

Apertura y uso de datos para hacer frente al COVID-19 en América Latina

Álvaro Vásquez Valdivia
Compilador

Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.



www.cepal.org/es/publications



www.cepal.org/apps

Apertura y uso de datos para hacer frente al COVID-19 en América Latina

Álvaro Vásquez Valdivia
Compilador



**COVID-19
RESPUESTA**

ILDA

Esta publicación fue coordinada por Alejandra Naser, Oficial a Cargo del Área de Gestión Pública y Gobierno Abierto del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), con la colaboración de Nicolo Gligo, Oficial de Asuntos Económicos de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la CEPAL, y bajo la dirección de Mario Castillo, Director de la División de Comercio Internacional e Integración de la CEPAL. La compilación del documento estuvo a cargo de Álvaro Vázquez Valdivia, Consultor de la CEPAL.

Se contó, además, con el apoyo y los aportes de la Iniciativa Latinoamericana por los Datos Abiertos (ILDA), la Fundación Luminare y el Programa de Datos Abiertos para el Desarrollo (OD4D) del Centro de Investigaciones para el Desarrollo Internacional (IDRC).

Se agradecen las contribuciones de José Clastornik, Javier Barreiro y Fabio Gandour, Consultores expertos de la CEPAL, y de Fabrizio Scrollini, Director Ejecutivo de la ILDA.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas

ISSN: 1680-8835 (versión electrónica)

ISSN: 1680-8827 (versión impresa)

LC/TS.2021/98

Distribución: L

Copyright © Naciones Unidas, 2021

Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago

S.21-00425

Esta publicación debe citarse como: Á. Vázquez Valdivia (comp.), "Apertura y uso de datos para hacer frente al COVID-19 en América Latina", *serie Gestión Pública*, N° 88 (LC/TS.2021/98), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2021.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Resumen	5
Introducción.....	7
I. Elementos conceptuales	11
A. Grandes datos o <i>Big Data</i>	11
B. Analítica y datos abiertos.....	12
II. Objetivos, alcances y metodología de la investigación.....	15
III. Principales desafíos enfrentados en el desarrollo de la pandemia y la gestión de los datos.....	17
IV. Los principales dominios en la gestión de datos de gobierno en la pandemia	19
A. Estrategia de salud para contar con información requerida en la gestión de la pandemia	19
B. Institucionalidad y marco normativo	21
C. Proceso de gestión de datos en la pandemia.....	23
D. Sistemas, modelos y casos de uso.....	30
E. Plataformas tecnológicas ad-hoc para la publicación de visualizaciones con datos abiertos.....	34
F. Privacidad en la gestión de datos personales sensibles de salud.....	36
V. Los principales hallazgos encontrados	39
VI. Recomendaciones para los gobiernos.....	41
Bibliografía	45
Serie Desarrollo Productivo: números publicados	50
Recuadro	
Recuadro 1 Datos.gob.mx	28

Resumen

La crisis ocasionada por la enfermedad por coronavirus ha golpeado fuertemente a la región en materia económica y social. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha llamado a abrir los datos referentes al COVID-19 para poder diseñar respuestas basadas en la evidencia (OMS, 2020). En este contexto, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) considera pertinente explorar la respuesta de los gobiernos latinoamericanos en materia de apertura y uso de datos frente a la pandemia. Este informe tiene como objetivo relevar la situación en los casos de la Argentina, el Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México y el Uruguay, e identificar las prácticas de estos gobiernos.

A nivel general, en este informe se concluye que:

- Los gobiernos han utilizado y publicado los datos sobre la pandemia con un énfasis en los aspectos sanitarios, amparados en la normativa e infraestructura desarrolladas anteriormente en materia de datos abiertos. Sin embargo, la calidad de los datos publicados y su uniformidad varían según el caso, con diferencias importantes que dependen de las capacidades y del nivel de coordinación entre organismos.
- Los gobiernos han desarrollado mecanismos para colaborar con las instituciones académicas y la sociedad en el análisis y el uso de los datos. En general, estos mecanismos han sido adecuados y, en algunos casos, se han logrado establecer formas de gobernanza para compartir y abrir los datos.
- El uso de los datos se ha centrado principalmente en la respuesta a la pandemia y no en actividades prospectivas de recuperación a largo plazo.
- Los usos más observados han sido las visualizaciones, los análisis básicos y los análisis predictivos. A la fecha, no hay marcos de evaluación para estos usos específicos.
- Los gobiernos han desarrollado distintas estrategias y aplicaciones para los procesos de rastreo de contactos. Por el momento, no es posible evaluar estas aplicaciones a nivel regional por no existir marcos comunes de evaluación en cuanto a su efectividad y su uso.

- Se han identificado nuevos posibles usos de los datos por medio de la utilización de la inteligencia artificial. Sin embargo, la evaluación y la eventual expansión de su uso en los eventos epidemiológicos del presente y futuro se ven supeditadas a la calidad de los datos y la gobernanza de datos en cada país.
- Los datos públicos abiertos constituyen un insumo relevante para la labor de combatir la desinformación en las distintas etapas de la pandemia.

Este informe recomienda:

- **Profundizar el uso de datos** para responder los desafíos específicos que ofrece la pandemia a nivel sanitario, social y económico, teniendo en cuenta los posibles sesgos y límites de estos.
- **Profundizar los marcos de colaboración regional** para estandarizar, compartir y, eventualmente, publicar los datos relacionados con aspectos sanitarios, económicos y sociales de la pandemia para coordinar la recuperación a largo plazo.
- Desarrollar grupos de trabajo específicos en la administración pública e invertir en la **capacidad del servicio civil** para poder avanzar hacia una administración pública que utilice datos de forma eficiente y eficaz.
- Desarrollar **marcos de evaluación regional** para las distintas aplicaciones de uso de datos, incluidas las de rastreo de contactos, a los efectos de evaluar su eficacia, eficiencia y adecuación a los marcos regulatorios en materia de datos personales, ciberseguridad y apertura.
- Desarrollar **mecanismos multiactor de consulta** para diseñar marcos de gobernanza de datos que permitan el uso de los datos en el contexto de la pandemia y futuros eventos similares, y consoliden instituciones sólidas, eficaces, transparentes y que rindan cuentas.
- Explorar y profundizar **marcos de colaboración** con organizaciones académicas, de la sociedad civil y medios de prensa a los efectos de limitar los riesgos asociados a la desinformación en las distintas etapas de la gestión de la pandemia.

Introducción

La crisis sanitaria originada por el COVID-19 ha traído grandes desafíos económicos y sociales a todos los países del mundo y, en particular, a los países de América Latina y el Caribe. Los gobiernos de la región han debido repensar los procesos intrainstitucionales e interinstitucionales para abrir espacios de innovación que permitiesen resolver y atenuar la urgencia sanitaria. Asimismo, han debido tomar el acervo de conocimiento de la academia, el sector privado y de todos los actores del ecosistema para entrar en una lógica colaborativa que pudiera responder más rápidamente a los desafíos que la pandemia genera. Para este fin, es menester trabajar en la recolección, producción, sistematización y la puesta a disposición de los datos. Sin datos de calidad, las acciones del Estado se tornan más lentas, equívocas e ineficientes.

En este contexto, las oportunidades científicas que se están presentando en este mundo con tantos datos, residen en descubrir patrones que hasta ahora habían estado fuera de nuestro alcance; en vincular y relacionar mejor los diferentes aspectos de los sistemas de manejo de datos para entender su comportamiento; en caracterizar la complejidad de su tratamiento; y en la iteración entre descripciones del estado de sistemas complejos y simulaciones que pronostican su comportamiento dinámico. Para ello, se requiere información cada vez más desagregada, actualizada y oportuna.

A las fuentes y productores más tradicionales de datos e indicadores —como los censos de los sistemas nacionales de estadísticas oficiales, las encuestas y los registros públicos y privados—, se han añadido nuevas fuentes, potenciadas por las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC), el uso masivo de dispositivos móviles, el internet de las cosas, y la economía digital, lo que ha generado los grandes datos (también llamados *Big Data*). Hoy en día prácticamente toda actividad deja una huella digital por lo que, ya sea de forma voluntaria o, en la mayoría de los casos, inadvertida, todos somos donantes de datos y parte de la ola de experimentación, innovación y adaptación que se deriva de este fenómeno.

Por otra parte, debido a las crecientes demandas ciudadanas por mayor transparencia, acceso a la información y mecanismos efectivos de rendición de cuentas, vemos cómo se están desarrollando múltiples iniciativas hacia los datos abiertos (u *open data*) en un ejercicio de apropiación ciudadana de

estos como bienes públicos. El objetivo de esta apertura a la sociedad apunta a que esta pueda aprovecharlos, ya que muchas veces las organizaciones que los ofrecen no pueden, no quieren o simplemente no tienen la capacidad de analizarlos o de procesarlos. Poner los datos a disposición de la sociedad permite que cualquier persona u organización construya sobre ellos, con voluntad y creatividad, una nueva idea que resulte en nuevos datos, conocimientos o incluso servicios.

En este contexto, la disponibilidad de datos es fundamental para el manejo mundial de una pandemia como la actual. Se requiere el uso exigente, responsable y continuado de datos para planificar la infraestructura, logística, hacer la trazabilidad, y el tratamiento adecuado de las personas contagiadas. Apenas con este tipo de aporte podrá ser posible el manejo de las redes de atención a la salud, para la adecuación de oferta y demanda, principalmente en los niveles secundario y terciario. Con el uso adecuado de datos confiables, incluso es posible crear modelos con algún carácter predictivo, que puedan, por ejemplo, estimar anticipadamente el número de camas que serán necesarias en un territorio en un plazo de pocos días.

Otro instrumento indispensable para el manejo de la pandemia es el uso de herramientas de comunicación para orientar a la población sobre qué hacer y qué no hacer. En este sentido, las herramientas que nos entrega la Internet son esenciales tanto para difundir como para recolectar información. Se ha observado que, en general, desde el inicio de la pandemia, la Internet ha sido usada en tres ámbitos fundamentales, a saber: 1) comunicación con la población; 2) monitoreo de localización, para garantizar los elementos de prevención y protección del contagio; 3) intercambio de información, para orientar el uso de los datos en detectar nuevos casos y eventuales fallecimientos.

Aun cuando existen diferencias de uso, manejo y tiempos de respuesta entre los países miembros de la CEPAL, el informe muestra que el uso de la Internet fue y sigue siendo una tecnología indispensable para el manejo de la pandemia. El gran desafío ha sido convertir los datos en información que genere valor para la toma de decisiones en materia de políticas sanitarias y transformar los procesos en mecanismos inteligentes de gestión de recursos.

Por su parte la sociedad civil y la comunidad académica se han constituido en un actor protagónico y capacitado para colaborar en la lucha contra la pandemia a través de la producción, reutilización y creación de nuevos significados con los datos proporcionados por las instituciones públicas, por lo cual el gobierno puede convertirse en un promotor de la apertura de datos, no solo respecto de los datos de gobierno sino también del desarrollo de todo el ecosistema (privados, academia, sociedad civil, y otros) en torno a la revolución de los datos.

El presente documento intenta mostrar cómo siete países de la región (la Argentina, el Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México y el Uruguay) han utilizado, publicado y agregado valor público a los datos para dar solución urgente e inmediata a esta emergencia sanitaria. En el transcurso de la investigación, se identificaron algunos hallazgos y buenas prácticas que aquí se destacan. Asimismo, se ofrecen algunas recomendaciones para una gestión de la información más eficiente y eficaz por parte de los gobiernos en una perspectiva de recuperación pospandemia, que no solo pueden ser de utilidad tanto para otros países de la región, como también para el trabajo mancomunado y colaborativo a nivel regional para responder con agilidad a las necesidades que la pandemia ha generado para los gobiernos y ante la perspectiva de recuperación pospandemia.

Algunos ejemplos de estas buenas prácticas son: 1) la existencia de sistemas de vigilancia epidemiológica para la captura, publicación y reuso de los datos, y la sinergia con la academia y la industria con modelos analíticos para la toma de decisiones durante la evolución de la pandemia; 2) la gobernanza de datos abiertos a nivel nacional, que contribuyó a que los datos fuesen publicados y utilizados en un marco debidamente regulado; 3) los portales públicos con conjuntos de datos en formatos estandarizados y regulados por organismos garantes del acceso a la información pública y protección de datos personales; 4) las aplicaciones tecnológicas especializadas para el tratamiento

remoto de contagiados y su seguimiento, con la captura de datos en línea con tecnología de telefonía móvil; y 5) los organismos especializados en análisis cuantitativos y cualitativos en la publicación de los datos con protocolos de privacidad de las personas. Sin embargo, también hemos tenido a vista ejemplos donde debido a la premura de la situación, la falta de capacidad técnica, o de capacidad institucional en materia de regulación, ha habido respuestas no adecuadas en la región que tienen el potencial de vulnerar derechos o ser ineficaces en la lucha contra la pandemia.

Por último, se hace un llamado a los Estados y a todas las instituciones públicas para que actúen de forma que los datos puedan desempeñar plenamente su función en la consecución del desarrollo sostenible y la recuperación pospandemia. En particular, siguiendo la Agenda 2030 propuesta por las Naciones Unidas, los países tienen la oportunidad de continuar construyendo instituciones sólidas, que rindan cuentas y seguir promoviendo la cooperación internacional, como indican los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 16 y 17¹. De esta forma, se atienden también las definiciones ya acordadas entre los países miembros de la CEPAL y, sobre todo, al intercambio entre ellos para lograr una visión macropolítica y macroeconómica en pos del mejor destino de los recursos técnicos, humanos y financieros de la región.

¹ Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son una agenda global adoptada por Naciones Unidas para la prosperidad de todos los países. El ODS 16, "Paz, justicia e instituciones sólidas" plantea, entre otras metas, (16.7) "garantizar la adopción en todos los niveles de decisiones inclusivas, participativas y representativas que respondan a las necesidades", (16.10) "garantizar el acceso público a la información y proteger las libertades fundamentales, de conformidad con las leyes nacionales y los acuerdos internacionales", y (16) desarrollar instituciones efectivas, transparentes y que rindan cuentas. En el caso del ODS 17, "Alianzas para lograr los objetivos", este menciona que se requiere mejorar el acceso a la tecnología y los conocimientos es una forma importante de intercambiar ideas y propiciar la innovación en relación a las metas. Se puede establecer una relación indirecta con dos: (17.6) "Mejorar la cooperación regional e internacional Norte-Sur, Sur-Sur y triangular en materia de ciencia, tecnología e innovación y el acceso a estas, y aumentar el intercambio de conocimientos en condiciones mutuamente convenidas, incluso mejorando la coordinación entre los mecanismos existentes, en particular a nivel de las Naciones Unidas, y mediante un mecanismo mundial de facilitación de la tecnología", y (17.18) "(...)aumentar significativamente la disponibilidad de datos oportunos, fiables y de gran calidad desglosados por ingresos, sexo, edad, raza, origen étnico, estatus migratorio, discapacidad, ubicación geográfica y otras características pertinentes en los contextos nacionales". Para más información, véase Naciones Unidas (2021).

I. Elementos conceptuales

Este documento sobre la apertura y acceso a datos públicos en la industria de salud en el contexto del COVID-19, utiliza algunos conceptos de las nuevas tecnologías usadas con fines públicos, como los grandes datos, analítica, y datos abiertos, los que se definen a continuación.

A. Grandes datos o *Big Data*

Se le denomina grandes datos a la gestión de enormes volúmenes de datos que no pueden ser tratados de manera convencional, ya que superan los límites y capacidades de las herramientas de software habitualmente utilizadas para la captura, gestión y procesamiento de estos. Generalmente, se refiere los grandes datos como una gran cantidad de datos provenientes de fuentes variadas a gran velocidad. Así, los grandes datos son una tendencia de tratamiento de datos que busca aprovechar y darle valor a la información.

Los principales aspectos de los grandes datos que se presentaron en la pandemia corresponden a aspectos tales como: el volumen en tratamiento de datos masivos; la variedad de fuentes de datos tanto estructurados como no estructurados; la velocidad, que permite detectar a un ritmo acelerado la propagación en los sistemas sanitarios, y la veracidad para reducir el sesgo, el ruido o alteración de datos para enfrentar la propagación de información y datos falsos o imprecisos a través de la red.

El uso de los grandes datos es complejo y requiere realizar una evaluación de impacto para determinar aspectos como las finalidades de dichos datos, la exposición al riesgo y las medidas de seguridad que se deben implementar; obtener solo aquellos datos que sean indispensables para cumplir con la finalidad específica, y de plazos de conservación, en caso de tratar datos de salud, pues los datos que se obtengan para hacer frente al COVID-19, deben ser utilizados únicamente por plazos delimitados con precisión. Es decir, tanto los plazos de tratamiento como los de conservación deben ser muy estrictos (Steta Perea, 2020).

B. Analítica y datos abiertos

Se denominan datos públicos abiertos a aquellos producidos por los gobiernos, considerados públicos por el marco legal determinado, y libres para ser reutilizados por terceros. Idealmente, los datos deberían encontrarse estandarizados y con metadatos (información asociada) acerca de cómo se han producido. Sobre estos datos (y otros que no necesariamente son abiertos) pueden aplicarse diversas técnicas de visualización, análisis y predicción. Para que estas técnicas sean efectivas, es necesario que la calidad de los datos sea buena. La región ha acumulado experiencia en esta materia en los últimos 10 años a través del impulso de políticas de datos abiertos, hoy presentes en casi todos los países².

Durante el desarrollo de la pandemia, en los países indagados se aplicó una política pública consistente para poner a disposición de la comunidad los datos en formatos abiertos para su utilización con fines analíticos, en construcción de modelos proyectivos y en aplicaciones de visualización. En esta política pública deben considerarse diferentes temas pertinentes a definir con claridad los objetivos estratégicos de la agregación de valor en el uso de datos con fines analíticos; la institucionalidad y gobernanza en la publicación y uso de los cuerpos de datos; el diseño y la operación de los procesos de captura, almacenamiento, publicación y reúso de los datos, y las capas tecnológicas donde operan estos procesos.

En la actual coyuntura sanitaria, se aprovecharon las estrategias y estándares para la gestión de datos abiertos promulgadas en los últimos años, lo que permitió fortalecer su calidad, confidencialidad y seguridad, sobre la base de una política de gobernanza de datos en las instituciones de salud en el contexto del COVID-19.

De esta manera, en la gestión de salud se ha trabajado en la disponibilidad, facilidad de uso, integridad, privacidad y seguridad de los datos, formalizada en un conjunto de regulaciones, políticas, principios rectores, normas y procedimientos para la adquisición, utilización, difusión y eliminación en el ciclo de vida de los datos.

La aplicación de esta política permite la reducción de potenciales riesgos; la comunicación con transparencia a todos los potenciales productores, usuarios o intermediarios de ellos; la información verdadera y completa; la facilidad para que los datos de salud sean abiertos, fáciles de encontrar y utilizarlos en forma segura; su uso para la toma de decisiones y formulación de políticas de salud pública; el apoyo a los procesos de interoperabilidad de todas las bases de datos técnicos; y la aplicación segura de normas y sistemas para proteger los datos de la salud.

La gobernanza de datos de salud recomendada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2019) establece que en la política pública de los gobiernos se deben considerar los temas que fueron consensuados por sus Estados miembros: el fomento de políticas y procedimientos comunes que reduzcan al mínimo las barreras para el intercambio de datos en materia de gestión del sistema, con fines estadísticos, investigación y otros de interés público, protegiendo la privacidad y la seguridad de los datos; notificación oportuna a las personas sobre cualquier violación importante u otro mal uso de sus datos personales; establecer si se requiere el consentimiento individual para el procesamiento de sus datos personales; transparencia a través de mecanismos de información pública que no comprometan la privacidad de los datos; el uso por particulares resguardando la privacidad de las personas; promoción del desarrollo de la tecnología como medio de permitir la disponibilidad, reutilización y análisis; mecanismos de control que limiten la identificación de las personas, incluso a través de la anonimización y el uso propuesto de los datos, y acuerdos para compartir los datos con terceros en procesamientos que ayuden a maximizar los beneficios, gestionar los riesgos y establecer una certificación o acreditación para las organizaciones en el procesamiento de datos personales.

² El grado de cumplimiento de las políticas es variable, tal como se demuestra en el último informe del barómetro de datos abiertos para América Latina y el Caribe (ILDA, 2020).

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) ha destacado la necesidad de un programa de alfabetización digital; la promulgación de un conjunto de normas y procedimientos más específicos que establezca la construcción de un Directorio de Datos de Salud; una taxonomía institucional; un glosario institucional, y permisos sobre los datos. Esta política debe establecer formatos de datos que permitan maximizar el acceso; proporcionar dichos formatos completos para múltiples usos; eliminar cualquier restricción de acceso a la información; establecer normas de licencia libre; obligar a la publicación de metadatos; solicitar la publicación de los procesos de creación y colección de datos; exigir la digitalización y distribución de materiales de archivo; establecer un repositorio central dedicado a la publicación y la política de datos abiertos; crear interfaces de programación de aplicaciones (API, por sus siglas en inglés) públicas de acceso a la información, y optimizar los métodos de recolección de datos (D'Agostino y otros, 2017). Existen algunos esfuerzos incipientes de organizaciones internacionales para desarrollar una taxonomía de datos que permita una mejor publicación y reporte de los mismos, lo que contribuirá en el reporte y monitoreo de la pandemia (Open Data Charter, 2021).

Si bien en esta investigación no se incluyeron temas asociados a los grandes datos tales como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y el procesamiento del lenguaje natural, estos han contribuido en materias muy importantes como la biomédica en el desarrollo de vacunas, termómetros inteligentes conectados a los celulares para predecir tempranamente focos de contagio, modelar la evolución de la enfermedad y la red de contagios geográficamente, y aplicaciones de grandes datos e inteligencia artificial orientadas a entender los comentarios en redes sociales relativos al contagio del COVID-19 (Marshall Rivera, 2020).

II. Objetivos, alcances y metodología de la investigación

El objetivo fue comprender y levantar buenas prácticas sobre el manejo y utilización de los datos disponibles en el marco de la pandemia y cómo estos facilitaron la gestión eficiente y eficaz en tiempos de pandemia entre gestores de la salud de siete países de la región, a saber: la Argentina, el Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México y el Uruguay. Los países fueron escogidos por presentar en los últimos años un alto desarrollo de gobierno electrónico sobre la base de la encuesta global de las Naciones Unidas sobre gobierno digital (Naciones Unidas, 2020). Asimismo, estos países cuentan con altos niveles de publicación de datos abiertos de gobierno, sobre la base del desarrollo de aplicaciones y conjuntos de datos de sus portales nacionales de datos (Naser y Rosales, 2016).

Para la elaboración de esta investigación fue necesario identificar fuentes oficiales de información de las instituciones públicas de los siete países de estudio, además de constatar que dichas fuentes brindasen datos fidedignos y útiles para los objetivos perseguidos. Esto se realizó a través de una metodología mixta de búsqueda y revisión de la información publicada por las instituciones en sitios web oficiales, complementado con entrevistas a actores relevantes en la gestión de la pandemia, quienes fueron identificados para cada país de estudio. Igualmente, se recurrió a la recolección de información desde otras fuentes disponibles y que se estimasen fiables según el conocimiento experto.

En el proceso de búsqueda de información se recolectaron datos mediante una pauta común elaborada por el equipo consultor. Los principales temas indagados fueron: epidemiología y seguimiento de contactos; gobernanza de los datos en el sistema de gestión de salud; modelos y tecnologías utilizadas por los gobiernos para la toma de decisiones y publicación de información oficial; sistemas de información de movilidad en la pandemia; fuentes de datos utilizadas; consideraciones de privacidad; modelos de análisis utilizados; infraestructura y ecosistema existente en la pandemia; rol de los reguladores de gestión y protección de datos personales; colaboración de los gobiernos con unidades académicas de universidades, y otros como telemedicina y participación ciudadana. No se consideró el uso de datos en los ámbitos económico, social y ambiental. Se elaboró un informe de cada país sobre la base de los antecedentes encontrados. Este documento es un análisis transversal de la información contenida en dichos informes.

III. Principales desafíos enfrentados en el desarrollo de la pandemia y la gestión de los datos

Los gobiernos de América Latina adoptaron medidas enérgicas y tempranas en la declaración del Estado de emergencia sanitaria (o Estado de excepción por catástrofe), entre las cuales se puede mencionar el cierre de fronteras internacionales; la suspensión de vuelos internacionales; la cuarentena obligatoria a viajeros provenientes del exterior; la promoción de medidas de higiene personal más rigurosas; la búsqueda y el contacto de casos sospechosos; las medidas de aislamiento social (separación física de personas contagiadas de aquellas que estuvieran sanas) y distanciamiento social (distanciamiento físico entre las personas para evitar el contacto), y otras formas de confinamiento voluntario u obligatorio³. Estas estrategias han sido adoptadas en mayor o menor medida en los países de la región, aunque existe una gran heterogeneidad en el número y el alcance de su implementación (Acosta, 2020).

En este escenario, la gestión de la pandemia del COVID-19 en el sector salud enfrentó grandes desafíos, tales como asegurar la infraestructura crítica en los hospitales y los centros de salud, con la habilitación de camas —tanto en las salas como en las unidades de tratamientos intensivos—, respiradores artificiales, medicamentos y equipamiento para la seguridad del personal de salud. En otro plano, se debió identificar los casos sospechosos de contagio y su entorno próximo, la trazabilidad de los casos contagiados, la movilidad geográfica de la población y la focalización en la atención según su estado de avance de la enfermedad, entre otros. En este contexto, fue imprescindible contar con la disponibilidad de grandes datos, modelos predictivos para la toma de decisiones de las autoridades, y sistemas de información permanentes y actualizados hacia la población sobre el estado y avance de los casos activos acompañados de las respectivas instrucciones para reducir la tasa de contagios.

³ Bajo este último elemento agrupamos la intervención aplicada a una comunidad, región o país destinada a reducir las interacciones sociales y los desplazamientos de personas que incluye el aislamiento social, el uso obligatorio de mascarillas, la restricción de horarios de circulación, la suspensión del transporte, y el cierre de fronteras, escuelas, universidades, espacios públicos, expendios de comida, bares, restaurantes, locales y centros comerciales, entre otras medidas.

A continuación se presentan algunos ejemplos del uso de datos para enfrentar las situaciones más relevantes en los países investigados. En la Argentina, se evidenció el uso de diversos sistemas de información para la toma de decisiones para las medidas de política pública. Uno de los usos más importante de los datos, tanto desde la perspectiva sanitaria como de la de medidas sociales y económicas, fue la rápida instauración de un régimen de cuarentena, la cual se fue relativizando en función de la evolución de la pandemia.

En Chile, en la Plataforma Territorial COVID-19 del Ministerio de Salud se publica información a partir de la aplicación Epivigila —una interfaz que permite visualizar los datos de casos de COVID-19 confirmados y probables—, que utiliza la representación de los datos en cuadrantes urbanos de 1 kilómetro cuadrado. En cada cuadrante se visualiza, el número total de casos confirmados y probables durante los últimos 14 días según la fecha de notificación. Esta información se emplea en el “Plan Paso a Paso”, la estrategia gradual para enfrentar la pandemia según la situación sanitaria de cada zona.

En el caso de Colombia, en un inicio se declaró emergencia sanitaria y se impusieron restricciones como la cancelación de algunos eventos públicos, para proceder luego, hacia fines de agosto, a la cuarentena total como medida de contención ante el crecimiento de la pandemia. Luego, se pasó a un régimen de aislamiento preventivo obligatorio, que incluyó distanciamiento físico y social, así como un conjunto de medidas sanitarias, políticas y económicas (Colombia, 2020a). Debido a las características del país, el impacto y gravedad de la pandemia ha variado a lo largo del territorio, por lo que las medidas y recomendaciones a nivel nacional han sido adoptadas en distintas formas por parte de los diferentes niveles de gobierno, desde los estados a los municipios.

Costa Rica, por su parte, ha mostrado un notable número reproductivo mensual promedio, manteniéndose una tasa R^4 efectiva cercana a 1 hasta el mes de septiembre de 2020. En el mes de noviembre se observó una tendencia al aumento de R efectivo cercano a 1,2, con un máximo observado de 1,6. Los indicadores epidemiológicos valorados por la Comisión Nacional de Emergencia (CNE) para en el análisis cuantitativo en la definición de las alertas de riesgo son: la razón de riesgo cantonal, la pendiente y coeficiente de variación, y el aumento o disminución semanal de los casos activos de COVID-19 de cada cantón. Además, con el fin de tomar en cuenta las particularidades de la zona y sus realidades, se considera el contexto local brindado por las áreas del Ministerio de Salud y la Caja Costarricense de Seguro Social.

En el Uruguay, desde el primer momento, distintos actores públicos y privados se enfocaron en fortalecer la capacidad de testeo e infraestructura de cuidados intermedios e intensivos, y la utilización de herramientas basadas en tecnología para brindar canales de atención digital, así como distintas prestaciones sociales y económicas para mitigar el impacto económico de la crisis a través de la creación del Fondo Nacional Coronavirus.

⁴ La tasa R de reproducción de un brote epidémico indica el número promedio de personas que contagia cada infectado durante todo el tiempo en que es contagioso. Desde una perspectiva poblacional, la R indica por cuánto se multiplica cada generación de infectados cuando la reemplaza la siguiente generación. Una tasa $R = 1$ significa que cada generación de casos es reemplazada por otra de igual tamaño, es decir que la cantidad de individuos infectados no aumenta ni disminuye en el tiempo y el brote se encuentra estacionario. Si R es menor que la unidad, la epidemia está en camino de extinguirse, pero si es mayor que 1 hay proliferación, la cual será de tipo exponencial a menos que se haga algo para contenerla.

IV. Los principales dominios en la gestión de datos de gobierno en la pandemia

A. Estrategia de salud para contar con información requerida en la gestión de la pandemia

Para determinar la estrategia a utilizar en el contexto de la pandemia, es necesario definir con precisión en qué ámbitos se hace imprescindible el uso de datos. La información obtenida en la búsqueda y revisión en los siete países seleccionados indica que, si bien existen directrices estratégicas, estas son de carácter general, centradas en la administración de las patologías y su tratamiento cuando son masivas y no siempre se especificaron en el contexto del caso del COVID-19 como los mencionados anteriormente. El propósito principal del uso de los datos abiertos es poner a disposición bases de datos con información completa, de calidad, desagregada, y ad hoc a los requerimientos de los actores públicos intervinientes y organizaciones de la sociedad civil.

Es interesante destacar que el director general de la OMS advirtió que además de combatir una epidemia, también se libraba una batalla contra la infodemia. Este concepto hace referencia a la desinformación y difusión de mitos o noticias falsas, a través de las plataformas electrónicas, medios tradicionales y redes sociales. Para el titular de la OMS, esta infodemia se expandía más rápido y más fácilmente que el virus y era igualmente peligrosa (*Milenio*, 2020). Este tema a nivel regional ha sido tratado en el encuentro sobre desinformación en tiempos de pandemia por COVID-19 en América Latina, con la participación de las máximas representantes del Consejo para la Transparencia de Chile (CPLT) y del Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales de México (INAI). La presidenta del INAI de México planteó que las excesivas cantidades de información, sin importar si son correctas o no, generan un escenario aún más complejo en el que el acceso a fuentes confiables se ve obstaculizado (Chillán Online, 2021).

En los países analizados, las directrices son de carácter general y no profundizan en los desafíos particulares de la pandemia y, en consecuencia, tampoco en el tipo de datos requeridos para enfrentarlos. Tal como se mencionó anteriormente, las autoridades sanitarias emiten directrices sobre estadísticas con indicaciones técnicas de su gestión, tanto de salud pública como de datos abiertos. Las normativas en los países, si bien contribuyeron a enfrentar la pandemia desde el punto de vista epidemiológico, publicaron los datos de sus sistemas web centralizados, los que posteriormente fueron formalizados para su uso mediante una coordinación centralizada. En estas normativas se incluyó el procedimiento de uso en todos los centros de salud para el registro de los datos de aplicación de exámenes, sus resultados, la condición de salud de los pacientes —incluidas las comorbilidades—, y su término, ya sea por alta médica o fallecimiento.

Las normativas generales identificadas en los países seleccionados son las siguientes. En la Argentina, el Ministerio de Salud es la entidad encargada de asistir a nivel nacional en todo lo inherente a la salud de la población, y a la promoción de conductas saludables de la comunidad (Argentina, 2021a). Entre sus funciones se encuentran la planificación global del sector salud y la coordinación con las autoridades sanitarias de las jurisdicciones provinciales y del Gobierno Autónomo de la Ciudad de Buenos Aires, la implementación del Sistema Federal de Salud, la actualización de las estadísticas de salud, la determinación de los recursos disponibles, y el diagnóstico de la situación para la planificación estratégica del sector salud, además del control, la vigilancia epidemiológica y la notificación de enfermedades. En particular, en su estructura se encuentra la Dirección de Estadística en Información de Salud (DEIS), indicado como el nivel nacional del Sistema de Estadísticas de Salud, con el objetivo intervenir en la implementación y desarrollo de los programas nacionales y locales de estadísticas de salud.

En el Brasil, en marzo de 2020 se estableció el proceso de financiamiento de la prestación de servicio de salud en municipalidades y provincias, que se realizó a través del Sistema Único de Salud (SUS), y a medida que el cuadro de pandemia progresaba, los gestores provinciales de servicios de salud determinaron la necesidad del monitoreo de infectados y sus contactos. Ello resultó en definiciones legales en cada provincia que, aunque no fueron exactamente iguales, apuntaban en una misma dirección general: la recomendación del distanciamiento social y reclusión domiciliaria, el uso de mascarillas fuera del hogar o en contacto con otras personas más allá de los familiares cercanos, la limpieza constante de las manos con agua y jabón, y el uso de solución de alcohol en gel tras el contacto con superficies potencialmente contaminantes.

En Chile, el Departamento de Epidemiología, dependiente de la Subsecretaría de Salud Pública del Ministerio de Salud (MINSAL) editó el Protocolo de Coordinación para Acciones de Vigilancia Epidemiológica durante la pandemia del COVID-19, cuyo objetivo fue establecer el plan nacional de las acciones de testeo, trazabilidad y aislamiento de pacientes COVID-19 confirmados, sospechosos y probables, y sus contactos estrechos en el territorio, utilizando la aplicación web “Sistema de Registro, Alerta y Vigilancia de Enfermedades de Notificación Obligatoria” (Epivigila) para notificar la identificación y seguimiento de casos y contactos.

En Colombia, el Instituto Nacional de Salud de Colombia (INS), dependiente del Ministerio de Salud, debe proponer políticas y normas, promover, desarrollar y difundir la investigación científica-tecnológica y brindar servicios en los campos de salud pública, control de enfermedades transmisibles y no transmisibles. Esta institución juega un rol relevante en la recolección análisis y difusión de datos para ser utilizados en los procesos de planificación y toma de decisiones. Para esto, cuenta con la infraestructura de los Sistemas de Vigilancia en Salud, donde los distintos prestadores reportan la actividad definida por la normativa nacional, en particular los casos de personas confirmadas o sospechosas de COVID-19; así como también la información reportada por los laboratorios del país sobre los resultados de pruebas COVID-19.

En Costa Rica, la coordinación central está en el Ministerio de Salud de Costa Rica, que publicó un documento de “Lineamientos Nacionales focalizado en la Vigilancia de la enfermedad COVID-19” (2021), en el que se define el sistema de seguimiento de casos y contactos de COVID-19. El documento fue desarrollado por la Caja Costarricense de Seguridad Social (C.C.S.S.)⁵ para la contingencia, en todos los centros de salud de la institución en el país.

En el caso del Uruguay, el Ministerio de Salud Pública (MSP) es el organismo nacional responsable de elaborar las políticas de promoción de salud y prevención, y la normalización y regulación del tratamiento y la rehabilitación de la enfermedad, bajo los principios rectores de universalidad, equidad, calidad, solidaridad, sustentabilidad y eficiencia (Uruguay, 2021). Entre sus principales responsabilidades se encuentran 1) analizar la situación de salud de la población por medio del relevo de la información clínica epidemiológica, la disposición de los medios y actualización del Sistema Nacional de información y vigilancia en salud, y la producción de estadísticas sectoriales, y 2) regular y desarrollar políticas de tecnología médica, mediante el establecimiento de los registros nacionales de los mismos y el control del cumplimiento de los lineamientos ministeriales en esta materia.

B. Institucionalidad y marco normativo

Tal como se mencionó anteriormente, los sistemas de información epidemiológica se incluyen en las directrices y normativas sanitarias a nivel general. En esta sección se detallan los documentos oficiales que establecieron la formalización de la gestión efectiva de los datos abiertos de gobierno, como la protección y privacidad de estos.

En los países seleccionados se constató la existencia de marcos normativos con documentos oficiales donde se establecen las formalidades en la gestión efectiva de datos abiertos —como la protección de la privacidad en los órganos del Estado—, lo que contribuyó a la captura, el almacenamiento, la publicación y la entrega de bases de datos con formato estandarizado y protección de la privacidad de la población atendida.

La Argentina cuenta con la Secretaría de Innovación pública, dependiente de la Jefatura de Gabinete de Ministros, la que es responsable, entre otros cometidos, de la incorporación de nuevas tecnologías en los organismos públicos, la promoción de la participación ciudadana, los datos abiertos y la transparencia, así como del cierre de la brecha digital y la mejora de la alfabetización digital de sus ciudadanos (Argentina, 2021b).

En cuanto a la participación de los organismos reguladores, se destaca que la Agencia de Acceso a la Información Pública, en su carácter de garante de acceso a la información, participó activamente en la gobernanza de datos del COVID-19. A través de la Resolución 70/2020 exceptuó la suspensión de plazos administrativos a los trámites previstos por la Ley 27.275 de Acceso a la Información Pública y la Ley 25.326 de Protección de Datos Personales (Argentina, 2020a). A su vez, elaboró guías con recomendaciones para el tratamiento de datos personales en pandemia, una de ellas con foco en herramientas de geolocalización y rastreo, así como pautas para el tratamiento de datos personales de ciudadanos afectados por el coronavirus (Argentina, 2020b). En cuanto a la preservación de los datos recabados durante la pandemia por la aplicación CUIDAR, se establece que estos se eliminarán en cumplimiento de la normativa vigente sobre datos personales y se mantendrá, anonimizada, la información agregada para fines estadísticos (Argentina, 2021c).

⁵ La CCSS proporciona servicios de salud en forma integral, otorga la protección económica, social y de pensiones. El porcentaje de cobertura contributiva del Seguro de Salud con respecto a la población total de Costa Rica para el año 2019 se estima en un 91,1%. Véase CCSS, 2019.

En el Brasil, la gobernanza de los datos es responsabilidad del Comitê Central de Governança de Dados (CCGD) creado el 9 de octubre de 2019, pero no se especificaba su misión en la pandemia (Brasil, 2021a).

En Chile, si bien el ecosistema y las tecnologías aplicadas para la publicación y reúso de datos no está oficializado, sí ha sido un tema en desarrollo en la última década. En la actualidad existe un portal de datos de gobierno, que cuenta con una importante cantidad de conjuntos de datos gubernamentales. Sin embargo, se ha reconocido sus limitaciones, y se ha avanzado en la idea de tener una política que agregue más valor a los datos abiertos en la gestión pública. En 2017 el Programa de Modernización del Sector Público, dependiente del Ministerio de Hacienda, hizo presente que es necesario la implementación de una gobernanza que permita desarrollar una cadena de generación de valor a partir de los datos en el sector público (Chile, 2017). Esta situación es uno de los desafíos para la transformación digital en el país. En comparación a otros países latinoamericanos que lideran este ámbito, Chile pareciera estar rezagado en la promulgación de normativas de datos abiertos.

Frente a esta situación, en la actualidad se está trabajando en iniciativas que contribuyan a superarla. Estas están incluidas en la Agenda de Estrategia Digital 2020, denominada "Promover una política sobre la publicación de Datos Abiertos en las Instituciones de Gobierno Central y Local"⁶, la que facilitaría el acceso a los datos a cualquier interesado a través de un portal único de publicación, con el fin de mejorar los niveles de transparencia, participación y colaboración (Chile, 2021a). Una segunda iniciativa está en la Agenda de Modernización del Estado de 2019, donde se incluye el desarrollo de una estrategia de datos de gobierno, cuyo objetivo es generar una estructura de gobernanza de datos que se haga cargo de definir los estándares, arbitrar las coordinaciones para compartir información y dar certezas de que la información personal está bajo un resguardo adecuado (Chile, 2019). Cabe mencionar que esta estrategia debería haber sido implementada en 2019.

En Colombia, el Congreso aprobó la Ley 2015 de 2020 con el propósito de normar la Interoperabilidad de la Historia Clínica Electrónica (IHCE) a nivel nacional. En su primer artículo, se menciona que a través de la IHCE se intercambiarán los elementos de datos clínicos relevantes, así como los documentos y expedientes clínicos del curso de vida de cada persona y facilitará, agilizará y garantizará el acceso y ejercicio de los derechos a la salud y a la información de las personas, respetando el *Habeas data* y la reserva de la misma. De esta forma, los prestadores de salud estarán obligados a compartir la información, según disponga el Gobierno Nacional en su implementación a través de las directivas impartidas por el Ministerio de Salud y el Ministerio de Tecnologías de la Información (Colombia, 2020b).

Costa Rica destaca por su nivel de avance en la institucionalidad de datos abiertos, y las políticas de privacidad, lo que ha contribuido a su gestión en la pandemia COVID-19 con un marco normativo para apertura y acceso a los datos públicos, ya que no se requirió generar una normativa específica para la industria de la salud. En la pandemia se utiliza la regulación a nivel nacional sobre transparencia y protección de datos personales. La normativa más relevante proviene de la Procuraduría General de la República (PGR), Datos Abiertos de la Presidencia de la República, y la Agencia de Protección de Datos de los Habitantes. La PGR publicó en 2017 una directriz sobre la apertura de datos abiertos, donde se establecen los estándares que deben tenerse en cuenta que el proceso de apertura de datos de carácter público en el portal nacional⁷ (Costa Rica, 2017).

⁶ En un reciente estudio sobre los niveles tecnológicos para la transformación digital encargado por la División de Gobierno Digital del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (SEGPRES), se evidenció que los datos en formatos abiertos no son muy difundidos ni recurrentes entre las instituciones. En paralelo, tampoco cuentan con procedimientos estandarizados que aseguren, por ejemplo, el anonimato de datos personales, tampoco utilizan la plataforma única del Estado para la publicación de los datos abiertos, con lo cual se denota una necesidad de avanzar en estas prácticas con procedimientos estandarizados y regulados para ello (Troncoso y otros, 2020).

⁷ Es decir, el portal Datos Abiertos: datosabiertos.presidencia.go.cr.

En México, la gobernanza institucional de datos abiertos a nivel nacional, está en un decreto que establece las responsabilidades en el trabajo colaborativo entre la Coordinación de Estrategia Digital Nacional de la Oficina de la Presidencia —en cuyo Plan Nacional de Desarrollo está la promoción de la innovación, la apertura, la transparencia, la colaboración y la participación ciudadana para mejorar la inclusión digital a través de prácticas de gobierno electrónico—, y la Unidad de Gobierno Digital de la Secretaría de la Función Pública (SFP) cuyo objetivo es instrumentar, fomentar y promover la utilización de las TIC en los procesos de la Administración Federal para fortalecer la gestión pública y mejorar la entrega de servicios a la sociedad (OCDE, 2021).

En el Uruguay se cuenta con la Política y estrategia de datos para la Transformación Digital (Uruguay, 2019). Esta política establece los principios fundamentales de datos de gobierno, así como el ecosistema organizacional para llevar a cabo una estrategia nacional de datos que promueva y desarrolle proyectos específicos en la materia. Sumado a la Estrategia de Inteligencia Artificial para el Gobierno Digital, ambas iniciativas buscan promover y fortalecer el uso responsable de I.A. en la Administración Pública para potenciar el desarrollo de servicios públicos y la mejora de los procesos internos de esta. Respecto de la pandemia, el Consejo Ejecutivo de la Unidad Reguladora y de Control de Datos Personales publicó el Dictamen N° 2/020 en marzo (Uruguay, 2020a).

C. Proceso de gestión de datos en la pandemia

Desde el inicio de la pandemia, los gobiernos trabajaron en la utilización de los datos de los sistemas de registro y seguimiento del COVID-19 para que fueran utilizadas por entidades académicas, instituciones de la sociedad civil y particulares, con el propósito de informar en términos claros y simples a la población, y colaborar con la toma de decisiones de las autoridades mediante la elaboración de modelos predictivos, entre otras. La urgencia de proveer datos hizo que se privilegiara su publicación de acuerdo con las normativas antes descritas. Los antecedentes encontrados en los siete países describen aspectos del proceso de captura, almacenamiento, publicación y reúso de las bases de datos puestas a disposición de la comunidad.

En la Argentina, ante la urgencia de la pandemia, la gobernanza, la infraestructura y el ecosistema de datos abiertos existente permitieron su utilización y fueron claves para abrir datos sobre COVID-19 de forma rápida y permitir que se generaran procesos automáticos de extracción y publicación de datos de manera simple.

El Portal Nacional de Datos Públicos permite el acceso, la búsqueda, el descubrimiento y la consulta de datos públicos producidos por el gobierno nacional, mientras que la incorporación de funcionalidades de series de tiempo permite consultar indicadores con evolución cronológica, facilitando el acceso y visualización de series estadísticas. Estas herramientas, no solo facilitan la construcción de tableros de control de la información pública para organismos oficiales, sino que son fácilmente adoptables por la sociedad civil y el público en general para realizar sus propios tableros de seguimiento. En particular, en el contexto de la pandemia, el Ministerio de Salud consolida la información epidemiológica en el tablero en línea Sala de Situación Coronavirus (Argentina, 2021d) donde se plasman los principales datos relacionados a la pandemia y su gestión.

En las estrategias de prevención y cuidado de la salud pública ante la pandemia COVID-19, el gobierno argentino, tal como se indicó anteriormente, desarrolló el sistema y aplicación CUIDAR, que permite la realización de un autodiagnóstico de síntomas, obtener el certificado QR de circulación, así como brindar información general sobre medidas sanitarias pertinentes. En el desarrollo de la aplicación intervinieron empresas y el sector público como la Fundación Sadosky, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), las empresas como Hexacta, Globant, G&L Group,

C&S, QServices, GestiónIT, Intive, Finnegans, Faraday y ARSAT, entre otras. El código fuente de la aplicación, tanto en su versión Android como iOS se encuentra disponible para auditoría⁸.

Según se indica en la página de referencia de CUIDAR, la información referida a los autodiagnósticos es gestionada por los Comités Operativos de Emergencia Provinciales (Argentina, 2021e). Estas entidades son las únicas que pueden hacer un seguimiento de los casos con síntomas compatibles con coronavirus con un objetivo sanitario.

Es interesante mencionar que, entre los aprendizajes adquiridos durante la pandemia para mejorar la estrategia de apertura de datos, se identificó la necesidad de contar con equipos que no solo deben conocer sobre estándares de apertura de datos, sino también sobre cómo hacerlo sin que ello implique una potencial vulneración de datos protegidos por la normativa. En el plano operativo, es de suma importancia contar con perfiles que sean capaces de realizar un análisis cuantitativo y cualitativo en consideración de instrumentos jurídicos vigentes sobre la publicidad de los datos.

En el Brasil, el sitio del Ministerio de Salud es interactivo, y permite al usuario buscar informaciones estratificadas a nivel de Estado y de municipalidad. Posee un glosario, con definiciones usadas para cada variable de las tablas y paneles. Por otra parte, se mantiene el sitio SUS Analítico (Brasil, 2021b) apropiado para la investigación y gráficos interactivos con atributos estadísticos.

En Chile, la situación del ecosistema en salud ha estado centrada en la generación de datos en el Sistema de Registro, Alerta y Vigilancia de Enfermedades de Notificación Obligatoria (Epivigila) el cual en sus inicios tuvo algunos problemas en la calidad de los datos publicados. Sin embargo, a partir de esta situación se ha hecho un importante trabajo para mejorarlo.

Los sistemas de información asociados a la pandemia, se originan con el registro de datos en Epivigila del Ministerio de Salud, que es la principal fuente para las bases de datos que entrega la plataforma del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (MinCiencia), con las especificaciones técnicas para su uso con fines analíticos, lo que permitió cumplir desde muy temprano las recomendaciones de la Mesa Social Covid, que asesora al presidente de la República, y que solicitó la creación de una submesa técnica de datos, cuya dependencia y secretaría ejecutiva está en el MinCiencia. El propósito es poner a disposición los datos relativos a la pandemia con fines académicos y de investigación en pos del desarrollo de modelos y aplicaciones que apoyen la gestión gubernamental de la crisis sanitaria. La creación de esta submesa de datos contribuyó a la coordinación entre quienes accedieron a las bases de datos y realizar un trabajo colaborativo eficaz⁹.

Como producto del trabajo de la submesa de datos, el MinCiencia generó bases de datos COVID-19 que facilitaron el trabajo de aportar con soluciones a la emergencia sanitaria, como el análisis de información y la elaboración de proyecciones que permitan anticiparse a las distintas fases de la epidemia.

En la publicación de datos a la población de la base de datos COVID-19 de Epivigila, los ministerios Secretaría General de la Presidencia (SEGPRES), Secretaría General de Gobierno (SEGEOB), y de Ciencias, Tecnología, Conocimiento e Innovación (MinCiencia) definen las características técnicas de los conjuntos de datos para entregar la información oficial, y solicitan al MinCiencia que los datos en formatos abiertos permitan que las aplicaciones de visualización desarrolladas a nivel del gobierno central puedan ser actualizadas en forma automática con los datos entregados en la plataforma de datos del ministerio.

⁸ Disponibles respectivamente en <https://github.com/argob/cuidar-android> y <https://github.com/argob/cuidar-ios>.

⁹ A fines de agosto, en una conferencia de prensa conjunta entre OPS/OMS y MinCiencia, se destacó trabajo de “Sub Mesa de Datos” durante la pandemia COVID-19 en Chile, donde el ministro de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Andrés Couve, explicó cómo se ha ampliado tanto la cantidad como el tipo de información disponible en la Base de Datos COVID-19, gracias al trabajo de instituciones como el Data Observatory y la disposición de datos epidemiológicos del Ministerio de Salud, e información de movilidad de los ministerios de Transportes, de Medio Ambiente, y los aportados por la academia y el sector privado. Desde su creación en abril, los datos del repositorio han sido accedidos hasta el mes de agosto más de 600 mil veces por investigadores, instituciones académicas y empresas para visualizar diariamente los datos de la pandemia. Véase Diario de Puerto Montt, 2020.

El desarrollo de la publicación y reúso de datos en la plataforma del MinCiencia tiene un mayor desarrollo en la capa tecnológica. La automatización del proceso de disposición de los datos se ha radicado en la plataforma GitHub¹⁰ —un repositorio abierto disponible en Internet cuyo objetivo es almacenar y permitir el trabajo cooperativo sobre datos, códigos de programación y otros documentos— y el formato para la publicación de los datos fue desarrollada con un importante apoyo del equipo del Data Observatory (DO)¹¹ con el propósito de almacenar y permitir el trabajo cooperativo de los datos, códigos de programación y otros documentos.

En los productos que se puede acceder en la base de datos de MinCiencia¹², está especificado el nombre del archivo, su descripción, archivos de columnas y valores, fuentes, frecuencia de actualización, y notas aclaratorias. Las credenciales de acceso a las aplicaciones solo son requeridas en la plataforma Epivigila, en la que se debe ingresar nombre de usuario y contraseña para la captura de datos desde los establecimientos de salud. En las demás aplicaciones, el proceso es colaborativo y abierto, y el acceso a GitHub es libre, y solo si se quiere cambiar los datos, se debe solicitar una autorización. Sin embargo, no hay mecanismos para hacerlo.

En la plataforma GitHub, la base de datos COVID-19 del MinCiencia permite el uso masivo y ofrece acceso abierto a las comunidades de análisis de datos. El Data Observatory (DO) desarrolló un set de soluciones que utilizan las plataformas de nube que ofrece Amazon Web Services (AWS), que permite multiplicar el acceso y el uso de esta base de datos (DO, 2020). Asimismo, en GitHub se encuentra la licencia que otorga el MinCiencia sobre las bases de datos incluidas. La plataforma también provee funciones de interacción con los usuarios, tanto para resolver sus inquietudes como para facilitar el surgimiento de nuevas contribuciones¹³.

En Colombia, el Sistema Integrado de Información de la Protección Social (SISPRO) permite que distintos actores involucrados puedan contar con herramientas para la elaboración de informes epidemiológicos, así como el modelado de escenarios, tanto bajo modelos SIR como modelos basados en agentes (Colombia, 2021a).

En el seguimiento de casos y contactos de COVID-19, se identifica como central el rol del sistema SegCovid19, una aplicación centralizada a nivel nacional desarrollada para el seguimiento de posibles casos y personas con diagnóstico confirmado o rechazado, así como el seguimiento de aislamiento domiciliario u hospitalario (Colombia, 2021b). El uso de este sistema de información se aplica a los distintos prestadores de salud del país —Entidades Administradoras de Planes de Beneficio (EAPB)—, quienes realizan el registro y seguimiento de pacientes potenciales y confirmados. Esta aplicación se dispone en el marco del Sistema de Información para el reporte y seguimiento en salud, en la órbita del Ministerio de Salud y Protección Social del país. La información disponible en SegCovid19 para el seguimiento de casos se encuentra asociada al SISPRO, lo que permite que distintos actores involucrados puedan contar con herramientas para la elaboración de informes epidemiológicos, así como modelado de escenarios, tanto bajo modelos SIR como modelos basados en agentes.

En lo referente a aplicaciones móviles a disposición de la ciudadanía para información y reporte de seguimiento para descongestionar la atención presencial en el sistema de salud, se identifican en Colombia distintas soluciones como “CoronaApp” a nivel nacional, o aplicaciones a nivel local como

¹⁰ GitHub tiene el código necesario para tomar los productos publicados por el MinCiencia en su repositorio y convertirlos en formato de línea, que es el nativo de InfluxDB, para ofrecer una API y un tablero para explorar los datos y/o construir soluciones.

¹¹ Data Observatory (DO), es un organismo sin fines de lucro, operativo desde 2009, cuya misión es generar un polo de desarrollo económico basados en ciencia de datos. Está integrado por Amazon Web Services (AWS), una compañía de Amazon.com, y la Universidad Adolfo Ibáñez (UAI), a través de su Facultad de Ingeniería y Ciencias.

¹² Según el tercer informe de la Submesa de Datos del MinCiencia hay disponibles 62 bases de datos COVID-19 desagregados a nivel nacional, regional, comunal, sistema integrado de salud, y movilidad. Véase Chile, 2020.

¹³ Al mes de diciembre de 2020 hay un recuento de 46 issues en la plataforma GitHub. Estos pueden consultarse en el siguiente link: <https://github.com/MinCiencia/Datos-COVID19/issues>.

"MedellinMcCuida", "App GABO" (Bogotá) o "CaliValleCorona". Esta última permite realizar una autoevaluación de acuerdo con el criterio del Ministerio de Salud, informando al Centro Regulador de Urgencias de la Secretaría Departamental de Salud y la Secretaría de Salud Municipal.

La aplicación CoronaApp, cuyo uso no es obligatorio, permite, luego de la aceptación de las condiciones de uso por parte del usuario, el autoreporte de síntomas y la clasificación de categorías de riesgo, así como funcionalidades de "pasaporte de movilidad" y telemedicina, entre otras. Todos los datos recabados por la aplicación son reportados y analizados por el Centro de Operaciones de Emergencias del Instituto Nacional de Salud (INS), los cuales, al integrar la información de otros sistemas de información de vigilancia en salud, son informados a las secretarías regionales y locales y elaboran mapas de zonas de calor indicando cantidad y gravedad de síntomas, lo que ha sido utilizado para la toma de decisiones y detección temprana de brotes. En este sentido, tanto CoronaApp como todo el ecosistema de aplicaciones ha sido clave para establecer una serie de acciones y políticas basadas en evidencia por parte de autoridades y tomadores de decisión.

Durante la pandemia, y con el objetivo de mejorar la calidad de los datos utilizados, Colombia implementó diversas acciones. Por un lado, a través de grupos de científicos de datos, el gobierno colombiano apoyó a diversas entidades gubernamentales en curar y procesar sus juegos de datos para lograr una mejor calidad. A su vez, la Agencia de emprendimiento e innovación del Gobierno Nacional (INNpursa) promovió la realización de cursos de ciencia de datos a más de 200 estudiantes a través del programa Ciencia de Datos para Todos (*Data Science for All* o "DS4A") con el objetivo de potenciar las capacidades locales en gestión y análisis de datos.

Estas iniciativas potenciaron la calidad de los datos existentes, tanto al interior de las organizaciones como en las publicaciones en formatos abiertos. En este sentido, Colombia cuenta con una rica experiencia en la publicación y uso de datos abiertos, iniciativa que tomó mayor relevancia durante la pandemia, que es llevada adelante por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC).

En Costa Rica, la Caja Costarricense de Seguro Social (C.C.S.S.) utiliza el Expediente Digital Único en Salud (EDUS), en la que hace una recopilación automática de información: entradas al país (fecha de ingreso, país de procedencia, medio de ingreso), medicamentos (nombre del medicamento, dosis, fecha y hora de consumo), red de contactos (nombre, apellidos, número de teléfono celular), información de resultados de pruebas COVID-19 realizadas (fecha de resultado, lugar donde se realizó la prueba, resultado, código del médico solicitante, nombre del médico solicitante, laboratorio, código de la persona que realizó este examen de laboratorio), y síntomas (fiebre, dificultad respiratoria, tos, dolor de garganta, congestión nasal, cansancio, dolor de cabeza, dolor muscular, pérdida de olfato, diarrea u otra condición que se indique). Si el usuario lo autoriza, la aplicación puede acceder los datos de su cuenta de Google Fit o Apple Healthkit, obtener los datos registrados en la cuenta (presión arterial, peso, altura, temperatura corporal, saturación de oxígeno y glucemia) y su posterior almacenamiento en un repositorio local del dispositivo, para poder ser enviados al registro de salud personal del EDUS. Solo se compartirá la información con consentimiento, para cumplir con las leyes, brindar servicios, proteger los derechos o para cumplir con obligaciones comerciales.

En términos operativos, para el registro de los datos se debe utilizar un procedimiento en EDUS, siguiendo los siguientes pasos: (i) registro de síntomas, una vez que el paciente llega algún servicio de salud de la C.C.S.S., mediante la observación de si la persona manifiesta fiebre o, algún otro síntoma con relación al COVID-19, ingresa el dato, es decir, el síntoma al módulo de Vigilancia Sindrómica de EDUS; (ii) análisis de datos, la información recogida en las comunidades viaja al servidor central que consolida los datos de las atenciones que se han dado en las 24 horas y, mediante los algoritmos que tiene el sistema de Vigilancia Sindrómica, se generan las alertas; (iii) clasificación de alertas, que se expresan en tres dimensiones Alerta C1, que expresa la probabilidad de estar a las puertas de un brote en un 60 %, la Alerta C2 que indica la probabilidad de un 70 % y la Alerta C3 que indica de la probabilidad de un 82 % de estar ante el riesgo de un brote (Delfino, 2020a).

No se utilizan cookies, ni otras tecnologías de seguimiento para recopilar y almacenar la información. Se conserva la información personal durante el tiempo que define el reglamento del Expediente Digital Único en Salud. Cuando no se tenga una necesidad legítima continua de procesar la información personal, se elimina, anonimiza o, si esto no es posible, se almacena de forma segura la información personal y se aísla de cualquier procesamiento posterior hasta que sea posible eliminarla (C.C.S.S., 2021).

La licencia para garantizar que la publicación y la utilización de los datos está resguardada por los principios de la apertura de datos por sí mismos para que sean considerados "abiertos", el requisito es obligatorio, y en la pandemia se ha utilizado la licencia Junar para datos abiertos e interoperabilidad.

En el plano del ingreso de los datos de las personas que han sido atendidas por COVID-19, la C.C.S.S. generó el oficio MS-DM-6145-2020, donde se establece que los centros de salud de la C.C.S.S. de todo el país deben utilizar el sistema de seguimiento de casos y contactos de COVID-19 desarrollado por la institución para la contingencia. El registro es completado por las áreas de salud y los funcionarios designados de cada región rectora tienen acceso a la información que genere y a la base de datos del sistema (Costa Rica, 2021a).

Para los datos de seguimiento de las personas vinculadas al COVID-19, la C.C.S.S. utiliza la aplicación EDUS como modalidad para acceder, que solo requiere que se indiquen los datos personales. La aplicación le permite reportar si la persona tiene algún síntoma relacionado con la enfermedad e indicar si posee factores de riesgo tales como hipertensión, diabetes, entre otras. Con esta información la aplicación le indica a cada persona el nivel de riesgo en que se encuentra y le da una serie de recomendaciones a seguir acorde al nivel de riesgo. La aplicación está disponible en operativos de Android y IOS (Apple) (*Delfino*, 2020b). El Ministerio de Salud ingresa los datos de los resultados de laboratorios a EDUS desde su sistema epidemiológico.

En EDUS se habilitaron tres iteraciones para su operación: (i) prueba de riesgo, con el registro de síntomas y antecedentes, (ii) seguimiento de síntomas actualizado en tiempo real; y (iii) recibir, por ese mismo medio, el resultado de laboratorio de sus pruebas de COVID-19 a cada persona indicando el nivel de riesgo en que se encuentra, y le da una serie de recomendaciones a seguir. Si el paciente brinda su consentimiento informado, los datos de los registros de la aplicación contribuyen a un sistema de geolocalización que permite desagregar quiénes se han hecho la prueba de riesgo por rango de edad, género o provincia. Este sistema genera mapas de calor para identificar dónde se concentran los casos en el país y poder detectar posibles brotes.

En México, el proceso para la generación de la base de datos y su publicación en el portal de datos abierto para COVID-19, se produce a través del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Respiratoria Viral (SINAVE) con fichas de vigilancia epidemiológica vía web. Esta base incluye datos preliminares sujetos a validación por la Secretaría de Salud, a través de la Dirección General de Epidemiología. La información contenida corresponde únicamente a los registros que se obtienen del estudio epidemiológico de casos sospechosos de enfermedad respiratoria viral al momento que es identificado en las unidades médicas del sector salud. De acuerdo con el diagnóstico clínico de ingreso, se clasifica como paciente ambulatorio u hospitalizado. La base de datos no incluye la evolución durante su estancia en las unidades médicas, a excepción de las actualizaciones a su egreso por parte de las unidades de vigilancia epidemiológica hospitalaria o de las jurisdicciones sanitarias en el caso de defunciones. En la base de datos COVID-19 del catálogo de Datos Abiertos del gobierno, se entrega información de las características de la base de datos publicada: última actualización, formato, licencia, estado, fecha de la última modificación de datos, período de actualización, el id, id del paquete, e id de revisión. A modo de ejemplo, en el siguiente recuadro se muestra las características de las bases de datos publicadas en el catálogo de Datos.gob.mx.

Recuadro 1
Datos.gob.mx

Es una plataforma abierta en GitHub para desarrolladores de todo tipo, hackers cívicos, emprendedores de tecnología e investigadores, donde se puede encontrar información sobre las Application Programming -Interface, API, uso de software de código abierto y documentación relacionada.

En datos.gob.mx, mediante las API, se tiene acceso a los metadatos de los conjuntos de datos publicados; listado de las API públicas que existen en la administración pública federal para acceso a conjuntos de datos; más videos, guías y ejemplos de código para el uso de las API.

En el sistema de datos.gob.mx, hay una API con la que se puede consultar información acerca de las dependencias y acceder a todos los datos alojados; consultar estadísticas e información sobre el estado actual del sistema. La API de datos.gob.mx fue creada con una arquitectura REST para permitir la comunicación con cualquier dispositivo que soporte el protocolo HTTP.

ADELA es la plataforma tanto para publicar datos abiertos en datos.gob.mx y como darle seguimiento a la iniciativa de datos abiertos. Los catálogos de datos son los publicados por las organizaciones en esta plataforma, siguen el estándar DCAT.

El *endpoint* del catálogo de datos lista los conjuntos de datos de cada organización. Las descripciones de los metadatos de cada conjunto de datos son: 1. *title*: El título del conjunto de datos; 2. *description*: La descripción del conjunto de datos.; 3. *modified*: La fecha de última modificación de un conjunto de datos; 4. *contactPoint*: El nombre del responsable del conjunto de datos; 5. *identifier*: El identificador único de un conjunto de datos; 6. *accessLevel*: El tipo de acceso al conjunto de datos. i.e. público, privado, restringido; 7. *accessLevelComment*: La justificación del tipo de acceso a un conjunto de datos i.e. "Contiene datos sensibles"; 8. *spatial*: El área geográfica cubierta por el conjunto; 9. *language*: El código ISO 639-1 del lenguaje del catálogo de datos; 10. *publisher*: El objeto con la información de contacto del responsable del conjunto de datos; 11. *keyword*: El arreglo con las palabras clave del conjunto de datos.

El sistema de repositorios de datos abiertos utiliza CKAN para compartir los datos abiertos de las dependencias de la administración pública federal, así como de gobiernos locales.

El catálogo de la API de datos.gob.mx es el *endpoint* donde se puede consultar los diferentes servicios que ofrece el sistema, cada nueva funcionalidad es agregada de manera automática, se puede acceder accediendo a GET <https://api.datos.gob.mx/v1/api-catalog>, donde se detalla: *id*: Identificador del elemento; *url*: url del acceso; *endpoint*: Nombre del elemento, y *date-insert*: Fecha de creación.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Gobierno de México, "Guía: 4 pasos básicos para cumplir con el Decreto de Datos Abiertos" [en línea] <https://datos.gob.mx/guia/publica/paso-2-4.html>, 2021.

El propósito de este sistema de registro de datos es agilizar el envío de la información al nivel inmediato superior. La notificación de eventos es de carácter obligatorio, y se consolida en los instrumentos de recolección de información elaborada por el Sistema de Información Gerencial de Salud (SIGSA). El reporte diario se realiza directamente por el Departamento de Epidemiología (México, 2020).

La Dirección General de Epidemiología publica en la plataforma GitHub una base de "datos abiertos" en formato CSV. Este repositorio funciona principalmente como una base de datos (no-oficial) donde se archiva la información actualizada, así como los datos previos publicados en PDF (que han sido archivados, normalizados y convertidos a CSV). Los interesados pueden visitar una página para el monitoreo del coronavirus en México (y el repositorio con su respectivo código fuente). El repositorio mantiene series de tiempo (en formato *tidy*)¹⁴ de diferentes variables para facilitar el análisis de la base de datos abiertos, actualizado diariamente, y si los visitantes tienen algún comentario, queja o sugerencia, pueden abrir un *issue* o realizar un *pull request*. También pueden escribir al correo mexicovid19contacto@gmail.com (GitHub, 2021).

En el caso del Gobierno de Ciudad de México (CDMX), se creó un sistema de levantamiento de información sobre la base de mensajes SMS, para hacer seguimiento cercano a sus usuarios y otorgarles la atención más adecuada a su condición de salud como sobre el diseño de un modelo matemático para

¹⁴ En el formato *Tidy* los conjuntos de datos están ordenados de tal manera que cada variable es una columna y cada observación (o caso) es una fila.

la planificación infraestructura de salud. El gobierno de CDMX, tiene un portal de datos abiertos, donde se publica información y herramientas para analizarlos y visualizarlos. En particular, la base de datos Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE), de uso exclusivo para la comunidad SINAVE, es utilizada con el propósito de hacer el seguimiento de posibles casos en Ciudad de México¹⁵. En la publicación de esta base de datos en el portal del Gobierno se detalla los siguientes antecedentes: (i) identificador del conjunto de datos: base-covid-sinave Gobierno de la CDMX; (ii) número de descargas: N; (iii) especificaciones: esta base considera todos aquellos casos que son sospechosos de COVID-19, pero que no necesariamente tienen la enfermedad. Para utilizar esta base es necesario filtrar aquellos casos con resultado positivo para SARS-CoV-2; (iv) tratamiento de los datos: esta base se extrae diariamente del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica para su análisis interno. Para su publicación se retiran los datos personales de los pacientes tales como nombres, domicilio y fecha de nacimiento; (v) sistema de proveniencia: Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica; (vi) versión 1.0; (vii) frecuencia de actualización: diaria; (viii) temas: Salud, Covid-19; (ix) palabras claves: covid-19, covid19, contagios, sinave; (x) licencia: CC BY¹⁶; (xi) idioma: español; (xii) zona horaria: America/Mexico_City; (xiii) modificado: ddmmaa hh:mm; (xiv) publicador SEDESA; (xv) referencia: <http://sinave.gob.mx/>; (xvi) territorio: Ciudad de México; y (xvii) último procesamiento: ddmmaa hh:mm (metadatos), y ddmmaa hh:mm (datos) (Gobierno de la CDMX, 2021a).

En el portal del Gobierno de la CDMX, en la sección de datos abiertos, se pueden descargar 209 conjuntos de datos, entre los cuales, los siguientes se relacionan con el COVID-19: casos totales a nivel nacional; consultas a SINAVE; capacidad hospitalaria; tamizaje; traslado a hospitales; kioscos de atención prioritaria; detección y aislamiento de casos en colonias de atención prioritaria en kioscos y centros de salud; resultados de tamizajes realizados; traslados a hospitales; reporte diario de personas hospitalizadas por COVID-19; capacidad de hospitales COVID-19; servicios de atención a la violencia de género durante contingencia; y casos activos de COVID-19 en Ciudad de México a nivel de colonia; detección y aislamiento de casos en colonias, y atención prioritaria (Gobierno de la CDMX, 2021b).

Por su parte, el Uruguay ha desarrollado una estrategia digital para enfrentar la pandemia con el objetivo de prevenir el colapso de la atención presencial en centros de salud y fortalecer la gestión y seguimiento de ciudadanos infectados. Desde la perspectiva del seguimiento de casos y contactos, el Departamento de Vigilancia en Salud (DEVISA) del MSP realiza el seguimiento apoyado en un sistema a medida, de gestión centralizada que ha sido evolucionado durante la pandemia para ajustarse a las nuevas necesidades (SG-DEVISA). Se cuenta con un mecanismo federado de seguimiento, donde los recursos centrales se encuentran en la capital del país y cada zona tiene sus propios rastreadores. La información llega de forma digital y es almacenada en el sistema centralizado.

De otra parte, a través de la colaboración con diversas empresas privadas, la Agesic y el MSP desarrollaron Coronavirus.uy, aplicación para celulares que brinda información y permite realizar un cuestionario epidemiológico para apoyar a la población en el reporte de síntomas y seguimiento, incluso mediante la opción de telemedicina con su propio prestador de salud. A su vez, Coronavirus.uy incorpora el mecanismo de alertas de exposición basado en el sistema descentralizado de Google/Apple. En el proceso de selección tecnológica participó fuertemente el programa Salud.uy y Agesic; bajo la aprobación del MSP como responsable final de la aplicación. La aplicación es de

¹⁵ La base de datos COVID-19 en México, publicada por el Gobierno de la CDMX, tiene una gran cantidad de columnas con datos que se pueden agregar de acuerdo a los siguientes temas. Se indica la cantidad de columnas relacionadas con cada tema: origen de los datos (5); fecha de registro; sexo; residencia (6); tipo y evolución del paciente (2); defunción (sin datos); comorbilidad; etnia (2); ocupación; fechas del ingreso y síntomas; diagnósticos (39); contactos (4); vacunación (2); y migrantes (17). Puede consultarse a través del siguiente vínculo: <https://datos.cdmx.gob.mx>.

¹⁶ CC BY. Licencia *Creative Commons* que permite compartir el material en cualquier medio o formato y adaptar remezclando, transformando, y construyendo el material para cualquier propósito.

utilización opcional y no requiere identificación para las alertas de exposición, esta solo es necesaria para el reporte de síntomas, y para compartir claves en caso de estar confirmado y reportar contactos.

Además del desarrollo de la aplicación Coronavirus.uy, se crearon asistentes virtuales en páginas web del Estado y prestadores de salud, y un portal con información general, recomendaciones y cuestionario epidemiológico, entre otros. Esta diversificación de canales de atención se complementa con una estrategia de centralización de la información para gestión, contando con una base de datos única a la que informan todos los canales. Esto permite realizar la atención de los casos sospechosos y confirmados, organizar la atención según criterios epidemiológicos, y optimizar los servicios y asistencia.

Estas herramientas, desarrolladas en el marco del Plan Nacional Coronavirus, brindan un mecanismo unificado para el seguimiento de casos por parte del personal de la salud, donde cada prestador puede realizar seguimiento a sus pacientes sospechosos o confirmados, integrando información a la Historia Clínica Electrónica. Según se indica, este proceso sigue los principios de universalidad, equidad, calidad de servicio, eficiencia, descentralización, complementariedad y confidencialidad (Uruguay, 2020b), y en conjunto con las soluciones de Telemedicina desarrolladas permite un rápido contacto, mantener el vínculo médico-paciente e informar sobre la evolución de la enfermedad sin tener que desplazarse para brindar el servicio, y de esta manera se logra mantener la pauta de aislamiento y cuidar al personal de la salud.

D. Sistemas, modelos y casos de uso

Uno de los principales beneficios de haber puesto a disposición los datos en formatos abiertos es el diseño y aplicación de modelos predictivos, para que sean utilizados por las autoridades para obtener proyecciones, tomar decisiones, y evaluar las acciones implementadas en la planificación de la infraestructura de salud, como las camas clínicas, los respiradores artificiales, y la capacidad de las unidades de cuidados intensivos. Asimismo, han resultado útiles para la localización diferenciada de zonas de confinamiento, la apertura y cierre de servicios no esenciales y los desplazamientos entre y en localidades, y otros. En esta sección se presentan los casos más destacados de esta búsqueda.

En el Brasil, en el análisis de datos recolectados, hubo una predominancia de los modelos usados por la Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), que fue creado por el Observatorio COVID-19, asociado con el Imperial College de Londres. El Observatorio tiene modelos y análisis en 11 áreas, cada una con su propia descripción (Fiocruz, 2021). Según Posenato y Duarte (2020) el modelo de análisis más importante fue conducido por el Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Diretoria de Estudos e Políticas Sociais (IPEA).

En Chile, uno de los principales sistemas tecnológicos desarrollados es ICOVID CHILE, iniciativa creada por la Universidad de Chile, la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad de Concepción gracias a un convenio de colaboración con los Ministerios de Salud y de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, cuyo propósito es generar indicadores claves que representen de la mejor forma la situación de la pandemia provocada por el virus SARS-CoV-2. Estos indicadores tienen como objetivo entregar información clara y oportuna a autoridades, medios de comunicación, ciudadanía y comunidad científica para guiar la toma de decisiones relativas a la pandemia y entender su evolución (ICOVID Chile, 2021). La iniciativa define la metodología utilizada en la descripción de indicadores, la definición de umbrales y la evidencia comparada para sus cuatro dimensiones. Entre estas dimensiones está la trazabilidad, que permite identificar de manera continua a las personas que tuvieron contacto con un caso confirmado con el objetivo de detener la transmisión de COVID-19. La metodología utilizada fue una generalización del modelo propuesto por McGough y otros (2020), que permite que la distribución del rezago cambie como función del tiempo y se use en un proceso de mayor orden para modelar la intensidad de la infección.

El Instituto de Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI) de la Universidad de Chile, ha desarrollado modelos que inicialmente estuvieron orientados a la infraestructura crítica y en una segunda etapa hacia la movilidad. En el ámbito de la movilidad, se aprecian las iniciativas de 1) geointeligencia, que comprende al visor cartográfico y los reportes detallados que permiten comprender la movilidad a nivel de zona censal de las regiones de Biobío, Metropolitana, Ñuble y Valparaíso, en situaciones de cuarentenas voluntarias y obligatorias, y 2) de transporte público, que intenta responder sobre qué políticas de transporte debiesen implementarse en un período de desconfinamiento para evitar aglomeraciones en las paradas y vehículos de transporte público, y los recursos que serían necesarios para lograrlo (ISCI, 2021).

El Instituto Data Science de la Universidad del Desarrollo (UDD) junto a las empresas de telecomunicaciones Telefónica Chile, Cisco y especialistas internacionales, realizó un estudio de movilidad con fines de investigación. El estudio evidencia la movilidad de la ciudadanía durante la pandemia en condiciones de distanciamiento social, lo cual se comunica en un resumen semanal sobre variaciones en el número de viajes internos dentro de cada comuna y el número de viajes que se realizan fuera de cada municipio del país. Así, se puede conocer la efectividad y cumplimiento de las políticas públicas tras la implementación de las cuarentenas y cordones sanitarios a lo largo y ancho de Chile, lo que permite a las autoridades acceder a un mapa para la toma de medidas focalizadas donde sea necesario (Data Science UDD, 2021; Chile, 2021b). En un caso particular, relacionado con la toma de decisiones, el Instituto Data Science, mide desde junio 2020 los efectos de las distintas medidas, tales como la suspensión de clases presenciales y las cuarentenas en la movilidad de grupos de personas a lo largo de todo el país. Para esto, se utilizan datos agregados y anónimos generados por los dispositivos de telefonía móvil (Data Science UDD, 2020).

El Data Observatory (DO) trabajó en reusar la información pública desde su fuente original, transformarla a formatos estándares y disponerla en la plataforma GitHub del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Además, DO desarrolló un set de soluciones que utilizan las plataformas de nube que ofrece Amazon Web Services (AWS), que permite multiplicar el acceso y el uso de esta base de datos (UAI, 2020). Por su parte, Data UC, de la Facultad de Matemáticas de la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), generó un visualizador que permite hacer un recorrido por Chile, desde el nivel nacional hasta el nivel comunal. La API¹⁷ facilita la consulta de los datos proporcionados por el MinCiencia, en particular su importación mediante el entorno de programación y análisis estadístico R.

En Colombia, la Universidad de Rosario elaboró un informe de movilidad poblacional y contagios a nivel subnacional, que se actualiza periódicamente con el objetivo de convertirse en un insumo para la toma de decisiones (González-Casabianca y otros, 2020). En este caso, los datos agregados utilizados provienen del servicio GeoInsights, de Facebook. Según se indica en el documento, estos datos representan a los usuarios de Facebook en Colombia (y otros lugares) que tienen los servicios de ubicación habilitados.

En Costa Rica, con el propósito de ayudar a la toma de decisiones de forma generalizada, el gobierno desarrolló un modelo de redes —por ser el que más se ajustaba al comportamiento del país—, que fue encargado al Centro de Investigación en Matemática Pura y Aplicada (CIMPA) de la Universidad de Costa Rica (UCR) como su equipo oficial (*crhoy.com*, 2020). El CIMPA utiliza modelos matemáticos de proyección de la propagación del COVID-19, que permite identificar posibles grupos de propagación. En dicho modelo se incluyen variables demográficas y espaciales, con el fin de estudiar la propagación a nivel cantonal¹⁸. El modelo utiliza el rastreo de contactos de todos los casos confirmados como positivos capturados por el Ministerio de Salud, tomando en cuenta los parámetros de comportamiento

¹⁷ API proviene de las siglas de Interfaz de Programación de Aplicaciones (*Application Programming Interface*) que hace referencia a una capa de abstracción a través de la cual los desarrolladores de software se valen para el desarrollo de otras aplicaciones.

¹⁸ Para las características técnicas del modelo, véase Sánchez y otros, 2020.

de la enfermedad (velocidad de propagación, periodos de incubación y recuperación), así como los datos de interacciones sociales de cada persona, dentro de los que se incluyen tres clases: contactos cercanos, amigos y trabajo (Costa Rica, 2020a).

En el mes de julio el Ministerio de Salud (MS) sobre la base del modelo de CIMPA, presentó dos escenarios: uno sin acatamiento de medidas, es decir uno que asumía que la población no cambiaría su comportamiento, y otro con acatamiento de medidas sanitarias. Una evaluación del modelo la realizó la representante de OPS/OMS en Costa Rica, quien destacó el trabajo coordinado entre el MS, el CIMPA/UCR, la C.C.S.S. y la OPS/OMS, para que el país dispusiese de un modelo de proyecciones que proporcionase información articulada y analizada interinstitucionalmente para la toma de decisiones basadas en evidencia (Costa Rica, 2020b).

Un equipo del Observatorio del Desarrollo (OdD) de la Universidad de Costa Rica, creó una plataforma digital interactiva para visualizar datos oficiales y actualizados del MS, sobre el COVID-19 a nivel nacional y cantonal. La aplicación web pone a disposición del público el historial de los casos confirmados y descartados desde el inicio de la pandemia, lo que permite identificar la evolución del virus en el transcurso del tiempo. Además, existe una sección donde es posible visualizar comparaciones en el número de casos por cantón. La información de la plataforma es actualizada de manera diaria mediante los datos oficiales que brinda el Ministerio de Salud. La plataforma fue diseñada en el aplicativo de análisis estadístico R, que cuenta con una serie de librerías y paquetes de código libre, lo que permite una visualización sencilla de datos estadísticos para todo público (OdD, 2021a). El sitio del OdD entrega información analítica sobre la evolución del comportamiento y el internamiento; el número de fallecidos, recuperados, casos diarios, camas, y pruebas COVID por semana; la epidemiología, las protecciones (escenario, CIMPA), las tasas poblacionales, las dinámicas provinciales y regionales, las dinámicas cantonales (burbujas, clúster K medias), las dinámicas distritales con un mapa, la evolución de los últimos 7 días, por nexo y laboratorio, e indicadores (tasas, segregaciones) (OdD, 2021b). La plataforma digital interactiva del Centro Centroamericano de Población (CCP) en su reporte mensual de la tasa R de la a COVID-19 en Costa Rica, muestra la tendencia reciente de la tasa R en el país; su perspectiva para los próximos 30 días; las diferencias geográficas; las zonas calientes donde la probabilidad de contagio es alta, y la severidad de la pandemia (mortalidad) (CCP, 2021).

En México, el uso de los datos abiertos entregados por el gobierno nacional desde el inicio de la pandemia del COVID-19, sumado al acceso abierto a la información, ha jugado un rol crucial en el combate a esta enfermedad. El gobierno de México, a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud, ha respondido a la solicitud de diversas personas sobre datos abiertos relacionados con el COVID-19. En el mes de abril de 2020, la Dirección General de Epidemiología liberó una base de datos en formato abierto sobre los casos asociados a la pandemia, así como la información contenida en los Anuarios Estadísticos de Morbilidad 2015-2017. Por su parte, el Conacyt anunció la apertura del Repositorio de Información COVID-19, cuyo objetivo es facilitar el trabajo de investigación del personal de salud y académico, además de poner a disposición del público general los recursos científicos sobre la pandemia. El repositorio cuenta con 400 materiales de consulta y artículos científicos en inglés y español; información de organismos internacionales, universidades y centros de investigación; además de los resultados y preliminares de las investigaciones científicas que se están llevando a cabo para enfrentar esta situación compartiendo el conocimiento (R3D, 2020).

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) confecciona un informe de cambio en el número de casos positivos semanales por cada 100 000 habitantes, sobre la base de las bases de datos abiertos de la Dirección General Epidemiología, el Consejo Nacional de Población, y el marco geoestadístico con datos de comorbilidades municipales de la encuesta nacional de salud y nutrición del Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI) (UNAM, 2021).

El Centro de Información Geográfica de la UNAM publica diariamente los indicadores sobre el COVID-19, que permiten conocer aproximadamente en qué lugar de la curva está cada municipio, con el propósito de responder a una serie de temas. Por ejemplo, si la dinámica de casos positivos y defunciones diarias aumenta o disminuye en cada municipio; la cantidad de casos recuperados "netos" —si se recupera más gente que la que se enferma—; cuántos individuos positivos están requiriendo de las hospitalizaciones y en qué proporción, y las variaciones en el porcentaje de positividad de las pruebas (UNAM, 2021).

El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey ha puesto en marcha proyectos de I+D, con metas a corto, mediano y largo plazo para enfrentar la pandemia. Con este fin, se ha articulado un trabajo colaborativo con otras instituciones y con la sociedad en general para ofrecer soluciones rápidas. Ejemplo de ello es la plataforma Reto COVID-19, enfocada al registro de demandas, necesidades y/o soluciones durante la emergencia. Reto COVID-19 ha generado más de un centenar de soluciones que responden a 43 necesidades y ha conectado a 15 empresas, 7 ONG y 20 universidades. La plataforma ha permitido generar información para la toma de decisiones (TEC, 2020).

En el gobierno de Ciudad de México (CDMX), se desarrolló el Modelo Epidemiológico COVID-19 para la vigilancia y comportamiento de la pandemia en la Zona Metropolitana del Valle de México, desarrollado por la Agencia Digital de Innovación Pública (ADIP), en conjunto con epidemiólogos científicos nacionales e internacionales del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)¹⁹; el Instituto de Medicina Genómica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); y la Universidad de Harvard. El modelo se centra en permitir al Gobierno de la Ciudad estimar, dados una serie de supuestos, qué capacidad hospitalaria y de intubación se requieren para atender de manera adecuada a la población. De igual manera, permite evaluar de manera diaria, sobre la base de la información disponible, si los datos de hospitalización recabados diariamente por el Gobierno CDMX se ajustan a las proyecciones esperadas, con el propósito de detectar de manera oportuna cambios de tendencia que puedan afectar las necesidades de capacidad hospitalaria. Se decidió utilizar un modelo epidemiológico compartimentalizado basado en ecuaciones diferenciales deterministas (Diekmann y Heesterbeek, 2000). Se tomó como base un modelo SEIR (Susceptibles, Expuestos, Infectados y Recuperados) (Keeling y Rohani, 2008) con ajustes adicionales que permiten modelar tanto las hospitalizaciones sin ventilación como las intubaciones. El sistema tiene un conjunto de datos con un filtro para buscar en tipo de vistas (análisis; mapa; vista personalizada; calendario e imagen), publicador, tema, y formato para descargar (XSL, CSV, RDF Fuente RSS) (Gobierno CDMX, 2021c).

El portal COVID-19 *Universal Resource Gateway* (CURE), fue creado por el Instituto de Estadística de la India (ISI) y el sistema de información científica Redalyc de la UNAM en México. La plataforma agrega información verificada y autorizada abiertamente sobre todo el ciclo de vida de la pandemia procedente de diferentes fuentes, lo que facilita que la comunidad científica y al público en general acceda a información sobre el virus (UNESCO, 2021).

En el Uruguay, el 16 de abril de 2020 se presentó el Grupo Asesor Científico Honorario (GACH), formado por más de 50 académicos y especialistas y dirigido por prestigiosos científicos nacionales, con el fin de elaborar recomendaciones y asesorar a la Presidencia de la República (Uruguay, 2020c). En particular, el GACH cuenta con un grupo de trabajo sobre "Modelos y ciencia de datos" donde se trabaja, entre otros temas, en el modelado matemático de la epidemia, indicadores de tendencia y proyecciones a corto plazo, e investigación de fenómenos no observables, entre otros.

Este grupo asesor científico ha elaborado distintos informes de investigación, basados tanto en datos abiertos como en información anonimizada entregada bajo acuerdos de no divulgación, lo que

¹⁹ El IMSS es la institución con mayor presencia en la atención a la salud y en la protección social de los mexicanos.

permite a las autoridades el análisis y toma de decisiones basadas en evidencia²⁰. Parte de la información generada puede encontrarse en el sitio web del Grupo Asesor.

Además, cabe mencionar la formación de otros grupos de investigación académicos como el Grupo Uruguayo Interdisciplinario de Análisis de Datos de COVID-19 (GUIAD)²¹, que reúne científicos de diferentes instituciones y disciplinas —biología, biofísica, ingeniería, ecología, matemática, medicina, y sociología, entre otras—. Este grupo surge con el objetivo de seguir la situación en Uruguay con los datos disponibles, colaborar en el aumento en cantidad y calidad de datos disponibles, modelar la dinámica de la enfermedad e idear nuevas colaboraciones interdisciplinarias a partir de nuevos datos, a través de la divulgación de reportes técnicos, visualizaciones de datos y recopilación de información internacional relevante.

E. Plataformas tecnológicas ad-hoc para la publicación de visualizaciones con datos abiertos

Una de las herramientas tecnológicas facilitadoras durante la pandemia fueron las plataformas especializadas, que sirvieron tanto para la publicación de información oficial única como para acceder a las bases de datos en formatos abiertos por parte de la comunidad especializada.

Como se mencionó anteriormente, en la Argentina, la Subsecretaría de Gobierno Abierto y País Digital, el Portal Nacional de Datos Públicos, permiten el acceso, búsqueda, descubrimiento y consulta de datos públicos producidos por el gobierno nacional con series de tiempo, lo que facilita el acceso y la visualización de series estadísticas en tableros de control para organismos oficiales, que también pueden ser adoptados con facilidad por la sociedad civil y el público en general para realizar sus propios tableros de seguimiento. En particular, el Ministerio de Salud consolida la información epidemiológica en el tablero en línea Sala de Situación Coronavirus²².

Si bien la información publicada diariamente por el Ministerio de Salud Pública de la Nación no utiliza la infraestructura de datos abiertos para su difusión, estos reportes sí son incorporados al tablero de gestión del ministerio. Entre otros datos, este reporte incluye los nuevos casos diarios confirmados, la cantidad total de casos positivos (ambos desagregados por género y por provincia), la cantidad total de pacientes recuperados, los casos activos, los fallecimientos, la cantidad de testeos realizados, así como los casos en unidades de tratamiento intensivo y porcentaje de ocupación de camas. Estos datos son ampliamente utilizados por la ciudadanía y por la prensa, quienes tienen la posibilidad de crear sus propios reportes a partir de los datos abiertos plasmados en el Portal. Son también la base para la toma de decisiones locales, donde la categorización de las jurisdicciones en las distintas etapas del Aislamiento Social Obligatorio y Preventivo (ASPO) son determinadas en función a los datos sobre la evolución del virus.

En Chile, la Plataforma Territorial del Ministerio de Salud COVID-19 publica información de Epivigila, en una visualización de casos COVID-19 confirmados y probables, representados en cuadrantes urbanos de 1 kilómetro cuadrado. En cada cuadrante se visualiza el número total de casos confirmados y probables durante los últimos 14 días según fecha de notificación. Esta información es utilizada en el “Plan Paso a Paso”, estrategia gradual para enfrentar la pandemia según la situación sanitaria de cada zona (Chile, 2021c). La publicación oficial sobre la pandemia es responsabilidad de la Presidencia de la República, y se entrega diariamente a la población en el sitio oficial del gobierno²³.

²⁰ Parte de la información generada puede encontrarse en el sitio web del Grupo Asesor: <https://covid-monitor.agesic.gub.uy>.

²¹ Puede visitar su sitio web a través del siguiente link: <https://guiad-covid.github.io/>.

²² La Sala de Situación Coronavirus puede consultarse a través del siguiente enlace: <https://www.argentina.gob.ar/salud/coronavirus-COVID-19/sala-situacion>.

²³ Las cifras oficiales pueden consultarse a través del siguiente enlace: <https://www.gob.cl/coronavirus/cifrasoficiales/>.

El MinCiencia, tal como se detalló anteriormente, entrega las bases de datos en la plataforma especializada de uso masivo, GitHub, que ofrece acceso abierto a las comunidades de análisis de datos. Entre el 21 de abril y el 17 de junio de 2020, la plataforma GitHub registró 346 mil visitas y fue descargada más de 18 mil veces, dando lugar a múltiples y diversas aplicaciones de modelamiento y visualización de la pandemia realizadas por terceros (al menos 22 grupos de investigación chilenos han reportado estar usando la plataforma) (UAI, 2020).

En Costa Rica, el Ministerio de Salud entrega la información oficial a nivel agregado de la situación nacional COVID-19, sobre la base de los datos que genera la División de Vigilancia de la Salud. Esta información está presentada en forma sintética en histogramas de casos según condición (acumulados, activos, y recuperados); hospitalización según hospital y servicio (salón, UCI); casos según el rango etario (mayores, adultos mayores, y menores) y condición; casos según cantón de residencia y condición. Hay un anexo con el detalle a nivel geográfico (Costa Rica, 2021b).

El sistema de información a nivel nacional permite descargar los datos del portal oficial del gobierno²⁴, con información del número de casos diarios activos de COVID-19 a nivel de Cantón. Para fines analíticos, es posible desplegar el detalle del número de casos. La consulta puede ser sobre el comportamiento anterior, ingresando a Evolución COVID-19, que deriva al archivo Histórico COVID-19 donde se puede ver la evolución en Costa Rica, mientras que, en Proyecciones COVID-19, se publica la estimación de la evolución y proyecciones.

La toma de decisiones de las medidas gubernamentales para enfrentar la pandemia utiliza el Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo que, sobre la base de los sistemas de información del Ministerio de Salud y la C.C.S.S., declara alertas de riesgo, estado de emergencia o un evento adverso, lo que luego es comunicado por el Centro de Operaciones de Emergencia (COE) coordinado en la Presidencia de la República (Noticias ONU, 2020), que informa tanto a los comités regionales y municipales de emergencia e instituciones públicas como al público en general, las medidas que según la valoración epidemiológica, toma el gobierno. Esta información es entregada a esta instancia por el M.S. y la C.C.S.S. en la Sala de Situación Nacional.

En México, el ecosistema de salud para la pandemia está orientado a brindar información a la ciudadanía sobre la evolución global de la COVID-19 en los estados federales, y un informe detallado con la especificación de cada variable y su definición. En el caso de la CDMX, los datos se utilizan para un seguimiento más próximo de las personas afectadas por el virus, y determinar la mejor forma de frenar la propagación de contagios, administrar los tratamientos, y aprovechar la capacidad de la infraestructura de salud.

A nivel nacional, el Gobierno de México publica diariamente cinco gráficos sobre el COVID-19 por medio de la Dirección General de Epidemiología: (i) tasa de incidencia casos activos estimados por entidad federativa de residencia; (ii) casos positivos, sospechosos y negativos a nivel nacional; (iii) casos estimados, defunciones confirmadas y personas recuperadas a nivel nacional; (iv) defunciones confirmadas y sospechosos por semana epidemiológica de ocurrencia a nivel nacional, y (v) tasa de incidencia por 100 mil habitantes de casos estimados a nivel nacional desagregado a nivel federal²⁵.

La Dirección General de Epidemiología publica los datos —una base de datos abiertos en formato CSV— en la plataforma GitHub. Este repositorio archiva la información actualizada, así como los datos previos publicados en formato PDF. Las personas interesadas en una visualización de los datos en la plataforma, pueden visitar la página para el monitoreo del coronavirus en México.

²⁴ El portal puede consultarse a través del siguiente enlace: <https://covid19.go.cr>.

²⁵ Los gráficos mencionados se pueden acceder a través del siguiente enlace: <https://covid19.sinave.gob.mx/>.

En el caso del Gobierno de la Ciudad de México, la información sobre epidemiología y seguimiento del COVID-19 es publicada por la Secretaría de Salud (SEDESA) con información de casos confirmados, negativos, sospechosos, casos activos por colonia, por edad y por sexo (Gobierno de la CDMX, 2021d). A nivel estadual, los ecosistemas de salud se orientan a un seguimiento y tratamiento de personas sospechosas y contagiadas. Para estos efectos, el sistema de tamizaje es obligatorio en las unidades de salud públicas y privadas con el propósito de brindar atención temprana.

Para el seguimiento del COVID-19, los informes con información oficial del Gobierno de CDMX son publicados por SEDESA y la Agencia Digital de Innovación Pública (ADIP), donde se detalla en forma didáctica, la situación epidemiológica a nivel de localidad en un semáforo de colores, con datos de seguimiento, porcentaje de ocupación hospitalaria, número de camas ocupadas con ventilador, positividad, casos activos, y pruebas realizadas la última semana. Los informes están disponibles en el portal de datos abiertos de CDMX, con información sobre el comportamiento de la pandemia y la respuesta gubernamental para prevenir y atender contagios.

En el portal de datos abiertos del Gobierno CDMX se utiliza la variable Domicilio para el tratamiento de los datos a nivel colonia, que se recaba al momento del registro de una persona con COVID-19, y se utiliza un servicio de geocodificación para obtener la latitud y longitud del mismo, y se cruza con el conjunto de datos de "Colonias" que se encuentra en el mismo portal, luego se agregan los casos por colonia.

En Uruguay, los reportes diarios y reportes epidemiológicos que realiza periódicamente el MSP a través de su Informe diario de situación (frecuencia diaria) e Informe Epidemiológico Nacional (frecuencia semanal) (Uruguay, 2020d; 2021a). Este último informe contiene información y datos relevantes para el posterior análisis e investigación de diversos actores, como ser la caracterización temporal de casos, el análisis de tendencias, las cadenas de transmisión, la caracterización geográfica, la estimación de número reproductivo y otros. Por otro lado, los datos de la pandemia han sido reutilizados por el Grupo Uruguayo Interdisciplinario de Análisis de Datos de COVID-19 de la Universidad de la República que ha hecho un esfuerzo por divulgar mayor información sobre la pandemia (GUIAD-COVID-19, 2021).

F. Privacidad en la gestión de datos personales sensibles de salud

En la actualidad, una de las políticas públicas más relevantes a nivel internacional consiste en la protección de la privacidad de las personas en la gestión de datos masivos, particularmente en el posible mal uso tanto en la información privada a nivel individual como en el riesgo de su uso con propósitos de influir en decisiones comerciales y ciudadanas. En el caso de la salud, los datos personales son sensibles y deben ser protegidos con mucha rigurosidad. En esta búsqueda se levantó información sobre este tema.

En la Argentina, el ecosistema de datos abiertos, la sociedad civil, tuvo un rol activo para solicitar información y dinamizar la apertura de datos, así como iniciativas ciudadanas que utilizan los datos publicados por el gobierno relativos al COVID-19. Se presentaron pedidos de acceso a la información pública, principalmente sobre datos epidemiológicos e información relativa a recursos del sistema de salud (por ejemplo, la cantidad de camas para unidades de tratamiento intensivo). Estos pedidos aceleraron los esfuerzos para publicar datos abiertos relativos a la evolución del virus y la gestión por parte del Estado (Argentina, 2021f).

Por su parte, hubo consultas por parte de la sociedad civil respecto a la privacidad y la gestión de los datos. En particular, se consultó sobre los datos de la aplicación CUIDAR, una aplicación que permite la realización de un autodiagnóstico de síntomas. Tal como establecen los Términos y Condiciones, la aplicación cumple con lo establecido en la Ley de Protección de Datos Personales N° 25.326. En respuesta a las solicitudes y preocupaciones, se mantuvieron reuniones con actores de sociedad civil, se publicó más información en la web sobre los usos de la información y términos y condiciones de CUIDAR, y se abrió el código fuente, como fue solicitado por algunos colectivos (GitHub, 2020).

La preservación de los datos recabados en pandemia por la aplicación CUIDAR, establece que estos se eliminarán en cumplimiento de la normativa vigente sobre Datos Personales y se mantendrá, anonimizada, la información agregada para fines estadísticos (Argentina, 2021c). A su vez, se prevé que los datos producidos por el Ministerio de Salud podrían ser utilizados con fines de investigación, pues se advierte el consumo y visualización por parte de terceros.

En Chile, a nivel normativo, se ha normado sobre seguridad y anonimización de los datos públicos utilizados en la pandemia sobre la base de las leyes 20.285 Sobre Acceso a la Información Pública y la 19.628 Sobre Protección de la Vida Privada de 1999. El Consejo para la Transparencia, en su Oficio 501 de 2020 sobre el debido cumplimiento de lo establecido en la Ley N° 19.628, hace recomendaciones y medidas de seguridad que se debieran adoptar en los órganos de la administración del Estado en el tratamiento de los datos personales y sensibles con ocasión del brote COVID-19. En el caso de usar los datos para fines de investigación, se solicita adoptar los mayores estándares de seguridad que garanticen que los datos sean irreversiblemente anonimizados (Consejo para la Transparencia, 2020).

A nivel del sector privado, Google informa que se han creado Informes de Movilidad Local que cumplen con estrictos protocolos para proteger la privacidad de las personas y sus datos personales. No se proporcionará ninguna información personal identificable sobre la ubicación, ni los contactos, ni los movimientos de ninguna persona en ningún momento. La información que contienen estos informes se crea a partir de conjuntos de datos agregados y anonimizados provenientes de usuarios que han activado el historial de ubicaciones, que está desactivado de forma predeterminada. Las personas que hayan activado el historial de ubicaciones pueden desactivarlo en cualquier momento desde una cuenta de Google. Además, pueden eliminar los datos del historial de ubicaciones desde la cronología cuando se quiera. También se utiliza la misma tecnología de anonimización avanzada que ya está presente en los productos para proteger la privacidad y la seguridad de los datos de actividad. Esto incluye la privacidad diferencial, que añade ruido artificial a los conjuntos de datos, lo cual permite generar información e impedir la identificación de ninguna persona concreta. Los informes estarán disponibles durante un periodo de tiempo limitado, que durará mientras las autoridades sanitarias los consideren útiles para detener la propagación del COVID-19 (Google, 2021).

En Colombia, la Agencia Nacional Digital (AND) realiza una auditoría del código fuente en un proceso conducido por una firma externa —PriceWaterhouseCoopers (PWC)—, que hace un acompañamiento constante a la entidad mediante la evaluación de controles de seguridad de CoronApp, la cual consiste en realizar pruebas de seguridad a nivel de aplicación, *backend* e infraestructura. En cuanto a la aplicación de la ley de habeas data en el contexto de CoronaApp, la AND indica que la información recolectada a través de CoronApp es tratada con estricto cumplimiento a las normas y protocolos de protección de datos personales, contemplando todas las medidas de protección y seguridad de la información.

La Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), como organismo regulador en temas de protección de datos personales, ha emitido un conjunto de recomendaciones, tanto para quienes recolectan información como para la ciudadanía en general (Colombia, 2021c). En estas recomendaciones se refuerzan los principios de finalidad, veracidad, acceso y seguridad, se recuerda también que los datos de la salud de las personas son información sensible, que requieren de las mayores medidas de seguridad para su tratamiento, pero se indica asimismo que esta información no requiere autorización para ser recolectada y utilizada en emergencia sanitaria. Por otro lado, se recuerda a la población a hacer un uso responsable de sus datos personales, evitando que el uso de medios engañosos permita recolectar y realizar tratamiento de esta información sensible.

En Costa Rica, tal como se mencionó anteriormente, la normativa más relevante proviene de la Procuraduría General de la República, Datos Abiertos de la Presidencia de la República, y la Agencia de Protección de Datos de los Habitantes. En relación a la privacidad de las personas, la Guía de Datos Abiertos publicada en septiembre de 2020 por la Presidencia de la República, se indica que en la Ley N° 8968 de

Protección de la Persona para el Tratamiento de los Datos Personales, estos son clasificados en tres tipos: datos personales de acceso irrestricto, de acceso restringido y datos sensibles. El tratamiento de datos sensibles²⁶ se encuentra prohibido, por lo que estos no deberían estar incluidos en bases de datos públicas o privadas, mientras que en los datos de acceso restringido, se debe emplear técnicas de anonimización que no permitan la identificación de la persona por procesos ulteriores. Además, es necesario considerar que la normativa obliga a los responsables de las bases de datos a adoptar las medidas tecnológicas necesarias para garantizar la seguridad de los datos y evitar su alteración, destrucción accidental o ilícita, pérdida, tratamiento o acceso no autorizado. Por último, es importante resaltar que los procesos de apertura y protección de datos son complementarios y no se puede garantizar una correcta apertura sin una adecuada protección de tales datos. Según esta Guía, en la publicación de datos abierto del gobierno de Costa Rica, se debe llevar a cabo a través de una carga en una plataforma que le permita a la institución dar un fácil acceso por parte de quienes van a reutilizar los datos, de manera que se convierta en un sitio de acceso común y cuente con la posibilidad de hacer escalable la información publicada (Costa Rica, 2020c).

La Agencia de Protección de Datos de los Habitantes (Prodhab), como organismo garante y máximo ente fiscalizador en materia de protección de datos personales en Costa Rica, puso a disposición de todos los interesados y público en general, los trámites relacionados con el proceso de inscripción de base de datos y la protección efectiva de sus datos personales y el procedimiento de protección de derechos (Prodhab, 2021).

La recopilación automática de información al visitar, usar o navegar por las aplicaciones de la C.C.S.S. no revela la identidad específica (como nombre o información de contacto). Sin embargo, puede incluir información sobre el dispositivo y el uso, como la dirección IP, las características del dispositivo, el sistema operativo, las preferencias de idioma, el URL de referencia, el nombre del dispositivo, el país, la ubicación, y la información sobre cómo y cuándo utiliza las aplicaciones.

En México, para el resguardo de la privacidad de las personas atendidas en los centros de salud, el INAI tiene un micrositio COVID-19 para brindar información a los titulares sobre el derecho a la protección de sus datos personales que deben ser tratados en instituciones públicas o privadas a fin de otorgarles el diagnóstico, atención y seguimiento respecto del coronavirus. Asimismo, proporciona recomendaciones a los responsables y encargados del sector público y privado sobre el adecuado tratamiento de datos personales que se deberán realizar en las diversas actividades requeridas para la atención de casos de COVID-19, de forma que se cumpla con los principios, deberes y obligaciones que establece el marco legal en materia de protección de datos personales (INAI, 2021).

El INAI de la Ciudad de México, en la contingencia COVID-19, entrega información y recomendaciones a la ciudadanía en su sitio Info, ya sea para hacer consultas, recibir orientación o hacer reclamos. Una de las informaciones más importantes publicadas en el sitio es la descripción de los derechos ARCO²⁷ para que los ciudadanos sepan qué deben exigir y con qué deben cumplir los servicios sanitarios. El 20 de marzo de 2020, el INAI de CDMX en vista de su rol de garante del derecho de toda persona al tratamiento lícito de sus datos personales, así como el respeto a la privacidad de las personas afectadas, publicó un acuerdo que aprueba la suspensión de plazos y términos del INAI, correspondientes a 2020, para los efectos de los actos y procedimientos de competencia de este Instituto, derivado de la contingencia sanitaria relacionada con el COVID-19 (INAI, 2020).

²⁶ Los datos registrados por el sector salud se consideran sensibles y en las normativas más avanzadas se regula en forma específica el tratamiento de este tipo de datos. Una de las más recientes es el reglamento europeo de la ley de protección de datos personales.

²⁷ Los derechos ARCO implican: Acceso conocer quienes disponen de los datos; Rectificación de datos incompletos o inexactos; Cancelación en caso de no ajustarse a las disposiciones aplicables; y Oposición por no ajustarse a las finalidades para la que fueron capturadas.

V. Los principales hallazgos encontrados

A raíz de la presente investigación, se pudo identificar importantes hallazgos acerca de la gestión de los datos en el marco de la pandemia originada por el COVID-19 durante 2020 en los siete países de estudio. Algunos de estos hallazgos son:

- **La existencia de marcos normativos** de acceso a datos abiertos y protección de datos personales sensibles y organismos reguladores en asuntos de información pública y protección de datos personales, sobre los cuales se puede operar. La búsqueda permitió identificar el uso de marcos normativos durante la pandemia en la Argentina, Colombia y el Uruguay. Asimismo, en la investigación se rescató la existencia de políticas y estrategias de gobierno abierto, acceso a la información pública y transparencia, respaldado por la normativa. En Costa Rica, la existencia de un marco normativo para la apertura y el acceso a los datos públicos permitió que no se requiriera de una normativa específica para COVID-19. En México, la gestión de la pandemia se sustentó en un marco de gobernanza de los datos existente, sobre la base de la política nacional de datos abiertos, y las disposiciones tanto de la Ley General de Transparencia como del Decreto de Datos Abiertos, con el apoyo para su implementación en la Guía de Implementación de Datos Abiertos.
- **El uso de plataformas estandarizadas para el registro de datos de personas** sospechosas de contagios, confirmadas, evolución de tratamiento, tanto hospitalizados como en sus casas, altas y fallecimientos. Estas plataformas operan sobre la base de un proceso relativamente estándar, diseñados considerando sistemas recomendados por organismos internacionales. En la búsqueda se identificaron las plataformas sistema de registro, alerta y vigilancia de enfermedades de notificación obligatoria, Epivigila en Chile; SegCovid19 en Colombia; EDUS en Costa Rica; SINAVE en México, y SG-DEVISA en el Uruguay. Estas plataformas son las principales proveedoras de datos, que luego son publicados y se integran con sistemas de información ya existentes relacionados, con todos los resguardos indicados en las normativas anteriormente mencionadas, y la toma

de decisiones y medidas tomadas por los gobiernos para enfrentar la pandemia. La calidad de los datos de estos sistemas es fundamental para que los modelos entreguen información y proyecciones para una gestión eficaz de la crisis epidemiológica.

- **El uso de datos en sistemas tecnológicos móviles para detección, atención, y seguimiento próximo de afectados por el COVID-19.** En la búsqueda se identificaron sistemas tecnológicos que usan los datos para una atención eficaz y oportuna de casos sospechosos, el seguimiento de pacientes y su entorno por medio de aplicaciones móviles con fines de hacer autodiagnósticos tempranos, atención vía telemedicina, orientación de hospitalización en caso necesario, y seguimiento cercano de enfermos de COVID-19. Las aplicaciones identificadas son: CUIDAR en la Argentina; CoronaApp, MedellinMeCuida, app GABO, CaliValleCorona, en Colombia; EDUS en Costa Rica, y un sistema de levantamiento de información sobre la base de mensajes SMS en Ciudad de México.
- **El uso de modelos analíticos desarrollados con datos epidemiológicos** publicados en formato abierto, sobre la base de la cooperación entre el sector público con centros académicos y especialistas para apoyar la toma de decisiones en la pandemia, sustentado en modelos matemáticos ya existentes como el desarrollo de nuevos con tecnología de grandes datos. En la búsqueda se evidenció que los modelos fueron de utilidad para las autoridades.
- **Identificación y utilización de herramientas tecnológicas** como servicios de telemedicina y la historia clínica electrónica para el tratamiento y seguimiento remoto de personas afectadas por la epidemia, vinculadas a los sistemas de información utilizados centralizadamente.
- **Desarrollo de tecnologías de soporte** como la definición de las características técnicas de los conjuntos de datos, y repositorios públicos del código fuente con fines de auditoría, que contribuyen tanto al uso de los datos por parte de los usuarios como a la adecuada publicación de las bases de datos por los organismos públicos.
- **Capacidad profesional especializada en datos abiertos**, que apoyaron su gestión en la pandemia. La mayoría de los gobiernos han identificado en la gestión de datos la necesidad de incrementar sus capacidades, tanto desde el punto de vista institucional como técnico. En la búsqueda se identificaron dos iniciativas para mitigar esta situación. Se destaca el programa de formación en la Argentina y Ciencia de Datos para Todos en Colombia.
- **Uso de los datos por comisiones a nivel presidencial** para la definición de estrategias nacionales y medidas a seguir por la población para la prevención de contagios y cuidados en situaciones de riesgo de propagación de la enfermedad. Un ejemplo es el caso de Costa Rica con su sistema nacional para la gestión del riesgo.

VI. Recomendaciones para los gobiernos

Los hallazgos encontrados en la sección anterior permitieron identificar importantes potencialidades para una robusta gestión de datos abiertos en los países estudiados, que les permitan enfrentar situaciones como la pandemia originada por el COVID-19. Sin embargo, debe tenerse presente que la vertiginosa dinámica de desarrollo de las tecnologías de Big Data, inteligencia artificial, y otras, modifican el escenario de forma constante, por lo que los gobiernos deben adaptar permanentemente la gobernanza de los datos públicos. Se espera que en el futuro sea necesario complementarlas para potenciar su utilidad, lo que permitiría un uso adecuado eficiente y eficaz en el combate de las problemáticas sociales y económicas en la gestión pública que puedan surgir más adelante.

A continuación, se presentan algunas recomendaciones provenientes de la revisión de los siete países en la pandemia:

- a) **Profundizar el uso de datos para responder a los desafíos específicos que ofrece la pandemia a nivel sanitario, social y económico, teniendo en cuenta los posibles sesgos y límites de estos**

Continuar en el trabajo de identificación específica de los principales desafíos que inciden en el desarrollo de coyunturas como la de esta pandemia. En particular, se recomienda profundizar en la identificación por parte de las autoridades de los gobiernos de aquellas situaciones de mayor relevancia para un efectivo manejo de una crisis, detallando la cantidad y nivel de desagregación de los datos, e incluyendo, si es necesario, datos abiertos multisectoriales —sociales, laborales, transporte, hacinamiento, u otros—, para incorporarlos a las bases de datos integradas generadas en sus sistemas estadísticos a nivel nacional. Las oficinas nacionales de estadísticas u oficinas de planificación podrían sistematizar datos de desplazamientos y localización de lugares visitados con una granularidad que permita tener seguimiento próximo de posibles contagios y su tratamiento a nivel local, con el debido consentimiento de los involucrados y la anonimización de los datos personales, de forma similar a lo realizado por Google y Apple. De igual forma, los gobiernos deberán identificar los límites de sus datos y los riesgos asociados a los sesgos y la invisibilidad de grupos o poblaciones, entre otros.

b) Profundizar los marcos de colaboración regional en materia de estandarizar, compartir y, eventualmente, publicar datos relacionados con aspectos sanitarios, económicos y sociales de la pandemia para coordinar la recuperación de largo plazo

La estandarización de datos en áreas claves no solo debe servir para la respuesta a la pandemia sino para poder coordinar los esfuerzos de cara a la recuperación en el largo plazo. En este sentido, la región enfrenta una tarea de reconstrucción que requerirá un esfuerzo de inversión pública importante en las próximas décadas. A modo de ejemplo, los datos sobre inversiones públicas, contrataciones públicas, presupuestos, pobreza, y servicios públicos serán cada vez más necesarios.

De igual forma, se debe fomentar la construcción de plataformas tecnológicas especializadas a nivel regional para la gestión de datos abiertos en salud, con el propósito de prevenir la transmisión de patologías, sistemas de vacunación, interoperabilidad, y otras. En la mayoría de los países se encontraron plataformas web con características muy similares para el registro, almacenamiento, uso en los centros de salud, y publicación en formatos abiertos anonimizados, las que se podrían transformar en definiciones y metodologías a utilizar para la captura, almacenamiento, publicación, uso por involucrados y terceros a nivel regional.

Asimismo, se debe desarrollar plataformas tecnológicas centralizadas a nivel regional, lo que permitiría contar con sistemas estadísticos y de información con datos abiertos para dar seguimiento, trazabilidad y tomar acciones preventivas y reactivas que vayan más allá de las fronteras nacionales. Las experiencias de universidades a nivel internacional han sido de gran utilidad para tener un panorama global y con información comparada entre países y regiones para la cooperación internacional.

c) Desarrollar mecanismos de consulta multiactor para diseñar marcos de gobernanza de datos que permitan el uso de los datos para el desarrollo en el contexto de la pandemia, y futuros eventos similares, construyendo instituciones sólidas, que rindan cuentas y respeten los derechos humanos

La gobernanza debe asegurar el cumplimiento de las recientes normativas internacionales en la calidad, confidencialidad, seguridad en el almacenamiento, reúso, y eliminación de las bases de datos con registros sensibles. El diseño de estos procesos debe considerar a todos los actores involucrados.

d) Desarrollar grupos de trabajo específicos en la administración pública e invertir en la capacidad del servicio civil para poder avanzar hacia una administración pública de última generación que utilice datos de forma eficiente y eficaz

Conformar equipos técnicos de alto nivel profesional y mejorar las capacidades instaladas en las instituciones de gobierno en todas las etapas del proceso de gestión de datos públicos. Los gobiernos, a través de sus oficinas de servicio civil, podrían generar convenios con centros académicos especializados para la formación de especialistas en gestión de datos abiertos de gobierno, con acuerdos que permitan que sus graduados colaboren por un período de tiempo en el sector público. Los aprendizajes de las experiencias de la Argentina y Colombia en COVID-19, podrían ser de utilidad. De igual forma, la creación de equipos específicos para el análisis de los datos de la pandemia a nivel nacional, como el caso de Uruguay, puede ser una alternativa para asistir en la toma de decisiones.

e) Desarrollar marcos de evaluación regional para las distintas aplicaciones de uso de datos, incluidas las de rastreo de contactos, a los efectos de evaluar su eficacia, eficiencia y adecuación a los marcos regulatorios en materia de datos personales, ciberseguridad y apertura

Se recomienda evaluar y, si se estima conveniente, continuar con la utilización de las aplicaciones desarrolladas en la pandemia para atención médica a distancia, seguimiento y comunicación cercana con los afectados. Se provee información sobre lo que debe hacer y, si el usuario otorga el consentimiento, se

envían las ubicaciones a las autoridades. Si se descubre que la persona ha estado en el mismo lugar y al mismo tiempo que un paciente diagnosticado, recibe una notificación con los detalles del lugar y las horas en que ha estado expuesto. La información sobre las ubicaciones se almacena por un periodo máximo de treinta días como parte de la investigación epidemiológica y se publica sin ningún detalle de identificación, a fin de notificar y alertar que se encontraban en los mismos lugares.

f) Explorar y profundizar marcos de colaboración con organizaciones académicas, de la sociedad civil y medios de prensa a los efectos de limitar los riesgos asociados por la desinformación en las distintas etapas de la gestión de la pandemia

En los países estudiados han existido distintas instancias de colaboración formal e informal entre gobierno, academia y sociedad, así como manifestaciones de preocupación por la gestión de los datos. Se recomienda generar instancias que permitan la colaboración durante todo el ciclo de la pandemia, particularmente en la lucha contra la desinformación, donde los datos públicos juegan un papel central.

Bibliografía

- Acosta, L. D. (2020), "Capacidad de respuesta frente a la pandemia de COVID-19 en América Latina y el Caribe", *Revista Panamericana de Salud Pública*, N° 44, septiembre.
- Argentina, Departamento de Innovación Pública (2021b), "¿Qué hacemos?" [en línea] <https://www.argentina.gob.ar/jefatura/innovacion-publica/que-hacemos> [fecha de consulta: 10 de abril de 2021].
- _____ (2021c), "Sobre los datos recopilados" [en línea] <https://www.argentina.gob.ar/jefatura/innovacion-publica/acciones-coronavirus/aplicacion-y-tableros-de-gestion/datos-recopilados> [fecha de consulta: 10 de abril de 2021].
- _____ (2021e), "¿Cómo funciona?" [en línea] <https://www.argentina.gob.ar/jefatura/innovacion-publica/acciones-coronavirus/aplicacion-y-tableros-de-gestion/como-funciona> [fecha de consulta: 12 de abril de 2021].
- _____ (2021f), "Sistema y aplicación Cuidar" [en línea] <https://www.argentina.gob.ar/jefatura/innovacion-publica/acciones-coronavirus/aplicacion-y-tableros-de-gestion> [fecha de consulta: 15 de abril de 2021].
- Argentina, Ministerio de Salud (2021a), "Misión, visión y objetivos" [en línea] <https://www.argentina.gob.ar/salud/mision> [fecha de consulta: 10 de abril de 2021].
- _____ (2021d), "Información epidemiológica" [en línea] <https://www.argentina.gob.ar/salud/coronavirus-COVID-19/sala-situacion> [fecha de consulta: 12 de abril de 2021].
- Argentina, Agencia de Acceso a la Información Pública (2020a), *Resolución 70/2020* (RESOL-2020-70-APN-AAIP), Buenos Aires, 14 de abril 2020 [en línea] <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resolucion-70-2020-336329/texto> [fecha de consulta: 10 de abril de 2021].
- _____ (2020b), "Acceso a la información pública en tiempos de Coronavirus", 15 de abril de 2020, [en línea] <https://www.argentina.gob.ar/noticias/acceso-la-informacion-publica-en-tiempos-de-coronavirus> [fecha de consulta: 10 de abril de 2021].
- Brasil, Departamento de Gobierno Digital (2021a), "Comitê Central de Governança de Dados", 21 de enero de 2021 [en línea] <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/governanca-de-dados/comite-central-de-governanca-de-dados> [fecha de consulta: 10 de abril de 2021].
- Brasil, Ministerio de Salud (2021b), "COVID-19 no Brasil" [en línea] https://susanalitico.saude.gov.br/extensions/covid-19_html/covid-19_html.html [fecha de consulta: 12 de abril de 2021].

- CCP (Centro Centroamericano de Población) (2021), "Tasa R COVID-19" [en línea] <https://ccp.ucr.ac.cr/index.php/tasa-r-covid-19.html> [fecha de consulta: 14 de abril de 2021].
- C.C.S.S. (Caja Costarricense de Seguro Social) (2021), "EDUS" [en línea] <https://www.C.C.S.S..sa.cr/appedus/> [fecha de consulta: 12 de abril de 2021].
- ____ (2019), "Memoria Institucional 2019", C.C.S.S.
- Chile, Agenda digital 2020 (2021a), "Política de datos abiertos" [en línea] <http://www.agendadigital.gob.cl/#/seguimiento/medida/Politica-de-datos-abiertos> [fecha de consulta: 10 de abril de 2021].
- Chile, MinCiencia (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación) (2021b), "¿Cómo usa la comunidad la Base de Datos COVID-19?" [en línea] https://www.minciencia.gob.cl/comunidad_covid19 [fecha de consulta: 14 de abril de 2021].
- ____ (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación) (2020), "Informe N°3: Submesa de datos COVID-19", Santiago, 22 de septiembre de 2020.
- Chile, Ministerio de Hacienda (2017), "Estudio de uso intensivo de datos en políticas públicas: análisis y recomendaciones estratégicas para la implementación de una política en base a la evidencia internacional. Documento con líneas de estudio/trabajo para el programa de modernización del sector público" (851556-1-IN17), diciembre.
- Chile, MINSAL (Ministerio de Salud) (2021c), "Plataforma territorial Ministerio de Salud" [en línea] <https://storymaps.arcgis.com/stories/fbf237db339b4422b51cfbd707db2810> [fecha de consulta: 15 de abril de 2021].
- Chile, Presidencia, Ministerio de Hacienda y SEGPRES (Ministerio Secretaría General de la Presidencia) (2019), *Agenda de Modernización del Estado*, julio.
- Chillán Online (2021), "CPLT y autoridad de transparencia de México organizan debate sobre desinformación y firman convenio para combatirla", *Chillán Online*, Chillán, 27 de marzo 2021 [en línea] <https://www.chillanonline.cl/V5/cplt-y-autoridad-de-transparencia-de-mexico-organizan-debate-sobre-desinformacion-y-firman-convenio-para-combatirla/> [fecha de consulta: 10 de abril de 2021].
- Colombia, Congreso (2020b), "Ley N° 2015, 31 de enero de 2020, por medio del cual se crea la historia clínica electrónica interoperable y se dictan otras disposiciones", enero.
- Colombia, Ministerio de Salud (2021a), "¿Qué es SISPRO?" [en línea] <https://www.sispro.gov.co/Pages/Home.aspx> [fecha de consulta: 12 de abril de 2021].
- ____ (2021b), "Seguimiento COVID-19" [en línea] <https://www.sispro.gov.co/central-prestadores-de-servicios/Pages/SEGUIMIENTOCOVID19.aspx> [fecha de consulta: 12 de abril de 2021].
- Colombia, Presidencia de la República (2020a), "Presidente Duque dio a conocer decálogo de lo que sería el Aislamiento Preventivo Obligatorio Colaborativo e Inteligente, para enfrentar la pandemia del covid-19", Bogotá, 17 de abril de 2020 [en línea] <https://id.presidencia.gov.co/Paginas/prensa/2020/Presidente-Duque-decalogo-seria-Aislamiento-Preventivo-Obligatorio-Colaborativo-e-Inteligente-pandemia-covid-19-200417.aspx> [fecha de consulta: 10 de abril de 2021].
- Colombia, SIC (Superintendencia de Industria y Comercio) (2021c), "Datos Personales y Coronavirus COVID 19: Recolección y uso de datos en casos de urgencia médica o sanitaria" [en línea] <https://www.sic.gov.co/slider/datos-personales-y-coronavirus-covid-19-> [fecha de consulta: 15 de abril de 2021].
- Consejo para la Transparencia (2020), *Oficio N°501: Formula recomendaciones para el debido cumplimiento de las disposiciones comprendidas en la Ley N°19.628, sobre Protección de la Vida Privada, y las medidas de seguridad que se sugiere adoptar los órganos de la Administración del Estado, en el tratamiento de los datos personales y datos sensibles, con ocasión del brote de COVID-19*, Santiago, 21 de abril de 2020.
- Costa Rica, Gobierno y Datos Abiertos (2020c), *Guía Nacional para la Publicación de Datos Abiertos*, mayo.
- Costa Rica, M. S. (Ministerio de Salud) (2021a), "Lineamientos Nacionales para la Vigilancia de la enfermedad COVID-19" (LS-VS-001), decimonovena versión, marzo.
- ____ (2021b), "Situación nacional COVID-19", [en línea] <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/centro-de-prensa/noticias/741-noticias-2020/1725-situacion-nacional-covid-19> [fecha de consulta: 15 de abril de 2021].
- ____ (2020b), "No acatamiento de medidas sanitarias podría duplicar la cantidad de casos proyectada", 3 de julio de 2020 [en línea] <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/centro-de-prensa/noticias/741-noticias-2020/1757-no-acatamiento-sanitarias-podria>, [fecha de consulta: 14 de abril de 2021].

- Costa Rica, Presidencia y Ministerio A. I. (2017), "Directriz 074 del 27 de abril de 2017: Apertura de Datos Abiertos (N° 074-MP)".
- Crhoy.com (2020), "Gobierno no brinda datos abiertos sobre COVID-19 que serían vitales para tomar decisiones", 30 de junio de 2020, [en línea] <https://www.crhoy.com/nacionales/gobierno-no-brinda-datos-abiertos-sobre-covid-19-que-serian-vitales-para-tomar-decisiones> [fecha de consulta: 14 de abril de 2021].
- D'Agostino, M. y otros (2017), "Estrategia para la gobernanza de datos abiertos de salud: un cambio de paradigma en los sistemas de información", *Revista Panamericana de Salud Pública*, N° 41, febrero.
- DAES (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas) (2020), *United Nations E-Government Survey 2020: Digital Government in the Decade of Action for Sustainable Development with addendum on COVID-19 Response* (ST/ESA/PAD/SER.E/214), Nueva York, Naciones Unidas.
- Data Science UDD (Universidad del Desarrollo) (2021), "Movilidad" [en línea] <http://datascience.udd.cl/movilidad/> [fecha de consulta: 14 de abril de 2021].
- _____ (2020), "Movilidad y COVID-19", 14 de junio 2020 [en línea] <https://ingenieria.udd.cl/datascience/2020/06/14/movilidad-y-covid-19/452/> [fecha de consulta: 14 de abril de 2021].
- Delfino (2020a), "Sistema de vigilancia de la C.C.S.S. anticipa posibilidad de brotes de COVID-19", *Delfino*, 5 de agosto de 2020, [en línea] <https://delfino.cr/2020/08/sistema-de-vigilancia-de-la-ccss-anticipa-posibilidad-de-brotes-de-covid-19> [fecha de consulta: 12 de abril de 2021].
- _____ (2020b), "C.C.S.S. actualiza app de Edus para que cada persona conozca su nivel de riesgo por COVID-19", 26 de marzo de 2020 [en línea] <https://delfino.cr/2020/03/ccss-actualiza-app-de-edus-para-que-cada-persona-conozca-su-nivel-de-riesgo-por-covid-19> [fecha de consulta: 12 de abril de 2021].
- Diario de Puerto Montt (2020), "OPS destacó aportes del repositorio de datos COVID-19 de MinCiencia y Data Observatory", 30 de agosto de 2020 [en línea] <https://www.diariodepuertomontt.cl/noticia/actualidad/2020/08/ops-destaco-aportes-del-repositorio-de-datos-covid-19-de-minciencia-y-data-observatory> [fecha de consulta: 12 de abril de 2021].
- Dieckmann, O. y J. A. P. Heesterbeek (2000), "Mathematical Epidemiology of Infectious Diseases: Model Building, Analysis and Interpretation", *Wiley Series in Mathematical & Computational Biology*, vol. 6, Wiley.
- DO (Data Observatory) (2020), "Data Observatory desarrolla e implementa componentes clave de la plataforma de datos COVID-19 de MinCiencia", 15 de junio de 2020 [en línea] https://www.dataobservatory.net/do_prensa/data-observatory-desarrolla-e-implementa-componentes-clave-de-la-plataforma-de-datos-covid-19-de-minciencia-5/ [fecha de consulta: 12 de abril de 2021].
- Fiocruz (Fundação Oswaldo Cruz) (2021), "Observatório covid-19: informação para ação" [en línea] <https://portal.fiocruz.br/observatorio-covid-19> [fecha de consulta: 14 de abril de 2021].
- GitHub (2021), "Datos para el monitoreo del COVID-19 en México" [en línea] <https://github.com/mexicovid19/Mexico-datos> [fecha de consulta: 12 de abril de 2021].
- _____ (2020), "Cuidar Android", 30 de septiembre de 2020 [en línea] <https://github.com/argob/cuidar-android> [fecha de consulta: 15 de abril de 2021].
- Gobierno de la CDMX (Ciudad de México) (2021a), "Bienvenida al portal de datos de la CDMX" [en línea] <https://datos.cdmx.gob.mx> [fecha de consulta: 12 de abril de 2021].
- _____ (2021b), "Seguimiento de COVID-19" [en línea] <https://covid19.cdmx.gob.mx>, [fecha de consulta: 12 de abril de 2021].
- _____ (2021c), "Modelo epidemiológico covid-19 del gobierno de la Ciudad de México" [en línea] <https://modelo.covid19.cdmx.gob.mx/modelo-epidemico> [fecha de consulta: 14 de abril de 2021].
- _____ (2021d), "Datos abiertos sobre salud pública, acciones sociales y gasto público en la Ciudad de México" [en línea] <https://paginas.datos.cdmx.gob.mx/transparencia-covid> [fecha de consulta: 15 de abril de 2021].
- Google (2021), "Informes de movilidad local sobre el COVID-19" [en línea] <https://www.google.com/covid19/mobility/> [fecha de consulta: 15 de abril de 2021].
- González-Casabianca, F. (2020), "Reporte de situación: movilidad y COVID-19 en Colombia", *SSRN*, 8 de junio de 2020 [en línea] <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3621769>.
- GUIAD-COVID-19 (Grupo Uruguayo Interdisciplinario de Análisis de Datos de COVID-19) (2021), "Grupo Uruguayo Interdisciplinario de Análisis de Datos de COVID-19" [en línea] <https://guiad-covid.github.io/#title> [fecha de consulta: 15 de abril de 2021].

- ICOVID Chile (2021), "ICOVID Chile" [en línea] <https://www.icovidchile.cl/> [fecha de consulta: 14 de abril de 2021].
- ILDA (Iniciativa Latinoamericana de Datos Abiertos) (2020), "Barómetro Regional de Datos Abiertos para América Latina y el Caribe" [en línea], <https://barometrolac.org/ilda-edicion/informe/> [fecha de consulta: 9 de abril de 2021].
- INAI (Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales) (2021), "Recomendaciones para el tratamiento de datos personales ante COVID-19" [en línea] https://micrositios.inai.org.mx/covid-19/?page_id=377 [fecha de consulta: 16 de abril de 2021].
- ____ (2020), "Protección de datos personales" [en línea] <https://www.infocdmx.org.mx/covid19/proteccion/> [fecha de consulta: 16 de abril de 2021].
- ISCI (Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería) (2021), "Iniciativas ISCI en tiempos de COVID" [en línea] <https://isci.cl/covidcat/reportes/> [fecha de consulta: 14 de abril de 2021].
- Keeling, M. J. y P. Rohani (2008), *Modeling Infectious Diseases in Humans and Animals*, Princeton, Princeton University Press.
- Marshall Rivera, P. (2020), "Big Data y Covid-19", *Clase Ejecutiva UC*, 15 de abril de 2020 [en línea] <https://www.claseejecutiva.uc.cl/blog/articulos/big-data-y-covid-19/> [fecha de consulta: 9 de abril de 2021].
- McGough, S. y otros (2020), "Nowcasting by Bayesian Smoothing: A flexible, generalizable model for real-time epidemic tracking", *PLoS Computational Biology*, vol. 16, N° 4, 6 de abril de 2020 [en línea] <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1007735>.
- México, Gobierno (2021), "Guía: 4 pasos básicos para cumplir con el Decreto de Datos Abiertos" [en línea] <https://datos.gob.mx/guia/publica/paso-2-4.html> [fecha de consulta: 16 de abril de 2021].
- México, Secretaría de Salud (2020), "Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica", 15 de enero de 2020 [en línea] <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-vigilancia-epidemiologica> [fecha de consulta: 12 de abril de 2021].
- Milenio (2020), "Infodemia y pandemia", *Milenio*, 15 de marzo de 2020 [en línea] <https://www.milenio.com/opinion/blanca-lilia-ibarra-cadena/columna-blanca-lilia-ibarra-cadena/infodemia-y-la-pandemia> [fecha de consulta: 10 de abril de 2021].
- Naciones Unidas (2021), "Objetivos de Desarrollo Sostenible" [en línea] <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/> [fecha de consulta: 7 de abril de 2021].
- Naser, A. y D. Rosales (2016), "Panorama regional de los datos abiertos: avances y desafíos en América Latina y el Caribe" (LC/L.4250/LC/IP/L.349), *Serie Gestión Pública*, Santiago, CEPAL, septiembre.
- Noticias ONU (2020), "Cinco razones por las que Costa Rica afronta con éxito la pandemia de coronavirus", 11 de junio de 2020 [en línea] <https://news.un.org/es/story/2020/06/1475862> [fecha de consulta: 15 de abril de 2021].
- OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) (2021), *Datos abiertos gubernamentales en México: el camino hacia adelante*, OCDE [en línea] <https://www.oecd.org/gov/digital-government/OGD%20Mexico%20SPA%20translation.pdf> [fecha de consulta: 10 de abril de 2021].
- ____ (2019), *Recommendation of the Council on Health Data Governance* (OECD/LEGAL/0433), París.
- OdD (Observatorio del Desarrollo de la Universidad de Costa Rica) (2021a), "Plataforma digital permite identificar evolución del COVID-19 en Costa Rica" [en línea] <https://odd.ucr.ac.cr/plataforma-digital-permite-identificar-evolucion-del-covid-19-en-costa-rica/> [fecha de consulta: 14 de abril de 2021].
- ____ (2021b), "Covid-19 en Costa Rica", [en línea] <https://oddapp2.shinyapps.io/CoronavirusCostaRica/> [fecha de consulta: 14 de abril de 2021].
- OGES (Observatorio Geográfico de Salud) (2020a), "Proyecciones COVID-19" [en línea] <https://geovision.uned.ac.cr/oges/proyeccionescovid.html> [fecha de consulta: 14 de abril de 2021].
- OMS (Organización Mundial de la Salud) (2020), *COVID-19 Strategy Update – 14 April 2020*, Ginebra, abril.
- Open Data Charter (2021), "Covid-19 Data Cards: Building a Data Taxonomy for Pandemic Preparedness" [en línea] <https://medium.com/opendatacharter/covid-19-data-cards-6b0297d9100c> [fecha de consulta: 9 de abril de 2021].
- Posenato, L. y E. Duarte (2020), "Infodemia: excesso de quantidade em detrimento da qualidade das informações sobre a COVID-19", *Epidemiol. Serv. Saúde*, vol. 29, N°4, Brasília, septiembre [en línea] <https://doi.org/10.1590/S1679-49742020000400019>.
- Prodhab (Agencia de Protección de Datos de los Habitantes) (2021), "Transparencia institucional" [en línea] <http://prodhab.go.cr/serviciosytramites/> [fecha de consulta: 16 de abril de 2021].

- R3D (Red en Defensa de los Derechos Digitales) (2020), "Gobierno mexicano lanza repositorio de acceso abierto y base de datos abiertos sobre COVID-19", 14 de abril de 2020, [en línea] <https://r3d.mx/2020/04/14/gobierno-mexicano-lanza-repositorio-de-acceso-abierto-y-base-de-datos-abiertos-sobre-covid-19/>, [fecha de consulta: 14 de abril de 2021].
- Sánchez, F. y otros (2020), "Modelo de redes multi-escala: COVID-19 en Costa Rica", 2 de julio 2020, [en línea] https://geovision.uned.ac.cr/oges/archivos_covid/MODELO%20DE%20REDES%20MULTI-ESCALA%20COVID-19%20EN%20COSTA%20RICA.pdf [fecha de publicación: 14 de abril de 2021].
- Steta Perea, G. A. (2020), *Trabajo de fin de máster: Big Data y Protección de Datos en Tiempos del COVID-19*, Madrid, Universidad Europea, junio.
- TEC (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey) (2020), "El Tec alinea sus esfuerzos de investigación para atender demandas ante la pandemia", 22 de junio de 2020 [en línea] <https://transferencia.tec.mx/2020/06/22/el-tec-alinea-sus-esfuerzos-de-investigacion-ante-la-pandemia/> [fecha de consulta: 14 de abril de 2021].
- Troncoso, I., y otros (2020), "Estudio de indicadores de gobierno digital, informe final: presentado al Ministerio Secretaría General de la Presidencia" (1051177-2-LE19), Concepción y Mannheim, Cameron Partners, julio [en línea] https://www.minsegpres.gob.cl/wp-content/uploads/2020/10/IGD-Informe-Final_2020.pdf [fecha de consulta: 10 de abril de 2021].
- UAI (Universidad Adolfo Ibáñez) (2020), "Data Observatory desarrolla componentes clave de plataforma de datos covid-19", 14 de julio 2020, [en línea] <https://noticias.uai.cl/data-observatory-implementa-componentes-clave-de-la-plataforma-de-datos-covid-19/> [fecha de consulta: 14 de abril de 2021].
- UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México) (2021), "Plataforma de información geográfica de la UNAM sobre COVID-19 en México" [en línea] <https://covid19.ciga.unam.mx> [fecha de consulta: 14 de abril de 2021].
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) (2021), "Acceso libre para facilitar la investigación e información sobre COVID-19" [en línea] <https://es.unesco.org/covid19/communicationinformationresponse/opensolutions> [fecha de consulta: 14 de abril de 2021].
- Uruguay, MSP (Ministerio de Salud Pública) (2021), "Boletines Epidemiológicos", 01 de abril de 2021 [en línea] <https://www.gub.uy/ministerio-salud-publica/tematica/boletines-epidemiologicos> [fecha de consulta: 15 de abril de 2021].
- Uruguay, AGESIC (Agencia para el Desarrollo de Gobierno de Gestión Electrónica y la Sociedad del Conocimiento y la Información y el Conocimiento) (2020a), "Dictamen N° 2/020: Aplicación de las normas de protección de datos personales y su armonización con otros derechos, deberes y garantías, cuando se tratan datos de salud en casos de emergencia nacional", 20 de marzo de 2020, Montevideo [en línea] <https://www.gub.uy/unidad-reguladora-control-datos-personales/institucional/normativa/dictamen-n-2020>.
- ____ (2020b), "La estrategia digital frente al coronavirus COVID-19", 12 de junio de 2020 [en línea] <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/noticias/estrategia-digital-frente-coronavirus-covid-19> [fecha de consulta: 12 de abril de 2021].
- ____ (2019), *Política de Datos para la Gestión Digital*, versión 1.0, AGESIC.
- Uruguay, MSP (Ministerio de Salud Pública) (2020d), "Información de situación sobre coronavirus COVID-19 en Uruguay", 23 de noviembre de 2020 [en línea] <https://www.gub.uy/ministerio-salud-publica/comunicacion/noticias/informacion-situacion-sobre-coronavirus-covid-19-uruguay-61> [fecha de consulta: 15 de abril de 2021].
- Uruguay, Presidencia de la República (2020c), "Grupo Asesor Científico Honorario" [en línea] <https://www.presidencia.gub.uy/gach/mision> [fecha de consulta: 14 de abril de 2021].



Serie

CEPAL

Gestión Pública

Números publicados

Un listado completo así como los archivos pdf están disponibles en
www.cepal.org/publicaciones

88. Apertura y uso de datos para hacer frente al COVID-19 en América Latina, Á. Vázquez Valdivia (comp), (LC/TS.2021/98), 2021.
87. Evaluación de programas públicos, Dante Arenas Caruti (LC/TS.2021/31), 2021.
86. Panorama regional de los datos abiertos: avances y desafíos en América Latina y el Caribe, Alejandra Naser, Daniela Rosales (LC/L.4250; LC/IP/L.349), 2016.
85. Las tendencias mundiales y el futuro de América Latina. Edición 2016, Sergio Bitar (LC/L.4246, LC/IP/L.348), 2016.
84. La contribución del gobierno electrónico y los datos abiertos en la integración regional, Alejandra Naser, Andrés Hofmann (LC/L.4230, LC/IP/L.346), 2016.
83. Avances y retos de los Sistemas Nacionales de Inversión Pública de América Latina: resultados de la encuesta 2014, Daniel Perrotti, Mariana Vera (LC/L.3988; LC/IP/L.340), 2014.
82. Visiones de desarrollo y planeación de largo plazo en América Latina y el Caribe: notas a partir de la experiencia de cuatro países, Luis Mauricio Cuervo, Luz Ángela Rodríguez (LC/L.3837; LC/IP/L.335), 2014.
81. Planificación para el desarrollo en América Latina y el Caribe: regreso al futuro, (LC/L.3833; LC/IP/L.336), 2014.
80. Tendencias y desafíos para la planificación en el siglo XXI, Jorge Máttar y Daniel Perrotti (LC/L.3836; LC/IP/L.334), 2014.
79. Rol de las TIC en la gestión pública y en la planificación para un desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe, Alejandra Naser y Gastón Concha (LC/L.3794, LC/IP/L.332), 2014.

GESTIÓN PÚBLICA

Números publicados:

- 88 Apertura y uso de datos para
hacer frente al COVID-19
en América Latina
Álvaro Vásquez Valdivia
Compilador
- 87 Evaluación de programas públicos
Dante Arenas Caruti
- 86 Panorama regional de los
datos abiertos
Avances y desafíos en América Latina
y el Caribe
Alejandra Naser y Daniela Rosales
- 85 Las tendencias mundiales y el futuro
de América Latina
Edición 2016
Segio Bitar



Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC)
www.cepal.org



LC/TS.2021/98