

## Construcción de indicador sintético para medir impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones en salud

Building of a synthetic indicator to measure the impact of information and communication technologies on health

Ariel Delgado Ramos<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0174-6691>

María Josefina Vidal Ledo<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0293-5999>

Ileana Elena Castañeda Abascal<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6880-5890>

<sup>1</sup> Comité Central del Partido Comunista de Cuba. La Habana. Cuba.

<sup>2</sup> Escuela Nacional de Salud Pública de Cuba. La Habana. Cuba.

\* Autor para la correspondencia: [ariel.delgado@infomed.sld.cu](mailto:ariel.delgado@infomed.sld.cu)

### RESUMEN

**Introducción:** Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la salud, desde hace algunos años, experimentan un crecimiento vertiginoso. Junto a su desarrollo se ha introducido en el sistema nacional de salud de Cuba.

**Objetivo:** Construir un indicador sintético que permita medir el impacto de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el sector de la salud.

**Métodos:** Se realizó un estudio de desarrollo tecnológico. Se diseñó la primera propuesta del indicador sintético, que tomó como base el indicador de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. Se sometió a la consideración de un grupo de expertos, quienes utilizaron técnicas cualitativas y cuantitativas.

**Resultados:** Se definieron los componentes. Para su elaboración se establecieron las ponderaciones, procedimientos de cálculo y de interpretación; así como para el índice de desarrollo propuesto.

**Conclusiones:** Se definieron las bases epistémicas y metodológicas en cuanto a estructura, alcance y procedimientos para la construcción, cálculo e interpretación del indicador sintético que permita medir el impacto de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en salud.

**Palabras clave:** Tecnologías de la Información y las Comunicaciones; Estrategia de informatización de Salud; indicador sintético.

## ABSTRACT

**Introduction:** Information and Communication Technologies in health, for some years, have been experiencing a vertiginous growth. Along with their development, the introduction and generalization of them in the National Health System of Cuba have occurred.

**Objective:** To build a synthetic indicator to measure the impact of Information and Communication Technologies in the health sector.

**Methods:** A technological development study was conducted. The first proposal for the synthetic indicator was designed, and it was based on the International Telecommunication Union's indicator. It was submitted for consideration by a group of experts, who used qualitative and quantitative techniques.

**Results:** Components were defined. For its preparation, weightings, calculation and interpretation procedures were established; as well as for the proposed development index.

**Conclusions:** The epistemic and methodological bases were defined in terms of structure, scope and procedures for the building, calculation and interpretation of the synthetic indicator that allows measuring the impact of Information and Communication Technologies on health.

**Keywords:** Information and Communication Technologies; Health computerization strategy; synthetic indicator.

Recibido: 26/10/2022

Aceptado: 27/12/2022

## Introducción

La introducción y generalización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la salud, desde hace algunos años, experimentan un crecimiento vertiginoso que se matiza por las presiones que ejercen los pacientes, los profesionales, servicios e instituciones, todo vinculado a los beneficios y ventajas que ofrece su uso. Para los países de América Latina y el Caribe el desafío es aún mayor, y está asociado no solo a los fenómenos propios de la transición epidemiológica, la aparición de enfermedades emergentes y reemergentes, el envejecimiento poblacional y la resistencia antibacteriana entre otros, sino también a la profundización de la brecha digital en la región y sus contradicciones, sin olvidar la marcada influencia del contexto político actual.

La reciente pandemia de COVID-19, también ha influido en la digitalización del paciente, el cambio de los servicios de salud, y del cambio en la interacción del ecosistema y sus relaciones, y se matiza por el incremento de plataformas de mensajería instantánea en la vinculación médico-paciente que influyen en los procesos de prevención, diagnóstico, tratamiento, seguimiento y respaldan la innovación en el sector salud.<sup>(1,2)</sup>

El desarrollo y evolución tecnológica de las TIC ha ocurrido junto con la introducción y generalización en el Sistema Nacional de Salud en Cuba. Se ha transitado por varias

etapas en consonancia con sus avances, desde las aplicaciones locales en una estación de trabajo, la arquitectura cliente-servidor, el trabajo en redes, las transformaciones en la formación tanto en el pregrado como en el posgrado y, en los últimos años, la introducción de las que tienen su fundamento en la arquitectura las que se basan en componentes y se orientan hacia los servicios.<sup>(3)</sup>

En las últimas décadas tanto organismos nacionales como internacionales publicaron y generalizaron el uso de indicadores sintéticos para la medición de diversos objetivos tales como la evaluación de eficacia de algunos programas, el logro de objetivos globales, el asesoramiento de procesos de planificación, entre otros. La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) diseñó y aplica desde el año 2009 el Índice de Desarrollo de las TIC (IDT) que constituye una importante herramienta de análisis para evaluar el crecimiento de la sociedad de la información a escala mundial, regional y nacional.<sup>(4,5,6,7)</sup>

En Cuba la Oficina Nacional de Estadística e Información ofrece anualmente un conjunto de indicadores que permiten tener una primera aproximación del estado de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, sobre todo en lo que, de manera general, se refiere a la infraestructura, pero no se encuentra desagregada por sectores o áreas de la economía.<sup>(6,8)</sup> Tal información constituye sólo una arista del problema y ofrece una evaluación incompleta sobre la situación real del nivel de desarrollo alcanzado en materia de TIC en el país. Una información similar aparece en la publicación, *Cuba y los objetivos del Milenio*, del año 2010.<sup>(9)</sup>

No se encontraron publicaciones que muestren la existencia de indicadores que permitan medir con efectividad e integralmente el nivel de desarrollo de la informatización del país y en particular del sector de la salud que faciliten el seguimiento y la evaluación del proceso, su evolución, características, nudos críticos, errores y avances en intervalos de tiempo adecuados. El objetivo del trabajo es construir un indicador sintético que permita medir el impacto de las TIC en el sector de la salud.

## Métodos

Se realizó un estudio de desarrollo tecnológico, cuyo objeto fue el Sistema Nacional de Salud y sus subsistemas. De esta forma, a partir de la estructura del Sistema de Salud se precisaron las áreas a investigar que fueron interrelacionadas entre sí hasta definir áreas técnicas de resultados clave para el desarrollo informático.

Se trabajó con dos grupos de expertos que integraron los conjuntos de discusión que tenían la particularidad de agrupar como miembros a directivos, funcionarios y graduados de la actividad de informática y comunicaciones o dedicados a ella, con una experiencia en esta actividad de más de 10 años de y que durante los últimos cinco años tuvieron vinculación con la informatización en el sector de la salud.

Para confirmar la experticia sobre el tema se aplicó la técnica cualitativa Delphi online, como método de consenso diseñado en tres fases: a) preparatoria, b) de consulta, y c) la fase de consenso, que tuvo como propósito alcanzar un acuerdo general sobre los tópicos explorados.

La primera propuesta del indicador sintético tomó como base el indicador de la Unión Internacional de Telecomunicaciones que mide el impacto de las TIC en la sociedad a nivel mundial,<sup>(10,11)</sup> se sometió a la consideración del primer grupo de expertos. Comenzó con una presentación del IDT y para el debate se desarrollaron las siguientes preguntas: ¿El indicador que se ha presentado posee pertinencia y claridad?, ¿existe alguna posibilidad de agruparlos en alguna de las dimensiones que componen el IDT? ¿hay viabilidad para la recolección de información? ¿posibilitan la realización de comparaciones? Se realizaron cuatro sesiones de trabajo hasta llegar a la propuesta definitiva por consenso.

El segundo grupo de discusión con la participación de los expertos se conformó por los jefes de informática de las provincias y el municipio especial Isla de la Juventud y se dedicó a la búsqueda de consenso en cuanto a las cinco dimensiones que

componen el IDT, que fueron definidas a partir de la consulta a la literatura publicada.<sup>(12,13,14,15,16,17)</sup> Para esta etapa se hicieron tres sesiones hasta que se saturó la información, quedando definido:

Mediante el desarrollo de una tormenta de ideas con los expertos fueron definidas ponderaciones para cada una de las dimensiones en función de la influencia o peso que le atribuyeron, para alcanzar un elevado nivel de informatización y además conocer las características del momento por el que atravesaba el país en relación con la introducción de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, bajo el precepto que de cambiar el contexto, se debería reevaluar las ponderaciones asignadas.

Se utilizó la revisión bibliográfica y análisis documental; lo cual permitió profundizar en el objeto de estudio. Se utilizaron bases de datos electrónicas como los ÍNDICES (CSIC), MEDLINE, SCOPUS y las bases de datos documentales nacionales de revistas científicas de Ciencias de la Salud y de tesis doctorales cubanas de Ciencias de la Salud y áreas afines.<sup>(18,19,20)</sup>

El procesamiento de la información proveniente de los grupos de discusión y lluvia de ideas se realizó mediante el análisis de contenido de los discursos, lo que permitió arribar a las expresiones referidas con más frecuencia hasta conformar las categorías explicativas definitivas que se correspondieron con las referidas que más se repetían, las que se redefinieron y codificaron. También fueron eliminadas las que no se correspondían con los intereses de la investigación.

Para el procesamiento de la información cuantitativa se elaboró una base de datos que permitió contar con las cifras absolutas y resumir en porcentos las correspondientes a las variables cualitativas y en medias para las cuantitativas.

El proyecto de investigación lo aprobaron las instancias competentes, así como se tuvo en cuenta las consideraciones éticas de acuerdo con la guía ética internacional para la Investigación Biomédica en Seres Humanos, Helsinki versión 2013<sup>(21)</sup> y el Código de Ética para Profesionales de la Información de la Salud de la Asociación

Internacional de Informática Médica, IMIA<sup>(22)</sup>, relacionada con el tratamiento y uso de la información.

## Resultados

### Composición del IDT en salud

A continuación, se presentan en la tabla 1 las ponderaciones asignadas a cada uno de los componentes o dimensiones que conforman el IDT para la salud. Los componentes de infraestructura, tanto del equipamiento informático como de las comunicaciones, el de conocimiento; así como el de instalación y uso de las aplicaciones informáticas les correspondió una ponderación del 40 % del indicador y al componente de existencia y ejecución del plan de seguridad informática el 20 %.

**Tabla 1** - Ponderaciones según componentes del IDT

Dimensiones del Índice de Desarrollo	Ponderación
Componente de disponibilidad de equipamiento informático (CE)	40 % del indicador
Componente de disponibilidad de comunicación interna y externa (CC)	
Componente de conocimiento de informática del personal (CCI)	40 % del indicador
Componente de instalación y uso de las aplicaciones informáticas (CUA)	
Componente de existencia y ejecución del Plan de Seguridad Informática (CS)	20 % del indicador

### Cálculo del IDT en salud y sus dimensiones

Indicador de desarrollo general de las TIC =  $0,4(CE + CC) + 0,4(CCI + CUA) + 0,2CS$

En la tabla 2 se presentan los valores de la escala cualitativa del IDT en salud en correspondencia con los intervalos cuantitativos definidos, de acuerdo con los valores probables que podían obtenerse del cálculo.

**Tabla 2** - Escala cualitativa para el IDT en salud

Valores del indicador	Escala
-----------------------	--------

$\geq 1,35 \leq 1,8$	Elevado
$\geq 0,9 < 1,35$	Medio alto
$\geq 0,45 < 0,9$	Medio
$\geq 0 < 0,45$	Bajo

## Cálculo de las dimensiones que componen el IDT en salud

### Disponibilidad del equipamiento informático (NE)

Variables:

- Nivel de existencia de servidores (ES).
- Nivel de existencia de computadoras en cada puesto de trabajo (EP).
- Nivel de existencia de impresoras (EI).
- Nivel de existencia de mobiliario informático (EM).
- Servidor de dominio (SD).
- Servidor de correo (SC).
- Servidor de bases de datos (SBD).
- Total de computadoras (TPC).
- Cantidad de puestos de trabajo con computadoras (CPC).
- Cantidad de puestos de trabajo (CPT).
- Cantidad de Impresoras (CI).
- Cantidad de departamentos (CD).
- Cantidad de computadoras con mueble (CM).
- Cantidad de computadoras sin mueble (CNM).

Componente de equipamiento:

$$CE = \left( \frac{ES + EP + EI + EM}{4} \right) \quad (E1)$$

Otros cálculos intermedios son:

$$ES = \left( \frac{SD + SC + SBD}{TPC} \right) \quad (E2)$$

$$EP = \left( \frac{CPC}{CPT} \right) \quad (E3)$$

$$EI = \left( \frac{CI}{CD} \right) \quad (E4)$$

$$EM = \left( \frac{CM}{CM + CNM} \right) \quad (E5)$$

### Disponibilidad de comunicación interna y externa (NC)

Variables:

- Nivel de disponibilidad de la red informática interna (RI).
- Nivel de acceso a infomed (AI).
- Nivel de acceso a internet (AII)
- Cantidad de computadoras conectadas a la red interna o intranet (CC).
- Cantidad de computadoras sin conectar a la red interna o intranet (CNC).
- Cantidad de computadoras conectadas a infomed (CI).
- Cantidad de computadoras sin conectar a infomed (CNI).
- Cantidad de computadoras conectadas a internet (CII).
- Cantidad de computadoras sin conectar a internet (CNII).

Componente de comunicación:

$$CC = \left( \frac{RI + AI + AII}{3} \right) \quad (E6)$$

Otros cálculos intermedios son:

$$RI = \left( \frac{CC}{CC + CNC} \right) \quad (E7)$$

$$AI = \left( \frac{CI}{CI + CNI} \right) \quad (E8)$$

$$AII = \left( \frac{CII}{CII + CNII} \right) \quad (E9)$$

## Conocimiento sobre informática de los trabajadores de salud (NI)

Variables:

- Nivel de conocimiento sobre informática del personal informático (CII).
- Nivel de conocimiento sobre informática del personal técnico y especializado (CIT).
- Disponibilidad de cursos de informática (DCI)
- Cantidad de personal informático (PI).
- Cantidad de personal informático con conocimiento de administración de redes (PIR).
- Cantidad de personal informático con conocimiento de administración de bases de datos (PIBD).
- Cantidad de personal informático con conocimiento de navegación web y redes sociales (PIRS).
- Cantidad de personal técnico y especializado (PT).
- Cantidad de personal técnico y especializado con conocimiento de Office o similares (PTO).
- Cantidad de personal técnico y especializado con conocimiento de alguna

aplicación médica (PTM).

- Cantidad de personal técnico y especializado con conocimiento de web y redes sociales (PTRS).
- Disponible curso de Office o similares (DCO).
- Disponible curso de aplicaciones médicas (DCAM).
- Disponible curso de administración de bases de datos (DCBD).
- Disponibles cursos sobre la Web y redes sociales (DCRS).

$$CCI = \left( \frac{CII + CTI + DCI}{3} \right) \quad (E10)$$

Otros cálculos intermedios son:

$$CII = \left( \frac{PIR + PIBD + PIRS}{PI} \right) \quad (E11)$$

$$CIT = \left( \frac{PTO + PTM + PTRS}{PT} \right) \quad (E12)$$

$$DCI = \frac{DCO + DCAM + DCR + DCBD + DCRS}{5} \quad (E13)$$

### **Nivel de instalación y uso de aplicaciones informáticas (NA)**

Variables:

- Existencia y uso de aplicaciones informáticas para la gestión de recepción e

información (AII).

- Existencia y uso de aplicaciones informáticas para la gestión de laboratorios clínicos (AIL).
- Existencia y uso de aplicaciones informáticas para la gestión de los medios diagnósticos (AIM).
- Existencia y uso de aplicaciones informáticas para la gestión de la consulta externa (AIC).
- Existencia y uso de aplicaciones informáticas para los servicios de rehabilitación (AIR).
- Existencia y uso de aplicaciones informáticas para los servicios de estomatología (AIE).
- Existencia y uso de aplicaciones informáticas para los servicios de urgencia (AIU).
- Existencia y uso de aplicaciones informáticas para la gestión de los recursos humanos (AIRH).
- Existencia y uso de aplicaciones informáticas para la gestión contable (AICB).
- Existencia y uso de otras aplicaciones informáticas (AIO).

En todos los casos las variables toman valor 1 si es afirmativa la respuesta, y valor 0 si es negativa. Sólo para el caso de la existencia y uso de las aplicaciones informáticas para la gestión contable y de los recursos humanos se le asignó valor 2, como se muestra en la tabla 3.

**Tabla 3** - Asignación de valor a las variables de los componentes

Variables	Respuestas	
	Positiva	Negativa
Existencia y uso de aplicaciones informáticas para la gestión contable (AICB)	2	0
Existencia y uso de aplicaciones informáticas para la gestión de los recursos humanos (AIRH).	2	0
Resto de las variables	1	0

Componente uso de aplicaciones informáticas.

$$CUA = \left( \frac{AII + AIL + AIM + AIC + AIR + AIE + AIU + AIO + AICB + AIRH}{10} \right)$$

(E14)

## Nivel de existencia y ejecución del Plan de Seguridad Informática

(NS)

Variables:

- Existencia del Plan de Seguridad Informática (PSI).
- Control y actualización de los riesgos y planes de contingencia (CAR).
- Protegido con sistemas antivirus (PSAV)

Componente de Seguridad Informática

$$CS = \left( \frac{PSI + CAR + PSAV}{3} \right)$$

En todos los casos las variables toman valor 1 si es afirmativa la respuesta y valor 0 si es negativa. Para todos los componentes de manera independiente, la escala de evaluación se muestra en la tabla 4 y es la siguiente:

**Tabla 4** - Escala cualitativa para los componentes del IDT en salud

Valores del indicador	Escala
$\geq 0,75 \leq 1$	Elevado
$\geq 0,50 < 0,75$	Medio alto
$\geq 0,25 < 0,50$	Medio
$\geq 0 < 0,25$	Bajo

Mediante los grupos de discusión se llegó a consenso en relación con las ponderaciones de los componentes para su cálculo. Se concibió al inicio que cada componente tuviera el mismo valor para realizar las ponderaciones, luego, los expertos consideraron que para el cálculo era conveniente ponderar el 40 % del valor del indicador en los *ítems* relacionados con la infraestructura tanto del equipamiento como de las comunicaciones; otro 40 % en los *ítems* relacionados con los componentes asociados al uso de las aplicaciones informáticas y el conocimiento sobre determinados aspectos de las TIC y un 20 % para el componente de seguridad.

## Discusión

La propuesta inicial del indicador sintético se somete a la discusión con los expertos del grupo de dirección y de los jefes de informática de las provincias. Dentro de las opiniones que emanaron estuvo la pertinencia de incorporar otros indicadores que no estaban en la propuesta inicial, a pesar de que en esos momentos, al medirlos, se obtuvieron resultados discretos, como es el caso de las historias clínicas digitales, en pleno proceso de desarrollo e implementación. No obstante, prevaleció el criterio de que debía considerarse para que sirviera de motivación con vistas a lograr el avance esperado en la estrategia, aunque no fuera en la magnitud deseada.

Otro eje de discusión es la definición de los componentes o dimensiones del sistema de indicadores, lo que se desarrolló en cuatro sesiones de trabajo. La propuesta inicial cuenta con cuatro. En el debate se decidió incorporar una quinta dimensión asociada a los temas de seguridad informática.

Además, se consideró que cada dos años se debía evaluar la pertinencia de todos los componentes del sistema de indicadores con vistas a eliminar o incorporar algunos en correspondencia con los niveles de desarrollo que se fueran alcanzando

en el país, sin afectar los aspectos metodológicos para el cálculo y los puntos de corte.

Un ejemplo relacionado con este aspecto es el asociado al componente de Seguridad Informática, donde uno de los *ítems* está referido a la existencia de los planes de seguridad informática. Este aspecto, al ser imprescindible para el propio desarrollo de los procesos de las TIC, todas las unidades de salud pueden tenerlo cumplido, por lo que disminuiría su sensibilidad y poder discriminante; en su momento entonces, pudiera ser sustituido por un nuevo *ítem* como, por ejemplo, el asociado a la implementación de la firma digital.

Los jefes de informática de las provincias y el municipio especial Isla de la Juventud evaluaron la pertinencia de cada indicador, la claridad en su definición conceptual, la facilidad en la recolección de la información y las posibles comparaciones a realizar en los diferentes niveles del Sistema Nacional de Salud.

La última medición publicada del IDT de la UIT muestra que las distintas regiones geográficas presentan niveles muy dispares del indicador. Las diferencias entre regiones y países están asociadas, sobre todo, a sus niveles de desarrollo económico. Europa sigue situándose al frente del desarrollo de las TIC y ostenta el valor promedio regional más elevado del mundo. Los Estados Unidos de América y Canadá encabezan la clasificación en la región de las Américas. La mayoría de los países de la región se sitúan en los dos cuartiles intermedios, con tan solo dos países menos que están conectados y desplazados al cuartil inferior, ellos son Cuba y Haití.<sup>(12,13,17)</sup>

La agudización de la brecha digital entre los diferentes grupos de países es otro de los aspectos a evaluar, por ejemplo, el 6,7 % de los habitantes de los 48 países que figuran en la lista de países menos adelantados (PMA) elaborada por las Naciones Unidas tienen acceso a internet en el hogar, frente a un 34,1 % de los países en desarrollo y un 81,3 % de los países desarrollados. Además, la disparidad global entre los PMA y otros países en desarrollo es cada vez mayor, según el IDT de la UIT. También se constatan diferencias importantes entre los distintos

sectores de la sociedad en los diversos países e incluso entre el género, pues se describe un 11 % de diferencia entre el uso de internet entre los hombres y las mujeres en el mundo.<sup>(17,18,19,20,23)</sup>

Un proceso que se tuvo en cuenta durante la construcción fue la normalización de los datos, la cual debe estar lo más actualizada posible, para garantizar que el conjunto de datos utilice la misma unidad de medida.

Se lamenta que no se ha llegado a un consenso entre los países miembros de la UIT; por lo que los resultados de la medición con el nuevo indicador que se desarrolló no han sido publicados hasta el momento.

Se realizó una exhaustiva búsqueda de información y no se encontró publicado o referenciado un indicador que midiera el desarrollo de las TIC en salud.

Una vez definidas las bases epistémicas y metodológicas en cuanto a estructura, alcance y procedimientos para la construcción, cálculo e interpretación se obtuvo un indicador sintético que permitirá medir el impacto de las TIC en el sistema de salud cubano.

## Referencias bibliográficas

1. D'Agostino M, Marti M, Medina F, Malek V, García Saiso S. Salud pública y la interdependencia digital: evolución tecnológica, sostenibilidad tecnológica y la revolución del usuario. Rev Panam Salud Pública. 2021;45:e156. DOI: [10.26633/RPSP.2021.156](https://doi.org/10.26633/RPSP.2021.156)
2. MIT Technology Review. El sector salud de Latinoamérica: digitalización tras la pandemia. Massachusetts: Technology Review Inc. 2022 [acceso 03/12/2021]. Disponible en: <https://www.technologyreview.es//s/13984/el-sector-salud-de-latinoamerica-digitalizacion-tras-la-pandemia>

3. Vialart MN, Vidal MJ, Sarduy Y, Delgado A, Rodríguez A, Fleitas I, *et al.* Aplicación de la eSalud en el contexto cubano. Rev Panam Salud Pública. 2018 [acceso 05/03/2022];42:e19. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34593>
4. Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU). World Summit on the Information Society. Outcome Documents: Ginebra, 2003 - Túnez 2005. WSIS. 2005 [acceso 01/06/ 2021]. Disponible en: <https://www.itu.int/net/wsis/outcome/booklet-es.pdf>
5. Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU). Manual de Indicadores de Telecomunicaciones. 2007 [acceso 01/06/2021]. Disponible en: <http://www.itu.int/ITU-D/ict/handbook.html>
6. Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU). Partnership para la medición de las TIC para el desarrollo, Indicadores clave sobre TIC, 2010. [acceso 01/07/2021]. Disponible en: [https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-d/opb/ind/D-IND-ICT\\_CORE-2010-PDF-S.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/ind/D-IND-ICT_CORE-2010-PDF-S.pdf)
7. Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU). Índice de Desarrollo de las TIC 2020: Propuesta. 2020 [acceso 02/04/2021]. Disponible en: [https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/events/egh2020/IDI2020\\_BackgroundDocument\\_S.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/events/egh2020/IDI2020_BackgroundDocument_S.pdf)
8. Oficina Nacional de Estadística e Información. Panorama Económico y Social. 2015, La Habana, ONEI, abril 2016.
9. Cuba. Objetivos de desarrollo del Milenio. Tercer Informe 2010 [acceso 4/11/2019]. Disponible en: <https://data.miraquetemiro.org/sites/default/files/documentos/Informe%20ODM%20espanol%20cuba%202010.pdf>
10. Unión internacional de telecomunicaciones. El nuevo índice de la UIT mide el desarrollo de las TIC en 154 países. Ginebra: ITU; 2000 [acceso 04/06/2021]. Disponible en: <https://www.itu.int/itu-news/manager/display.asp?lang=es&year=2009&issue=03&ipage=36>

11. Unión Internacional de Telecomunicaciones. Medición de la sociedad de la información 2010. Informe de la ITU. Ginebra: ITU; 2010 [acceso 06/07/2021].

Disponible en:

[https://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/idi/material/2010/MIS\\_2010\\_Summary\\_S.pdf](https://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/idi/material/2010/MIS_2010_Summary_S.pdf)

12. Unión Internacional de Telecomunicaciones. Measuring the Information Society Report. Ginebra: ITU; 2017 [acceso 06/07/2021]. Disponible en:

<http://handle.itu.int/11.1002/pub/80f52533-en>

13. Unión Internacional de Telecomunicaciones. Medir el desarrollo de las TIC: Nuevas tendencias, nuevos desafíos. Edición Especial. Simposio sobre Indicadores Mundiales de Telecomunicaciones/TIC. Edición especial. ITU News. 2016 [acceso 04/12/2021];(1). Disponible en:

[https://www.itu.int/en/itu-news/Documents/2016\\_ITUNews01-es.pdf](https://www.itu.int/en/itu-news/Documents/2016_ITUNews01-es.pdf)

14. Unión Internacional de Telecomunicaciones. Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones (CMDT-17) Buenos Aires: ITU; 2018. [acceso 04/12/2021] Disponible en:

[https://www.itu.int/en/ITU-D/Documents/Conferences/WTDC/WTDC17/Documents/WTDC17\\_final\\_report\\_es.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-D/Documents/Conferences/WTDC/WTDC17/Documents/WTDC17_final_report_es.pdf)

15. Unión Internacional de Telecomunicaciones. Informe sobre la Medición de la Sociedad de la Información de 2017. Resumen. Ginebra: ITU; 2017 [acceso 04/12/2021]. Disponible en:

[https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2017/MISR2017\\_ES\\_S.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2017/MISR2017_ES_S.pdf)

16. Unión Internacional de Telecomunicaciones. Informe sobre la medición de la sociedad de la información 2018. Resumen ejecutivo. Ginebra: ITU; 2018 [acceso 04/12/2021]. Disponible en:

<https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2018/MISR2018-ES-PDF-S.pdf>

17. Olarte S. Brecha digital, pobreza y exclusión social. TEMAS LABORALES 2017 [acceso 04/12/2021];(138). Disponible en:

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=10&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjzifXSj4HnAhXOzlkKHekEBiUQFjAJegQICRAC&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F6552396.pdf&usq=AOvVaw0Z2h9ynlSazXzuANScvD4a>

18. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Cómo medir la transformación digital. Hoja de ruta para el futuro. París: OCDE; 2019. DOI: [10.1787/af309cb9-es](https://doi.org/10.1787/af309cb9-es)

19. D'Agostino M, Samuel N, Sarol MJ. Datos abiertos y salud pública. Rev Panam Salud Pública. 2018;42:e66. DOI: [10.26633/RPSP.2018.66](https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.66)

20. Medición de la salud digital. Recomendaciones metodológicas y estudios de caso. Sao Paulo: Comité Gestor de Internet en Brasil – CGI.br SÃO PAULO, 2018 [acceso 04/12 2021]. Disponible en:

<https://saluddigital.com/wp-content/uploads/2019/07/medicion-de-la-salud-digital.pdf>

21. Organización Mundial de la Salud. 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, 2013. Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 2013 [acceso 10/11 2021]. Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/comunicados/HELSINSKI\\_2013.pdf](http://www.anmat.gov.ar/comunicados/HELSINSKI_2013.pdf)

22. Asociación Internacional de Informática Médica. El Código de Ética de IMIA para Profesionales de la Información de la Salud. [acceso 10/11 2021]. Disponible en: [http://www.conganat.org/SEIS/colaboraciones/IMIA\\_Spanish.pdf](http://www.conganat.org/SEIS/colaboraciones/IMIA_Spanish.pdf)

23. Unión Internacional de Telecomunicaciones. Consulta virtual de los consejeros. Informe al secretario general. Documento C21/62-S. Ginebra: ITU; 2021 [acceso 04/06/2021]. Disponible en: <https://www.itu.int>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

### **Contribuciones de los autores**

*Conceptualización:* Ariel Delgado Ramos.

*Análisis formal:* Ariel Delgado Ramos, María J. Vidal Ledo y Ileana Elena Castañeda Abascal.

*Diseño:* Ariel Delgado Ramos.

*Redacción:* Ariel Delgado Ramos, María J. Vidal Ledo y Ileana Elena Castañeda Abascal.

*Recolección:* Ariel Delgado Ramos.

*Revisión crítica del artículo:* María J. Vidal Ledo y Ileana Elena Castañeda Abascal.