidades, un proceso en el que participan actores relevantes como la sociedad civil, la academia y el sector privado. En el Índice de Ciberseguridad Global 2018 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU), Ecuador alcanza un puntaje de 0,367 sobre 1, correspondiente al puesto 14 de 33 en las Américas y al 98 de 145 en el mundo[295].

Costa Rica[296]. Tanto en conectividad como en infraestructura digital, Costa Rica alcanza niveles altos en comparación con la media regional. Su Índice de Adopción Digital asciende a 63%. El país es un ejemplo de coordinación exitosa entre los diferentes organismos públicos en materia de infraestructura para promover la inclusión digital en el país. En 2015, el gobierno lanzó el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones con el propósito de reducir la brecha digital, promover el uso eficiente del espectro, y proporcionar acceso universal y asequible a la banda ancha, todo ello tomando en cuenta que gran cantidad de usuarios de internet acceden a la red desde sus teléfonos móviles. Este plan fue elaborado conjuntamente por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, el regulador Sutel, el Departamento de Seguridad Social de Costa Rica y los Ministerios de Salud y Educación.

Actualmente, según datos del informe GSMA, el internet móvil llega a poco más del 60% de la población costarricense, lo cual lo ubica como el cuarto país de la región con mayor penetración de internet móvil, después de Chile, Uruguay y Argentina. En materia de ciberseguridad, la Unión Internacional de Telecomunicaciones otorga a Costa Rica un puntaje de 0,221 sobre 1 en el Índice de Ciberseguridad Global 2018, con lo cual se ubica en el puesto 18 de 33 países de las Américas y en el 115 de 145 en el mundo.

294 *IA Latam Book 2020*, pp. 30 disponible en: https://drive.google.com/file/d/1o_GC1wvydrX5la0CQ8gTztvH0TqxUxf4/view

295 La información relativa a la infraestructura de Ecuador fue extraída de *La inteligencia artificial al servicio del bien social en América Latina y el Caribe*, BID, mayo 2020, pp. 84.

296 La información relativa a la infraestructura de Costa Rica fue extraída de *La inteligencia artificial al servicio del bien social en América Latina y el Caribe*, BID, mayo 2020, pp. 42.

Bibliografía

ACIS (2021). «Tos para combatir COVID: un llamado a los latinoamericanos para que ayuden a desarrollar una aplicación que pueda detectar el coronavirus en minutos». *Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas* [en línea]. Enero de 2021. https://acis.org.co/portal/content/noticiasdeinteres/tos-para-combatir-covid-un-llamado-los-latinoamericanos-para-que-ayuden-desarrollar-una.

Allende López Marcos "Tecnologías cuánticas" BID, 2019.

Castaño, D. (2020). *La gobernanza de la Inteligencia Artificial en América Latina*. CeTyS, FairLac y BID. https://guia.ai/wp-content/uploads/2020/05/Casta%C3%B1o-La-gobernanza-de-la-Inteligencia-Artificial-en-America-Latina.pdf.

CEPAL (2020). *Universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los efectos del COVID-19.* Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Agosto de 2020. Disponible en https://www.cepal.org/es/publicaciones/45938-universalizar-acceso-tecnologias-digitales-enfrentar-efectos-covid-19.

Cevasco, L., Corvalán, J. G. y Le Fevre, E. M. (2019). *Inteligencia srtificial y trabajo. Construyendo un nuevo paradigma de empleo.* Editorial Astrea. DPI Cuántico, IMODEV, IALAB. https://ialab.com.ar/wp-content/uploads/2019/09/IAyT.pdf.

Comisión Europea (2020a). *Libro blanco sobre la inteligencia artificial: un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza.* 19 de febrero de 2020. Bruselas. https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_es.pdf.

Comisión Europea (2020b). «Recomendación (UE) 2020/518 de la Comisión de 8 de abril de 2020 relativa a un conjunto de instrumentos comunes de la Unión para la utilización de la tecnología y los datos a fin de combatir y superar la crisis de la COVID-19, en particular por lo que respecta a las aplicaciones móviles y a la utilización de datos de movilidad anonimizados». *Diario Oficial de la Unión Europea.* https://www.boe.es/doue/2020/114/L00007-00015.pdf.

Corvalán, J. (2019). *Perfiles digitales humanos.* Buenos Aires: La Ley.

Corvalán, J. G. y Palumbo, J. A. (2019). «Inteligencia artificial y trabajo. Explorando un nuevo paradigma laboral». *DPI Cuántico* [en línea]. Diario Laboral n.o 210, 11 de julio de 2019. https://dpicuantico.com/area_diario/doctrina-en-dos-paginas-i-diario-laboral-nro-210-11-07-2019_2/.

Corvalán, J. y Papini, C. M. (2021). «Perfiles digitales humanos. Episodio recargado». En Corvalán, J. G. (2021). *Tratado de inteligencia artificial y derecho.* Buenos Aires: La Ley.

David, K., Harlem, D. y Edison, L. (2020). COVID-19: «Los gobiernos deben promover y proteger el acceso y el libre flujo de información durante una pandemia: expertos internacionales«. Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos. https://www.ohchr.org/EN/NewsEvents/Pages/DisplayNews.aspx?NewsID=25729&LangID=Eccess.

Dobrin, S. y van Der Heever, S. (2019). «Putting diversity to work in data science». IBM THINK Blog [en línea]. 19 de diciembre de 2019. https://www.ibm.com/blogs/think/2019/12/ibm-diversity-in-data-science/.

Entelai Pic (2020a). «Aprobación de ANMAT para Entelei Pic Covid-19». Novedades. https://entelai.com/sites/3/2020/08/03/aprobacion-de-anmat-para-entelai-pic-covid-19/ (consulta realizada en marzo de 2021).

Entelai Pic (2020b). «Inteligencia artificial como soporte para la detección de casos sospechosos de COVID-19». Novedades. https://entelai.com/sites/3/2020/03/28/inteligencia-artificial-como-soporte-para-la-deteccion-de-casos-sospechosos-de-covid-19/ (consulta realizada en marzo de 2020).

Exscientia (2020a). «Exscientia announces joint initiative to identify COVID-19 drugs with Diamond Light Source and Scripps Research». Exscientia News & Insights [en línea]. Disponible en https://www.exscientia.ai/news-insights/exscientia-announces-joint-initiative-to-identify-covid-19

Exscientia (2020b). «Europe's largest initiative launches to accelerate therapy development for COVID-19 and future coronavirus threats». Exscientia News & Insights [en línea]. Disponible en https://www.exscientia.ai/news-insights/europes-largest-initiative-launches-to-accelerate-Fina, B. L., Lombarte, M. y Rigalli, A. (2013). «Investigación de un fenómeno natural: ¿Estudios in vivo, in vitro o in silico?». Actualizaciones en Osteología, vol. 9, n.o 3. Disponible en: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/21655/CONICET_Digital_Nro.25729.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Fina, B. L., Lombarte, M. y Rigalli, A. (2013). «Investigación de un fenómeno natural: ¿Estudios in vivo, in vitro o in silico?». *Actualizaciones en Osteología,* vol. 9, n.o 3. https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/21655/CONICET_Digital_Nro.25729.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Gómez Mont, C. y Martínez Pinto, C. (2020). «Inteligencia artificial: una mirada desde México». *Nexos* [en línea. 1 de febrero. https://www.nexos.com.mx/?p=46682.

Gómez Mont, C., del Pozo, C. M., Martínez Pinto, C. y Martín del Campo Alcocer, A. V. (2020). *La inteligencia artificial al servicio del bien social en América Latina y el Caribe: Panorámica regional e instantáneas de 12 países.* Banco Interamericano de Desarrollo. https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-inteligencia-artificial-al-servicio-del-bien-social-en-America-Latina-y-el-Caribe-Panor%C3%A1mica-regional-e-instant%C3%A1neas-de-doce-paises.pdf.

Grupo Independiente de Expertos de Alto Nivel sobre Inteligencia Artificial (2019). *Directrices técnicas para una IA fiable.* Comisión Europea. https://ialab.com.ar/wp-content/uploads/2020/06/Grupo-independiente-de-expertos-de-alto-nivel-sobre-IA-creado-por-la-Comisio%CC%81n-Europea.pdf.

Howell O'Neill, P., Ryan-Mosley, T. y Johnson, B. (2020). «A flood of coronavirus apps are tracking us. Now it's time to keep track of them». *MIT Technology Review* [en línea]. https://www.technologyreview.com/2020/05/07/1000961/launching-mittr-covid-tracing-tracker/

J.P. Morgan (2019). «Aprender más con menos datos con aprendizaje activo». *J.P. Morgan* [en línea]. Insights. Technology at our firm. 10 de octubre de 2019. https://www.jpmorgan.com/insights/technology/active-learning.

Kirk, D. (2020). UK-US Initiative tos creen drugs using AI for coronavirus treatments (Iniciativa Reino Unido-EE. UU. Para detectar medicamentos que utilizan IA para tratamientos contra el coronavirus). Labiotech [en línea]. Trends & News. 3 de abril de 2020. Disponible en: https://www.labiotech.eu/trends-news/exscientia-ai-coronavirus/

Knight, W. (2016). «Una IA derrota a los mejores médicos en el diagnóstico de la retinopatía diabética». *MIT Technology Review*, 2 de diciembre 2016. https://www.technologyreview.es/s/6523/una-ia-derrota-los-mejores-medicos-en-el-diagnostico-de-la-retinopatia-diabetica.

Leslie, D. (2019). *Understanding artificial intelligence ethics and safety. A guide for the responsible design and implementation of AI systems in the public sector.* The Alan Turing Institute. https://doi.org/10.5281/zenodo.3240529.

Martín, A. (2020). «Si eres paciente de COVID-19, estos científicos necesitan que grabes tu tos, abril 2020». *Hipertextual* [en línea]. Publicado el 2 de abril de 2020. Actualizado el 11 de marzo de 2021. https://hipertextual.com/2020/04/covid-19-grabacion-tos.

Mejía Jaramillo, M. I. y Torres Páez, J. (2020). *Uso responsable de la inteligencia artificial en el sector público.* Caracas: CAF. http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1608.

Mullar, A. (2017). «The drug-maker's guide to the galaxy». *Nature* [en línea]. Publicado el 26 de septiembre de 2017. https://www.nature.com/news/the-drug-maker-s-guide-to-the-galaxy-1.22683.

Naciones Unidas (2018). *Resolución Nº 73/348 de la Asamblea General de la ONU. Promoción y protección del derecho a la libertad de opinión y expresión* (A/73/348). http://undocs.org/es/A/73/348.

Naciones Unidas (2020a). «La desconfianza en los gobiernos, la condición preexistente de América Latina en la crisis del COVID-19». *Noticias ONU* [en línea]. Publicado el 11 de noviembre de 2020. https://news.un.org/es/story/2020/11/1484242.

Naciones Unidas (2020b). «La desconfianza en los gobiernos, la condición preexistente de América Latina en la crisis del COVID-19». *Noticias ONU* [en línea]. 18 de noviembre de 2020. https://news.un.org/es/story/2020/11/1484242.

OCDE (2019). «Recommendation of the Council on Artificial Intelligence». *OECD Legal Instruments* [en línea]. 21 de mayo de 2019. https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449.

OCDE (2020a). «Ensuring data privacy as we battle COVID-19». *Tackling coronavirus (COVID-19). Contributing to a global effort.* Versión del 14 de abril de 2020. https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=128_128758-vfx2g82fn3&title=Ensuring-data-privacy-as-%20nosotros-batalla-COVID-19.

Ramírez Rufino, S., Rosales Torres, C., Buenadicha, C. y Galdón, G. (2020). *Covid y el uso responsable de datos. Análisis de iniciativas apoyadas por el BID LAB.* Banco Interamericano de Desarrollo. http://dx.doi.org/10.18235/0002858.

Rock, D. y Grant, H. (2016). «Why diverse teams are smarter». *Harvard Business Review* [en línea]. Diversity, 4 de noviembre de 2016. https://hbr.org/2016/11/why-diverse-teams-are-smarter.

Sartor, G. y Lagioia, F. (2020). *The impact of the general data protection regulation (GDPR) on artificial intelligence*. Bruselas: Unión Europea. https://www.europarl.europa.eu/stoa/en/document/EPRS_STU%282020%29641530.

Universidad de Oxford (2020). «Digital contact tracing can slow or even stop coronavirus transmission and ease uso ut of lockdown». University of Oxford [en línea]. Our Research/Coronavirus Research. Publicado el 16 de abril.

Inteligencia Artificial

PARA LA RECUPERACIÓN POSPANDEMIA

CAF BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA