

**COLABORACIÓN ESPECIAL**

Recibido: 10 de agosto de 2020

Aceptado: 5 de octubre de 2020

Publicado: 21 de enero de 2021

**PAPEL DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y LA SALUD ELECTRÓNICA  
EN LA PANDEMIA DE COVID-19. UNA LLAMADA A LA ACCIÓN****Almudena Martín Fernández (1)**

(1) Subdirección General de Información Sanitaria. Ministerio de Sanidad. Madrid.

La autora declara que no existe ningún conflicto de interés.

**RESUMEN**

En marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud declaró el brote de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) como una pandemia, con una propagación preocupantemente rápida. En este contexto, los sistemas de información, la salud digital (salud electrónica, salud móvil) y/o el Internet de las cosas toman un papel relevante, ya que pueden contribuir a luchar contra la COVID-19, introduciendo soluciones más inteligentes para lograr un control rápido del síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2), el virus que causa la enfermedad. Pero estas tecnologías necesitan de un marco regulatorio sólido que contribuya a su implantación e integración en los sistemas de salud y mejorar la respuesta nacional en materia de Salud Pública. En este contexto, es necesaria una coordinación entre administraciones, así como la estandarización e interoperabilidad de la información. Ahora es tiempo de sentar las bases, tanto legales como de conocimiento, para que todo lo que se ha aprendido y avanzado se integre en los sistemas sanitarios, promoviendo un uso seguro y basado en la evidencia.

**Palabras clave:** COVID-19, Pandemia, Gestión de la información, Salud digital, Sistemas de información en salud.

**ABSTRACT****Role of the information systems and e-health in the COVID-19 pandemic. A call to action**

In March 2020, the World Health Organization declared the 2019 coronavirus disease (COVID-19) outbreak a pandemic, with the coronavirus disease spreading worryingly fast. In this context, information systems, digital health (electronic health, mobile health), the Internet of things, play a key role, since they can contribute to fight against COVID-19 by introducing smarter solutions to achieve a rapid control in the severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2), the virus that causes the disease. However, these technologies need a solid regulatory framework that contributes to their implementation and integration in health systems, and to improve the national response in public health. In this context, coordination between administrations and the standardization and interoperability of information are necessary. Now is the time to establish the legal and knowledge bases so that everything that has been learned and advanced is integrated into health systems, promoting safe and evidence-based use.

**Key words:** COVID-19, Pandemic, Information management, Digital health, Health information systems.

## INTRODUCCION

En los últimos meses, la pandemia de COVID-19 ha alterado todos los sectores de la sociedad: nuestra forma de relacionarnos, de trabajar, de estudiar, etcétera.

Desde el punto de vista de la Salud Pública se han aprendido valiosas lecciones y se ha puesto de manifiesto la necesidad de mejorar el sistema de salud desde la perspectiva de los sistemas de información para la salud y de la salud digital.

Durante esta pandemia, los datos son esenciales para comprender dónde está teniendo más incidencia la enfermedad, para elaborar así una política nacional. Esta información es necesaria para emprender las respuestas adecuadas, incluyendo la forma de asignar recursos de cara a proporcionar atención médica. Los datos recopilados por los sistemas de información también son necesarios para crear modelos que puedan predecir el curso futuro de la pandemia, siendo los datos de los sistemas de información sanitaria un componente fundamental de la respuesta de cualquier país<sup>(1)</sup>.

Los ciudadanos, en general, se han convertido ahora en científicos aficionados que consumen un sinfín de análisis, resúmenes y gráficos como fuentes de consuelo. Casi todo el mundo está familiarizado con alguna variante de visualización de las tasas de infección y muerte, así como del esfuerzo constante por “aplanar la curva”. Los sistemas de información pueden contribuir a todas estas áreas al examinar el papel específico de la información y los sistemas de información entre las diversas partes interesadas.

La salud electrónica también juega un papel relevante en esta pandemia, sobre todo la telemedicina, a través, por ejemplo, de mecanismos de atención virtual, así como la salud móvil a través de las aplicaciones de rastreo.

Con este artículo se pretendió poner de relieve que una pandemia crea desafíos únicos para la prestación de la atención médica, y estos desafíos deben ser enfrentados con nuevas tecnologías que ahora están al alcance de todos y con unos buenos sistemas de información apoyados en estas nuevas tecnologías.

### ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE TENER SÓLIDOS SISTEMAS NACIONALES DE INFORMACIÓN DE SALUD DURANTE LA PANDEMIA DE COVID-19?

La información de salud es un factor clave para la investigación, la planificación, la toma de decisiones, el seguimiento y la evaluación, pero esta información debe sustentarse lo más posible en la evidencia y en conocimientos probados.

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), los sistemas de información para la salud se dividen en cuatro áreas estratégicas: gestión y gobernanza; gestión de datos y tecnología de la información; gestión e intercambio de conocimiento; innovación<sup>(2)</sup>. Según la OPS, los sistemas de información juegan un papel crítico para generar datos e información durante una pandemia, y son claves para disponer de evidencia en la toma de decisiones lo más informadas posibles y en la adopción de políticas que permitan una mejor inteligencia en acciones de salud. Los datos de salud adecuadamente desagregados permiten planificar acciones que reduzcan las posibles inequidades en salud en los distintos niveles de atención y faciliten la implementación de estrategias para abordarlos (figura 1).

Centrándonos en la gestión e intercambio de datos, si se desea actualmente en España recabar información relacionada con la situación epidemiológica se debe acudir a las webs de las consejerías de sanidad de cada comunidad autónoma (CCAA) y del Ministerio de Sanidad, donde se muestran informes de la situación.

**Figura 1**  
**Áreas estratégicas de los sistemas de información para la salud.**



Fuente: traducido y adaptado de *Department of evidence and intelligence for action in health. Paho/who*<sup>(2)</sup>.

Tanto las autoridades sanitarias autonómicas como nacionales publican sus datos epidemiológicos con periodicidad diaria, exceptuando los fines de semana cuando algunas CCAA y el Ministerio de Sanidad no actualizan los datos. Pero existe una gran heterogeneidad en cuanto a lo que se publica, dónde se publica y los formatos en los que se publican los datos.

El Ministerio de Sanidad publica en su web un informe diario en formato PDF (excepto los fines de semana) con los datos remitidos por las CCAA. Pero desde su web se puede acceder al Panel COVID-19, donde se presenta la información en forma de mapas y en formato CSV. Este panel se obtiene a partir de la declaración de los casos de COVID-19 a la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE), recogidos a través de la plataforma informática Web SiVies que gestiona el Centro Nacional de Epidemiología (CNE).

Esta información procede de la encuesta epidemiológica de casos que cada comunidad autónoma cumplimenta ante la identificación de un caso de COVID-19. Se contabilizan todos los casos notificados, siguiendo la estrategia de vigilancia vigente en cada momento. Cabe destacar que hasta el 10 de mayo de 2020 se incluían casos confirmados y probables, incluyendo todas las técnicas de laboratorio disponibles (PCR, test serológico ELISA, test rápido de anticuerpos o test de antígeno), y a partir del 11 de mayo de 2020 el Ministerio de Sanidad empezó a contabilizar los casos confirmados diagnosticados por PCR (y en algunos casos específicos los diagnosticados por IgM mediante ELISA) en base a las fichas individualizadas comunicadas por las comunidades a través de SiVies, de acuerdo a la *Estrategia de Diagnóstico, Vigilancia y Control de COVID 19*<sup>(3)</sup>, actualizado el 25 de septiembre de 2020. La población utilizada para el cálculo de las

tasas de incidencia, procede de las cifras oficiales de población disponibles en el padrón municipal del Instituto Nacional de Estadística a 1 de enero de 2020.

Todo ello debe tenerse en cuenta a la hora de interpretar los datos globales que se ofrecen en este Panel COVID-19.

Los datos notificados por las CCAA a la RENAVE están disponibles a nivel provincial y a nivel de comunidad autónoma. Los datos que se incluyen en este panel contiene la información que se muestra en la **tabla 1**.

En marzo de 2020, el Ministerio de Sanidad publicó la *Orden SND/234/2020, de 15 de marzo*, sobre adopción de disposiciones y medidas de

contención y remisión de información al Ministerio de Sanidad ante la situación de crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19. En el anexo de esta orden se especifican, entre otras informaciones, los datos que las CCAA debían remitir al ministerio en cuanto a la situación epidemiológica y a la situación de la capacidad asistencial. En concreto, se especifica que la información de la situación epidemiológica se remitiera de forma agregada por comunidad autónoma y de las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla, con los datos que se muestran en la **figura 2**.

A nivel autonómico, las CCAA publican sus datos en sus webs, la mayoría coincidentes con los datos que se muestran en la **figura 4**, pero en formatos que no se pueden utilizar para realizar un seguimiento.

<b>Tabla 1</b> <b>Contenido de los CSVs del panel COVID-19.</b>	
<b>Columnas CSV</b>	<b>Explicación del contenido</b>
ccaa_iso o provincia_iso	Código ISO de la CCAA o la provincia.
Fecha	Desde el inicio de la pandemia hasta el 10 de mayo, la fecha de inicio de síntomas o, en su defecto, la fecha de diagnóstico menos seis días; a partir del 11 de mayo, la fecha de inicio de síntomas o, en su defecto, la fecha de diagnóstico menos tres días, o la fecha de diagnóstico para los casos asintomáticos.
Num_casos	Número de casos totales, confirmados o probables.
Num_casos_prueba_pcr	Número de casos con prueba de laboratorio PCR o técnicas moleculares.
Num_casos_prueba_test_ac	Número de casos con prueba de laboratorio de test rápido de anticuerpos.
Num_casos_prueba_test_otras	Número de casos con otras pruebas de laboratorio, mayoritariamente por detección de antígeno o técnica ELISA.
Num_casos_prueba_desconocida	Número de casos sin información sobre la prueba de laboratorio.
Fuente: panel COVID-19.	

**Figura 2**  
**Información que las CCAA deben remitir al Ministerio de Sanidad en relación a la situación epidemiológica.**

N.º de casos confirmados.	
N.º de casos hospitalizados.	
N.º de casos ingresados en camas de críticos (UCI, REA, etc.).	
N.º de casos dados de alta.	
N.º de casos dados de alta por defunción.	
N.º de casos en las últimas 24 horas.	
N.º de pruebas diagnósticas (PCR) realizadas.	

Fuente: Orden SND/234/2020.

Si se quieren utilizar los datos para realizar una investigación, modelización o cualquier otro tipo de estudio, la práctica totalidad de las CCAA, exceptuando Extremadura, Galicia y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla, disponen de un portal de datos abiertos en los que se puede descargar esta información, en la mayoría de los casos en formato Excel (XLSX) y, en el mejor de los casos, en CSV y/o JSON. Así sucede en el caso de la Comunidad de Madrid<sup>(6)</sup>, Castilla y León<sup>(6)</sup>, Aragón<sup>(7)</sup> o Cataluña<sup>(8)</sup>, por citar algunos ejemplos (figuras 3, 4 y 5).

En los informes de Situación de COVID-19 en España, publicados por el CNE se contabilizan todos los métodos de detección, pero no están desglosados por CA, sino por sexo. Se contabiliza solo una técnica diagnóstica por caso. Cuando a un individuo se le han realizado varias técnicas diagnósticas, se contabilizará solo aquella que sea considerada más específica y sensible, en este orden: 1º PCR y otras técnicas moleculares, 2º prueba rápida de detección de antígeno, 3º detección de anticuerpos por ELISA o equivalente. A fecha de redacción

de este artículo, el Ministerio de Sanidad en su informe diario, no publica los casos confirmados mediante la prueba rápida de detección de antígeno.

Desde el Panel COVID se puede acceder, entre otros, a la situación y evolución de la pandemia de COVID-19 en España, al Estudio Nacional de Sero-epidemiología de la Infección por SARS-CoV-2 en España (ENE-COVID19) o a la información ofrecida por el Ministerio de Sanidad, tal y como se muestra en la figura 6.

El Instituto de Salud Carlos III tiene publicada en su web una *Guía de información de salud y recursos web de calidad contrastada*<sup>(9)</sup>, con un acceso para ciudadanos y otro para profesionales sanitarios. Si se accede al apartado para profesionales sanitarios se muestra un listado de fuentes de información a nivel nacional e internacional, como se puede observar en la figura 7.

Gracias a este listado se puede acceder, desde un solo sitio, a la información que se desee consultar en relación a la COVID-19.

**Figura 3**  
**Captura de pantalla de los datos abiertos que ofrece la Comunidad de Madrid.**

The screenshot shows the 'Datos Abiertos' portal for the 'Covid 19 -TIA Zonas Básicas de Salud' dataset. The page layout includes a top navigation bar with 'Datos Abiertos | Catálogo | Transparencia | Participación' and the 'Comunidad de Madrid' logo. Below this is a breadcrumb trail: 'Organizaciones / Comunidad de Madrid / Covid 19 -TIA Zonas ...'. On the left, there are social media sharing options (Twitter, Facebook, LinkedIn) and a 'Licencia' section with a Creative Commons Attribution license. The main content area features a title 'Covid 19 -TIA Zonas Básicas de Salud' and a detailed description of the epidemiological information provided, including the source (Red de Vigilancia Epidemiológica de la Comunidad de Madrid) and the update frequency (weekly since July 2, 2020). Below the description, there is a 'Datos y Recursos' section listing three data resources: weekly CSV data from July 2, 2020; daily CSV data from February 26 to July 1, 2020; and weekly JSON data from July 2, 2020. Each resource has an 'Explorar' button.

Fuente: portal de datos abiertos de la Comunidad de Madrid:  
[https://datos.Comunidad.Madrid/catalogo/dataset/covid19\\_tia\\_zonas\\_basicas\\_salud](https://datos.Comunidad.Madrid/catalogo/dataset/covid19_tia_zonas_basicas_salud)

**Figura 4**  
**Captura de pantalla de los datos abiertos que ofrece Castilla y León.**

**PUBLICACIÓN EN JCYL.ES DEL CONJUNTO DE DATOS:**

- **Inicio de la publicación:** 25 de marzo de 2020
- **Frecuencia de actualización:** Diaria de lunes a viernes

**FORMATOS DISPONIBLES PARA DESCARGA:**

Descargar
 Descargar
 Descargar

**RESPONSABLE DEL CONTENIDO:**  
 Dirección General de Sistemas de Información, Calidad y Prestación Farmacéutica - Consejería de Sanidad

**ÁMBITO GEOGRÁFICO DEL CONJUNTO DE DATOS:**  
 Castilla y León (España)

**ETIQUETAS:**  
 coronavirus, COVID-19

**LICENCIA:**  
 Creative Commons Reconocimiento 4.0

Fuente: captura de pantalla de los datos abiertos que ofrece Castilla y León:  
<https://datosabiertos.Jcyl.Es/web/jcyl/set/es/salud/situacion-epidemiologica-coronavirus/1284940407131>

**Figura 5**  
**Captura de pantalla de los datos abiertos que ofrece Aragón.**

**TRANSPARENCIA ARAGÓN**

GOBIERNO ORGANIZACIÓN E INFORMACIÓN INSTITUCIONAL INFORMACIÓN PRESUPUESTARIA INFORMACIÓN ECONÓMICA INFORMACIÓN A LA CIUDADANÍA INFORMACIÓN SOBRE ARAGÓN

SE ENCUENTRA USTED AQUÍ

### COVID-19. Situación actual

Fecha de referencia de los datos  
**27/09/2020**

**NUEVOS CASOS EN ARAGÓN**

**395**  
 Correspondientes a los resultados de **3.071 PCR**

**12,86%** Tasa de positividad  
**53%** Asintomáticos

Nº de pacientes a los que se ha realizado pruebas: **1.329**  
 (1.263+ 65 ELISA + 1 test rápidos)

**NUEVOS CASOS POR PROVINCIAS**

HUESCA	54
TERUEL	24
ZARAGOZA	310

7 casos en los que no ha sido posible identificar la provincia de procedencia

**DISTRIBUCIÓN DE CASOS POR ZONA BÁSICA DE SALUD**

Casos confirmados por zona básica de salud (XLSX, 17 KB)

**ALTAS EPIDEMIOLÓGICAS**

**343**  
 Altas epidemiológicas

**APLICACIÓN DATOS COVID-19**

ACCESO A LA APLICACIÓN INTERACTIVA PARA VISUALIZAR DATOS DE COVID-19

Fuente: portal de datos abiertos de Aragón:  
<https://transparencia.Aragon.Es/covid19>



**Figura 6**  
**Captura de pantalla del panel COVID del centro nacional de epidemiología.**



Fuente: <https://cnecovid.isciii.es/>

Una vez expuesto esto, se hace imprescindible reflexionar acerca de qué constituye el valor y el éxito de los sistemas de información en el contexto de la pandemia de COVID-19, y cabe hacerse algunas preguntas: ¿Cómo de relevantes son los parámetros o indicadores sobre el valor y el éxito de los sistemas de información? ¿Pueden las prácticas digitales contribuir a mejorar los sistemas de información? ¿Cómo se pueden utilizar los indicadores para informar y evaluar los diseños de sistemas de información?

### ¿QUÉ PUEDE APORTAR LA SALUD ELECTRÓNICA?

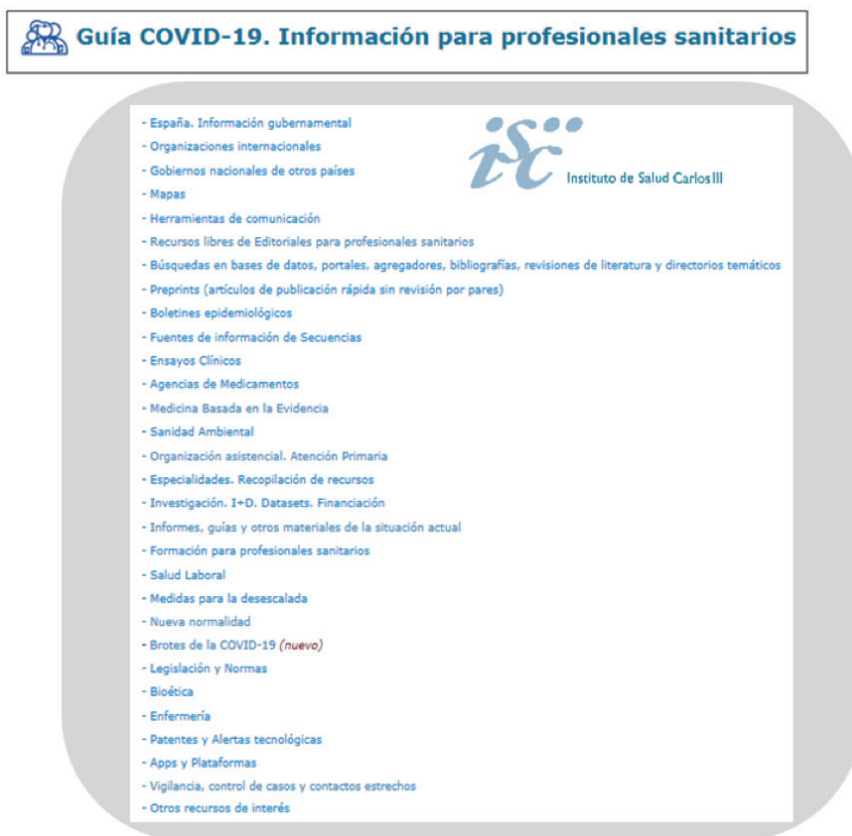
La salud electrónica, *eSalud* o *eHealth* es la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación en un entorno médico o sanitario en todos sus niveles: gestión, prevención, diagnóstico, tratamiento y seguimiento. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>(10)</sup>,

la *eSalud* se define como “*el uso de las TICs para la salud*”. Esta misma organización define la salud digital como el uso de tecnologías digitales, móviles e inalámbricas, para apoyar el logro de los objetivos de salud. La salud digital describe el uso general de las tecnologías de la información y las comunicaciones para la salud, e incluye tanto la *mSalud* como la *eSalud*<sup>(11)</sup>.

Como componentes de la *eSalud* se han señalado<sup>(12)</sup> la historia clínica digital, la teleconsulta, la salud móvil o *mSalud*, el aprendizaje a distancia o *eLearning*, entre otros. Para que la *eSalud* sea efectiva, es necesario llevar a cabo una alfabetización digital de los usuarios, y una estandarización e interoperabilidad entre las diferentes tecnologías y aplicaciones de software para el intercambio y uso de datos de forma eficaz, precisa y estable, así como hacer posible la gestión integrada de los sistemas de salud en todos los niveles.



**Figura 7**  
**Recopilación de fuentes y recursos relacionados con el nuevo coronavirus (COVID-19).**



Fuente: adaptado de *Guía de información de salud y recursos web de calidad contrastada* del Instituto de Salud Carlos III.

La pandemia de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) ha requerido que los sistemas de atención médica reconsideren radical y rápidamente la forma en la que se prestan los servicios. Uno de los cambios en curso más notables ha sido la expansión acelerada, sin precedentes, de la telesalud. La pandemia puede proporcionar el incentivo necesario para advertir del potencial de la telesalud. Sin embargo, persiste la preocupación de que la seguridad y la privacidad puedan verse comprometidas por la desregulación rápida, a pesar de los datos,

aunque limitados, con respecto a la buena calidad general<sup>(13)</sup>. En este tiempo ha sido clave la telemedicina y la consulta de pacientes a distancia, mediante llamada telefónica y aplicaciones móviles.

La Organización Mundial de la Salud define la telemedicina como “*La prestación de servicios de atención médica por todos los profesionales de la salud, mediante el uso de tecnologías de comunicación e intercambio de información válidas, tanto para el diagnóstico, como para*

el tratamiento o la prevención de enfermedades y lesiones<sup>(13)</sup>, por lo que la telemedicina puede realizarse, según el modo de comunicación, mediante texto (correo electrónico, *Facebook Messenger*<sup>®</sup>, *WhatsApp*<sup>®</sup>), vídeo (*Skype*<sup>®</sup>, *Zoom*<sup>®</sup>, *Microsoft Team*<sup>®</sup>, *Facetime*<sup>®</sup>, etc.) o audio (teléfono). Puede ser sincrónica (en tiempo real mediante texto, vídeo o audio) o asincrónica (por correo electrónico), y puede involucrar a varios individuos (paciente-médico, médico-médico, trabajador sanitario-paciente o trabajador sanitario-médico)<sup>(14)</sup>.

Las tecnologías digitales, que incluyen el análisis de *Big Data* y la inteligencia artificial (IA), pueden ayudar a combatir la pandemia de varias formas, incluida la detección temprana de brotes, el rastreo y seguimiento de la propagación de la enfermedad, la predicción del riesgo de mortalidad y el desarrollo de dispositivos y soluciones (por ejemplo, dispositivos de detección de temperatura, escáneres de tomografía computarizada (TC), robots para desinfectar áreas), optimizando así los ensayos clínicos de medicamentos y posibles vacunas, así como detectar y eliminar información en línea errónea relacionada con virus<sup>(15)</sup>.

El 22 de enero de 2020, el Centro de Ciencia e Ingeniería de Sistemas de la Universidad Johns Hopkins lanzó un tablero interactivo compartido públicamente basado en una web<sup>(16)</sup>. El objetivo de este tablero era visualizar y rastrear con precisión los casos reportados de COVID-19 en tiempo real. Esta idea revolucionaria ha contribuido a la rápida identificación de nuevos brotes de la enfermedad. La información de este panel se actualiza dos veces al día, lo que proporciona una ventaja adicional. Esto ha abierto un nuevo espectro de la inteligencia artificial para predecir y recomendar la cuarentena en áreas donde se alcanza un número umbral de casos. También puede ayudar al diagnóstico temprano de los pacientes si informan que viajan a estas áreas. Todos estos datos se muestran

libremente a través de *Google Sheets* y *ArcGIS Living Atlas*.

Otra aplicación importante de la IA es, por ejemplo, la monitorización remota de los pacientes en cuarentena domiciliaria y sus familias a través de teléfonos o pulseras inteligentes. Sonará una alarma automática y proporcionará un mensaje de advertencia si el paciente o un miembro de la familia rompen la cuarentena. Todas estas contribuciones pueden reducir significativamente la carga sobre los trabajadores de la salud y permitirles trabajar de manera más eficiente en un entorno seguro<sup>(17)</sup>.

Las empresas de telecomunicaciones y otras empresas de tecnología digital que recopilan datos de ubicación de los usuarios, pueden poner estos datos a disposición de las autoridades sanitarias y los investigadores. Dichos datos de ubicación, en formato anonimizado y agregado, se pueden usar para mapear los movimientos de población, con el fin de anticipar las necesidades (por ejemplo, identificar áreas de riesgo) y planificar los recursos de salud pública, así como verificar si las medidas de distanciamiento social son efectivas.

Tecnólogos de todo el mundo se han lanzado rápidamente a crear distintas aplicaciones, servicios y sistemas para el rastreo y seguimiento de contactos<sup>(18,19)</sup> que identifiquen y avisen a quienes hayan estado en contacto con un portador del virus. Algunas son muy básicas y temporales, mientras que otras son omnipresentes e invasivas: por ejemplo, el sistema de China, que reúne datos que incluyen la identidad, la ubicación e incluso el historial de pagos *online*, para que la policía local pueda vigilar a aquellos que rompan las normas de confinamiento.

El Parlamento Europeo ha publicado una instrucción titulada *Tracking mobile devices to fight coronavirus*<sup>(20)</sup>, que se centra en el uso de los dispositivos móviles para el control de

poblaciones y el rastreo de individuos que estén infectados o en peligro. Se hace especial hincapié en el respeto al *Reglamento (UE) 2016/679* (GDPR), que establece las reglas y principios para el procesamiento de datos personales y sobre la libre circulación de dichos datos en la Unión Europea. Según se define en el artículo 4 del RGPD, los datos personales son cualquier información relacionada con una persona física identificada o identificable (por ejemplo, nombres, fechas de nacimiento, fotografías, direcciones de correo electrónico, direcciones IP). Los “datos de ubicación” se mencionan explícitamente como un identificador potencial de una persona física. Si los datos de ubicación pueden estar relacionados con una persona física identificada o identificable, estos datos se consideran datos personales y su procesamiento cae dentro del alcance del GDPR, por lo que los datos serán completamente anonimizados, no se

compartirán con terceros y solo se almacenarán mientras continúe la crisis (figura 8).

Muchos estados miembros de la Unión Europea disponen de aplicaciones móviles de rastreo o están próximas a ponerlas a disposición de los usuarios. En España, en el momento de redacción de este artículo, la aplicación de *Radar COVID* está disponible en todo el territorio nacional, excepto en Cataluña (tabla 2).

Algunas CCAA sí han desarrollado y puesto a disposición de los usuarios aplicaciones de autodiagnóstico y de información tales como las de la Comunidad de Madrid<sup>(25)</sup> (*CornaMadrid*), Comunidad Valenciana<sup>(26)</sup> (*GVA Coronavirus*), Cataluña<sup>(27)</sup> (*STOP COVID19 CAT*), País Vasco<sup>(28)</sup> (*COVID-19.eus*) o Navarra<sup>(29)</sup> (*CoronaTest Navarra*), disponibles en las plataformas de descarga habituales de aplicaciones móviles.

**Figura 8**  
**Uso de teléfonos móviles para localizar la ubicación y rastrear contactos con el fin de luchar contra la COVID-19.**



Fuente: *European Parliamentary Research Service*<sup>(15)</sup>.

**Tabla 2**  
**Relación de las aplicaciones móviles de rastreo COVID en países de la Unión Europea.**

País	Nombre de la aplicación
Alemania	Corona-Warn-App <a href="https://www.coronawarn.app/en/">https://www.coronawarn.app/en/</a>
Austria	Stopp Corona <a href="https://www.stopp-corona.at/">https://www.stopp-corona.at/</a>
Bélgica	Belgium's app
Bulgaria	VirusSafe <a href="https://virusafe.info/">https://virusafe.info/</a>
Chipre	CovTracer <a href="https://covid-19.rise.org.cy/en/">https://covid-19.rise.org.cy/en/</a>
Dinamarca	Smittestopp <a href="https://helsenorge.no/coronavirus/smittestopp">https://helsenorge.no/coronavirus/smittestopp</a>
España	Radar COVID
Estonia	Estonia's App
Finlandia	Ketju <a href="https://valtioneuvosto.fi/en/-/1271139/tartuntaketjuja-jaljittavan-sovelluk-sen-kayttoonoton-valmistelu-jatkuu-esitys-etenemisesta-lausunnoille">https://valtioneuvosto.fi/en/-/1271139/tartuntaketjuja-jaljittavan-sovelluk-sen-kayttoonoton-valmistelu-jatkuu-esitys-etenemisesta-lausunnoille</a>
Francia	StopCovid <a href="https://www.economie.gouv.fr/stopcovid">https://www.economie.gouv.fr/stopcovid</a>
Hungría	VirusRadar <a href="https://virusradar.hu/">https://virusradar.hu/</a>
Irlanda	Covid Tracker <a href="https://covidtracker.gov.ie/">https://covidtracker.gov.ie/</a>
Italia	Immuni
Polonia	ProteGO <a href="https://www.gov.pl/web/cyfryzacja/zycie-po-kwarantannie--przetestuj-protego">https://www.gov.pl/web/cyfryzacja/zycie-po-kwarantannie--przetestuj-protego</a>
República Checa	eRouska
Fuente: elaboración propia.	

Sin embargo, a pesar de la avalancha de estas aplicaciones, sabemos muy poco acerca de ellas y de cómo podrían afectar a la sociedad. ¿Cuántas personas las descargarán y las usarán? ¿Hasta qué punto deben ser ampliamente utilizadas para tener éxito? ¿Qué datos recogerán y con quién se compartirán? ¿Cómo se usará esa información en el futuro? ¿Existen políticas para impedir el abuso?

## DISCUSION

Mientras el mundo continúa confiando en las medidas clásicas de Salud Pública para hacer frente a la pandemia de COVID-19 en 2020, actualmente existe una amplia gama de tecnología digital que se puede utilizar para aumentar y mejorar estas estrategias de Salud Pública.

El uso inmediato y la aplicación exitosa de la tecnología digital para abordar este desafío mundial de Salud Pública probablemente aumentará la aceptación pública y gubernamental de dichas tecnologías para otras áreas de la atención médica, incluidas las enfermedades crónicas en el futuro. Una crisis brinda una oportunidad, y esta primera crisis de 2020 ofrece una gran oportunidad para fomentar la utilización de la tecnología digital en el ámbito sanitario.

También debemos reconocer que el papel de los sistemas de información en la crisis de COVID-19 no siempre es positivo, y la tecnología y su mal uso pueden tener efectos perjudiciales. La dependencia excesiva de tecnología como las aplicaciones de rastreo de COVID-19 puede tener implicaciones de comportamiento negativas, ya que pueden dar una falsa sensación

de seguridad, haciendo que las personas bajen la guardia en relación a la adherencia al distanciamiento social y a otras medidas preventivas.

Como se ha expuesto, es un verdadero esfuerzo recopilar todos los datos en un formato útil para trabajar (como CSV o JSON), con el añadido de que en cada CA los datos que se muestran son distintos, y la fecha desde la que se muestran los datos también varía, lo que pone de manifiesto una falta de estandarización. En este punto, adquiere gran importancia la existencia de una coordinación entre las CCAA y el Gobierno de España, que permita el acceso a todos estos datos desde un único lugar y de forma homogénea, independientemente que cada CCAA lo publique en sus webs respectivas.

En los países descentralizados como el nuestro, la coordinación entre territorios es fundamental a la hora de hacer frente a una pandemia. Se hace imprescindible desarrollar y mantener un sistema de vigilancia nacional con información homogénea y sistemática, recogida mediante una metodología estandarizada, que permita conocer y comparar la incidencia y las prevalencias autonómica y nacional, para así promover la prevención y el control de la pandemia. Es necesaria la estandarización y la interoperabilidad.

El rápido proceso tecnológico exige que las instituciones de todos los países se preparen para las innovaciones que necesitan los sistemas de salud, tales como análisis predictivos, el Internet de las cosas, el análisis de grandes volúmenes de datos y la inteligencia artificial, entre otros.

## BIBLIOGRAFÍA

1. The Role of National Health Information Systems in the Response to COVID-19. Johns Hopkins University and Medicine. Coronavirus Resource Center. Disponible en: <https://coronavirus.jhu.edu/from-our-experts/the-role-of-national-health-information-systems-in-the-response-to-covid-19>
2. Department of Evidence and Intelligence for Action in Health. PAHO/WHO (2019). Information Systems for Health (IS4H). Disponible en: <https://www.paho.org/ish/images/docs/about-IS4H-mm.pdf?ua=1>
3. Estrategia de Diagnóstico, Vigilancia y Control de COVID 19. Ministerio de Sanidad. 2020. Disponible en: [https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/COVID19\\_Estrategia\\_vigilancia\\_y\\_control\\_e\\_indicadores.pdf](https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/COVID19_Estrategia_vigilancia_y_control_e_indicadores.pdf)
4. Sistemas de información para la salud. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Disponible en: [Sistemas de Información para la Salud | Organización Panamericana de la Salud.](https://www.paho.org/es/informacion)
5. Datos abiertos Madrid. Comunidad de Madrid. [consultado el 2 agosto 2020] Disponible en: [https://datos.comunidad.madrid/catalogo/dataset/covid19\\_tia\\_muni\\_y\\_distritos](https://datos.comunidad.madrid/catalogo/dataset/covid19_tia_muni_y_distritos)
6. Datos abiertos de Castilla y León. Situación epidemiológica coronavirus (COVID-19). [Consultado el 2 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://datosabiertos.jcyl.es/web/jcyl/set/es/salud/situacion-epidemiologica-coronavirus/1284940407131>
7. Aragón Gobierno Abierto. Covid 19. [Consultado el 7 de Agosto de 2020]. Disponible en: [https://transparencia.aragon.es/COVID19\\_20200807](https://transparencia.aragon.es/COVID19_20200807)
8. Datos abiertos de Cataluña. [Consultado el 3 de Agosto de 2020]. Disponible en: <https://analisi.transparenciacatalunya.cat/es/browse?q=covid&sortBy=relevance>
9. Jiménez-Planet V, Primo-Peña E, Alcaraz-Esteban C. (Biblioteca Nacional de Ciencias de la Salud, Instituto de Salud Carlos III, Madrid, Spain. [bnacs@isciii.es](mailto:bnacs@isciii.es)). Guía COVID-19: Guía de información de salud y recursos web de calidad contrastada [Internet]. Madrid (España): Instituto de Salud Carlos III, Biblioteca Nacional de Ciencias de la Salud; 2020 Feb 14. Disponible en: <https://www.isciii.es/guiacovid19>. Español.
10. World Health Organization (2015). Atlas of eHealth country profiles. The use of eHealth in support of universal health coverage. Disponible en: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204523/9789241565219\\_eng.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204523/9789241565219_eng.pdf?sequence=1)
11. European Commission (2012). Digital Agenda for Europe. Disponible en: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/putting-patients-driving-seat-digital-future-healthcare>
12. World Health Organization (2011). mHealth: New horizons for health through mobile technologies. Global Observatory for eHealth series. Volume 3. Ginebra: World Health Organization. Disponible en: [http://www.who.int/goe/publications/goe\\_mhealth\\_web.pdf](http://www.who.int/goe/publications/goe_mhealth_web.pdf)
13. Shachar C, Engel J, Elwyn G. Implications for Telehealth in a Postpandemic Future: Regulatory and Privacy Issues. JAMA. 2020;323(23):2375–2376. doi: 10.1001/jama.2020.7943. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.7943>. Implications for Telehealth in a Postpandemic Future: Regulatory and Privacy Issues | Law and Medicine | JAMA | JAMA Network.
14. Ena J. (2020). Telemedicine for COVID-19. Telemedicina aplicada a COVID-19. Revista clinica española, S0014-2565(20)30157-0. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.rce.2020.06.002>. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7280103/>
15. Tracking mobile devices to fight coronavirus. European Parliamentary Research Service. Members' Research Service. PE 649.384 – April 2020. Disponible en: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/649384/EPRS\\_BRI%282020%29649384\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/649384/EPRS_BRI%282020%29649384_EN.pdf)
16. COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering at Johns Hopkins University. Johns Hopkins University of Medicine Coronavirus Resource

- Center. [consultado el 29 de septiembre de 2020]. <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
17. Adly AS, Adly MS. (2020). Approaches Based on Artificial Intelligence and the Internet of Intelligent Things to Prevent the Spread of COVID-19: Scoping Review. *Journal of medical Internet research*, 22(8), e19104. <https://doi.org/10.2196/19104>. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7423390/>
18. O'Neill PH (16 abril 2020). Así funcionará la 'app' de Google y Apple para rastrear a la COVID-19. MIT Technology review. Disponible en: <https://www.technologyreview.es/s/12087/asi-funcionara-la-app-de-google-y-apple-para-rastrear-la-covid-19>
19. Kakaes K. (21 abril 2020). El rastreo de contactos es la única forma de detener un brote. MIT Technology review. Disponible en: <https://www.technologyreview.es/s/12140/el-rastreo-de-contactos-es-la-unica-forma-de-detener-un-brote>
20. Ting D, Carin L, Dzau V, Wong TY. (2020). Digital technology and COVID-19. *Nature medicine*, 26(4), 459–461. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0824-5>
21. Ågerfalk PJ, Conboy K, Myers MD (2020) Information systems in the age of pandemics: COVID-19 and beyond, *European Journal of Information Systems*, 29:3, 203-207, DOI: 10.1080/0960085X.2020.1771968. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0960085X.2020.1771968?scroll=top&needAccess=true>
22. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION Guidance on Apps supporting the fight against COVID 19 pandemic in relation to data protection (2020/C 124 I/01).
23. Telemedicine-Opportunities and developments in member states [Internet] 2nd ed. Geneva, Switzerland: WHO press; 2010. [consultado 28 septiembre 2020] Disponible en: [https://www.who.int/goe/publications/goe\\_telemedicine\\_2010.pdf](https://www.who.int/goe/publications/goe_telemedicine_2010.pdf)
24. Ohannessian R, Duong TA, Odone A. (2020). Global Telemedicine Implementation and Integration Within Health Systems to Fight the COVID-19 Pandemic: A Call to Action. *JMIR public health and surveillance*, 6(2), e18810. <https://doi.org/10.2196/18810>. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7124951/>
25. CoronaMadrid. Disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.madrid.CoronaMadrid&gl=ES>
26. GVA Coronavirus. Disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=es.gva.coronavirus&gl=ES>
27. STOP COVID19 CAT. Disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=cat.gencat.mobi.StopCovid19Cat&gl=ES>
28. COVID-19.eus. Disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.erictelem2m.colabora&gl=ES>
29. CoronaTest Navarra. Disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=es.navarra.coronatestnavarra&gl=ES>