

Concurrencia entre el sistema de salud y las tecnologías presentes en Colombia

Concurrence between the health system and the technologies present in Colombia

Daniel Eduardo Gallardo Natera

Universidad del Atlántico. Barranquilla, Colombia.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3759-2139>

E-mail: degallardo@mail.uniatlantico.edu.co.

Marlon Martínez Figueroa

Universidad del Atlántico. Barranquilla, Colombia.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6538-1930>

E-mail: marlonmartinez@mail.uniatlantico.edu.co.

Cómo citar: Gallardo-Natera D, Martínez-Figueroa M. Concurrencia entre el sistema de salud y las tecnologías presentes en Colombia. Rev San Ciencias Salud. 2025; vol 2 pág. 52-61

Conflicto de interés: Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

Financiación: El estudio fue financiado en su totalidad por los autores.

Disponibilidad de los datos análisis: Todos los datos generados o analizados durante este estudio están incluidos en este artículo.

Resumen

Desde la declaración de Alma-Ata, la Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud como un estado de completo bienestar físico, mental y social, y la reconoce como un derecho humano fundamental. Alcanzar el mayor nivel posible de salud es un objetivo social prioritario transversal que requiere la participación coordinada de sectores sociales, comunitarios económicos y estatales.

Objetivo

Discutir el papel de las tecnologías de información y de la inteligencia artificial en el uso de los datos del sistema de salud para la garantía del derecho a la salud, la toma de decisiones, la construcción de indicadores, la contención de costos, el seguimiento financiero y la calidad del sistema.

Método

Se revisaron investigaciones publicadas en los últimos ocho años. La información se analizó de manera cualitativa, por medio de una lista de chequeo durante el periodo comprendido entre el 1 de diciembre de 2024 y el 9 de febrero de 2025.

Resultados

No existen políticas claras para la implementación de sistemas de información que unifiquen el tratamiento de datos generados por los actores del sistema de salud. La información permanece dispersa, desactualizada, frecuentemente mal gestionada y desaprovechada.

Conclusión

Se requiere la expedición de un documento CONPES, (Consejo Nacional de Política Económica y Social) que establezca, financie y garantice la sostenibilidad en el tiempo de una política pública tecnológica orientada a consolidar un ecosistema de datos del sistema de salud. Este ecosistema debe ser alimentado y utilizado por los actores para garantizar el correcto funcionamiento en beneficio de los usuarios.

Palabras clave: derechos a la salud; tecnología; inteligencia artificial; big data.

Abstract

Since the Alma-Ata Declaration, the World Health Organization (WHO) has defined health as a state of complete physical, mental, and social well-being and recognized it as a fundamental human right. Achieving the highest possible level of health is a priority social objective that cuts across many sectors, including social, community, economic, and state sectors. Objective: To discuss the role of information technologies and artificial intelligence in the use of health system data to guarantee the right to health, support decision-making, construct indicators, contain costs, monitor financial performance, and enhance system quality. Method: Research published in the last eight years was reviewed. The information was analyzed qualitatively using a checklist for the period from December 1, 2024, to February 9, 2025. Results: There are no clear policies for the implementation of information systems that unify the processing of data generated by health system stakeholders. The information is dispersed, misused, outdated, and underutilized. Conclusion: A CONPES (National Council for Economic and Social Policy) document is required to implement, finance, and sustain a public technology policy that consolidates a data ecosystem for the health system. This ecosystem must be nurtured and utilized by stakeholders to ensure its proper functioning for the benefit of users.

Keywords: health Rights; technology; artificial intelligence; big data.

Introducción

La salud es un tema de interés común para todos los habitantes del planeta. Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), los sistemas de salud más eficientes se encuentran en países como Austria, Japón, Finlandia, entre otros¹. Los avances hacia la prestación de atención sanitaria universal se están estancando, y más de la mitad de la población mundial todavía no está cubierta por servicios de salud esenciales, según un informe conjunto de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Grupo del Banco Mundial (GBM)².

Este análisis busca evidenciar la necesidad de una mayor integración entre el sistema de salud colombiano, a través del cual el Estado garantiza el derecho a la salud, con tecnologías, sistemas de información e inteligencia artificial, más allá de su aplicación en los procedimientos médico-quirúrgicos, medicamentos y tecnología biomédica, áreas que avanzan constantemente y redundan en una mejor calidad de vida para los seres humanos.

Un ejemplo de estos avances lo presenta la revista *Ciencia Contada en Español*, al destacar los avances científicos de 2024: el fármaco inyectable lenacapavir contra el VIH que, “con un mecanismo novedoso, muestra una notable capacidad para prevenir la infección”³. Resulta imprescindible que los sistemas que garantizan el derecho a la salud se mantengan igualmente a la vanguardia.

Una de las tareas comúnmente identificadas para ser abordada mediante el uso de tecnologías es la implementación de la historia clínica electrónica (HCE). Una referencia directa es el informe *La gran oportunidad de la salud digital en América Latina y el Caribe*⁴, elaborado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), quien analizó el avance de la transformación digital en salud a raíz de la emergencia sanitaria por el covid-19 a nivel global. Este señala que, de un total de 26 países analizados, solo 10 cuentan con una legislación que define y valida la HCE: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, México, Perú y Uruguay. Estos países, según el trabajo realizado por el BID, registran avances en sus marcos regulatorios para la implementación de la HCE y cubren más del 75 % en cinco dimensiones clave: aspectos específicos de la HCE, protección de datos de pacientes y uso secundario de la informa-

ción, acciones de los profesionales de la salud, papel de los pacientes en relación con sus datos de salud y estándares para la interoperabilidad de salud y HCE⁵.

Para el caso colombiano, existe un marco normativo que regula las condiciones de la historia clínica, su custodia y tratamiento⁶. Sin embargo, persisten barreras tecnológicas, costos de implementación, inestabilidad jurídica y desinterés estatal. Aunque algunos prestadores han logrado tener avances estamos lejos de lograr la interoperabilidad desde cualquier rincón del país, por lo pronto seguirá en la norma, Ley 1438 de 2011⁷ que estableció la obligatoriedad de la HCE para los prestadores de salud.

Recientemente, la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) y el Ministerio de Salud y Protección Social (Minsalud), buscaron codificar la factura electrónica con el Registro Individual de Prestación de Servicios de Salud (RIPS); sin embargo, persisten dificultades técnicas. Los responsables conviven con aplazamientos, planteados en la Resolución 1884 de 2024⁸, al tiempo transmiten información en las estructuras establecidas con anterioridad.

Esta interoperabilidad, asociada a la variedad de indicadores exigidos por el centralismo administrativo, obliga a los actores a producir información desconociendo su tratamiento y disposición final para la toma de decisiones. Actualmente, se debate sobre el ajuste del 5,36 % de la Unidad de Pago por Capitación (UPC)⁹. El Estado indica que tiene la suficiencia para garantizar el acceso al servicio de cada afiliado, mientras gremios, comunidad científica¹⁰, organizaciones de pacientes, incluso la Corte Constitucional¹¹, manifiestan que no alcanzará para cubrir los costos de la atención en salud, tampoco para garantizar el acceso a nuevas tecnologías y medicamentos¹². No obstante, la intervención de la Corte Constitucional en la sentencia 760 de 2008 estableció la salud como derecho sin límites económicos¹³.

El sistema de salud produce y almacena data de forma fragmentada las 24 horas del día en múltiples aplicativos pertenecientes a distintas organizaciones, es así como la Administradora de los Recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud (ADRES), por ejemplo, tiene la guarda de la Base de Datos Única de Afiliación (BDUA), mientras que el Ministerio de Salud tramita datos a través del Sistema Integrado de Información de la Protección So-

cial (SISPRO).

De igual manera la Superintendencia Nacional De Salud (Supersalud) lo hace a través del GAUDI y de la Circular Única a través del Sistema de Recepción y Validación de Archivos, (RVCC) otro ejemplo es la Planilla Integrada de Liquidación de Aportes (PILA) con la Administradora de los Recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud (ADRES), y existen más aplicativos generadores de datos como el Plan Ampliado de Inmunizaciones Web (PAIWEB), Registro Único de Afiliados (RUAF), Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud (REPS), Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA), Institución de Evaluación Tecnológica en Salud (IETS), Institución Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), Plan Bienal de Inversiones en Salud, Sistema de Información Hospitalaria (SIHO) y el Instituto Nacional de Salud (INS),¹³ sin olvidar regímenes especiales y exceptuados como el Fondo Nacional de Prestaciones Sociales del Magisterio (FOMAG),¹⁴ representando una poderosa fuente de medición en tiempo real al disfrute y goce del derecho a la salud desaprovechada por el Estado colombiano, no existen propuestas para crear una plataforma tecnológica de información en la cual se almacene, consolide, gestione y permita la consulta de datos a partir del acceso al sistema de salud que resulta fundamental y estratégica para la toma de decisiones y en particular con la Unidad de Pago por Capitación (UPC)¹⁵.

¿Es necesario modificar o cambiar el actual sistema de salud, o alcanza con implementar tecnología, sistemas de información e inteligencia artificial para garantizar este derecho fundamental?

Objetivo

El presente estudio se propone discutir el papel de las tecnologías de información y de la inteligencia artificial en el uso de los datos del sistema de salud para la garantía de este derecho a la salud, la toma de decisiones, la construcción de indicadores, la contención de costos, el seguimiento financiero y la calidad del sistema.

Método

Diseño

Esta investigación es de tipo descriptivo cualitativo, basada en una revisión de literatura científica. La unidad de estudio está constituida por investigaciones primarias (artículos científicos) en idioma español, que abordan avances en sistemas tecnológicos en sistemas de salud. Se emplearon las bases de datos Elsevier, Scienedirect, Scopus, SciELO y Google Scholar.

Criterio de elegibilidad

Se incluyeron investigaciones publicadas con un máximo de ocho años de antigüedad, criterio definido con el objetivo de contar con una perspectiva comparativa antes y después de la pandemia por covid-19. La revisión se limitó solo a los estudios dirigidos a la misma temática de interés en idioma español. La búsqueda se centró en Colombia y el continente americano. La información se analizó de manera cualitativa, durante el periodo comprendido entre el 1 de diciembre de 2024 y el 9 de febrero de 2025. Fueron excluidas publicaciones, blogs, reseñas y editoriales y las cartas al

editor. Adicionalmente, se utilizaron como palabras clave: derechos a la salud, tecnología, inteligencia artificial y big data. Se utilizaron operadores booleanos como: AND, NOT y OR en diferentes combinaciones.

Recopilación de datos y análisis de calidad

La elegibilidad de los artículos identificados por motores de búsqueda se determinó leyendo sus títulos y resúmenes. Los datos se extrajeron de cada artículo de forma individual sin cegar a los redactores, y los conflictos se resolvieron discutiendo cada artículo para llegar a un consenso. Se extrajeron en texto completo de las bases de datos consultadas, con previa lectura de sus resúmenes en los que se accedió a información relevante.

Análisis

Se diseñó una matriz de Excel que incluyó año de publicación, autor, país, muestra, título, resultados y conclusión. Como punto de partida para orientar la revisión y el análisis, se formuló la siguiente pregunta de investigación: ¿es necesario modificar o cambiar el actual sistema de salud, o alcanza con implementar tecnología, sistemas de información e inteligencia artificial para garantizar el derecho a la salud? Con base en esta se realizó una búsqueda en las bases de datos anteriormente mencionadas, teniendo en cuenta los descriptores MeSH para los términos en inglés y DeCS para los términos en español.

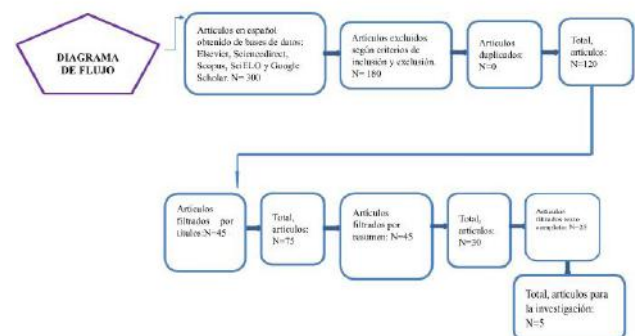


Figura 1: flujograma

Fuente: elaboración propia.

Resultados

Antecedentes del sistema general de seguridad social en salud

Desde 1993 comenzó la organización del sistema de seguridad social integral, que incluye pensiones, salud y riesgos laborales. Dentro de esta estructura se incorporaron los Beneficios Económicos Periódicos (BEPS)¹⁶, transferencias monetarias realizadas por el Estado como subsidio al adulto mayor. Sin embargo, décadas después, se evidencian diferencias con la realidad actual, debido al desarrollo normativo, tecnológico, financiero y social del sistema, así como las nuevas necesidades de los actores involucrados, lo que ha obligado a avanzar más allá de lo inicialmente establecido. Tras la expedición de la Constitución Nacional y la Ley 100 de 1993, en 2001 se definieron competencias en salud para

entes territoriales mediante la Ley 715¹⁷. Posteriormente, en 2007 se promulgó la primera ley sobre el sistema de salud: la Ley 1122¹⁸. Más adelante, en 2011 se expidió la Ley 1438¹⁹ y, finalmente, la Ley 1751 de 2015²⁰, que define el derecho a la salud como un derecho fundamental.

Tabla 1: resumen normativo

Norma	Fecha de promulgación	Concepto / Nombre oficial
Constitución Política de Colombia	4 de julio de 1991	Constitución de 1991: reconoce el derecho a la seguridad social y a la salud, y establece la responsabilidad del Estado en su garantía.
Ley 100 de 1993	23 de diciembre de 1993	Crea el Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS). Establece régimen contributivo y subsidiado.
Ley 715 de 2001	21 de diciembre de 2001	Define competencias y recursos de entidades territoriales en salud y educación. Ajusta la descentralización del sistema.
Ley 1122 de 2007	9 de enero de 2007	Reforma parcial del SGSSS: fortalece Supersalud, eficiencia de EPS/IPS y mecanismos de control.
Ley 1438 de 2011	19 de enero de 2011	Reforma estructural: orienta al sistema hacia Atención Primaria en Salud (APS) e integración de servicios.
Ley 1751 de 2015	16 de febrero de 2015	Ley Estatutaria de Salud: reconoce la salud como un derecho fundamental autónomo y obliga al Estado a garantizar acceso universal.

Fuente: elaboración propia.

La ausencia de políticas públicas claras ha llevado a que cada gobierno diseñe sus propios instrumentos informativos con el objetivo de fortalecer el sistema de seguridad social en salud y, con ello, mejorar la calidad de vida para los ciudadanos. Sin embargo, la gestión de la información generada por los diferentes actores, según sus respectivos roles, suele ser tardía, desactualizada, mal diligenciada o, en algunos casos, ni siquiera llega a producirse. En consecuencia, estas fallas en el manejo de la información pueden tener efectos contrarios a los esperados, afectando directamente los resultados del sistema de salud.

Los indicadores requeridos por el Decreto 2193 de 2004²¹, la Resolución 256 de 2016²² y la Circular 030 de 2013²³ representan información generada por los prestadores de servicios que no produce ningún beneficio para los actores. Por el contrario, incurren en costos para su generación, exponiéndose a multas cuando no se envían, ya sea de forma tardía o errónea, lo que contribuye a una relación distante entre el Estado y los actores. Estrategias como el Sistema de Afiliación Transaccional (SAT)²⁴, diseñado para afiliar a quienes solicitan atención en salud y no cuentan con asegurador, han sido escasamente socializadas, generando efectos contrarios, como el aumento de los niveles de cobertura en afiliación. Lo mismo sucede con instrumentos como el de movilidad²⁵ y portabilidad²⁶.

Cabe destacar que el Estado colombiano afinó los seguimientos a las personas que, por condiciones económicas, no deberían estar afiliados al régimen subsidiado, retirándolos del mismo por presunción de capacidad de pago; sin embargo, estos cruces de información en ocasiones generan falsos positivos.

Perspectiva actual del sistema de salud

Juana Muñoz Restrepo, investigadora de la revista Neuroeconomix²⁷, describe un estudio realizado en 2023 que po-

siciona al sistema colombiano como es el sexto mejor del continente, con una cobertura del 95 % de la población mediante el Sistema General de Seguridad Social en Salud: 22 millones en régimen contributivo y 24 millones en el régimen subsidiado. De acuerdo con el estudio Rasgos distintivos de los sistemas de salud en el mundo, realizado por la Asociación Colombiana de Hospitales y Clínicas (ACHC), el sistema de salud colombiano se encuentra por encima del de Estados Unidos, Argentina, México, entre otros.

Según la OMS, el gasto de bolsillo en salud se refiere a los pagos directos que realizan los usuarios del sistema en el momento de recibir atención o durante el proceso de acceso a los servicios; incluye copagos, cuotas moderadoras, compra de medicamentos no cubiertos por el plan de salud, así como aquellos que, aunque sí estén cubiertos, no son entregados oportunamente. Este constituye un capítulo especial en el análisis de los sistemas sanitarios, relacionado con retos específicos frente a la legislación de patentes, los niveles de precios, las asimetrías de información asociados a la definición de los gastos de salud y la necesidad de definir cuál debe ser el papel de lo público en este contexto²⁸.

Un hecho notorio es la escasez de medicamentos y/o de sus principios activos. Las demoras del INVIMA en tramitar licencias repercuten en la vida cotidiana de los ciudadanos, quienes deben ajustar la economía familiar para asumir los costos adicionales en salud. Recientemente, la Procuraduría General de la Nación formuló un pliego de cargos por esta razón en contra del actual ministro de salud, Guillermo Alfonso Jaramillo²⁹. El profesor de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Antioquia, Jairo Humberto Restrepo Zea, señala que: “en la actualidad se cuenta con una menor participación de las cotizaciones y un mayor aporte de los impuestos. A su vez, el gasto en salud ha crecido en proporción con el producto interno bruto (PIB), desde niveles inferiores al 6 % antes de la reforma hasta el 7,2 %. Señala mejoras como la creación de la entidad administradora de los recursos del sistema y del Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud, el fortalecimiento de la regulación de precios y la política farmacéutica, pero resulta una pérdida la desaparición del Consejo Nacional y de la Comisión de Regulación, lo que significa un debilitamiento de la gobernanza”³⁰.

La Federación Centroamericana y del Caribe de Laboratorios Farmacéuticos (FEDEFARMA) publicó en enero de 2024 el estudio Sanigest International, donde estima que República Dominicana tiene un GDB de 47 %, Costa Rica de 20 %, Panamá de 50 % y Guatemala de 56 %, mostrando un incremento en los últimos años respecto a la inversión de las familias centroamericanas en necesidades no cubiertas por sus sistemas de salud³¹.

Cuando las personas no tienen acceso a recursos básicos como alimentos, vivienda, educación y atención médica su bienestar y desarrollo se ven seriamente comprometidos³².

En Colombia, el gasto de bolsillo venía controlado, resultados permitieron identificar los conceptos de gasto de bolsillo en salud de los hogares, destacándose el consumo en medicamentos que no se encuentran incluidos en el Plan de Beneficios de Salud (PBS). Esto se relaciona, en parte, con el derecho fundamental a la salud establecida en la ley estatutaria, donde se le da gran importancia al principio de equidad³³. Sin embargo, la ralentización del servicio médico no solo está haciendo que los hogares gasten más en salud,

sino que está ampliando la brecha entre ricos y pobres.

En el ranking de 2021 de la revista Ceoworld Health Care Index, que clasifica los sistemas de salud según criterios como atención médica general, infraestructura, profesionales, costo, disponibilidad de medicamentos y preparación gubernamental, Colombia ocupó el puesto 35 de 89 países, superando a naciones como Italia, Chile y Brasil. En el índice de atención médica, Colombia obtuvo 44,72 puntos; en infraestructura, 78,39; en disponibilidad de medicamentos, 74,03; en preparación del Gobierno para afrontar crisis sanitarias y económicas, 91,7; y en costo, 62,1³⁴.

Para el ranking de 2024, que puntúa a los sistemas de salud en el mundo, Colombia ocupó la posición 81 entre 110 países. En la medición, adelantada por Ceoworld, se identifica un marcado descenso de 46 posiciones en la lista, obteniendo una puntuación total de 33,38. El top 5 inicia con Canadá y continúa con Estados Unidos (puesto 15), Brasil (puesto 38), México (puesto 45) y Costa Rica (puesto 47)³⁵.

Se puede observar un continuo deterioro en el sistema, lo que conlleva a indicadores desfavorables para la salud y la calidad de vida, siendo los principales afectados los usuarios. Además, Colombia es un país cada vez más longevo, situación que impacta directamente el sistema de salud al aumentar las frecuencias de uso, así como los costos de atención y de procedimientos médico-quirúrgicos de los adultos mayores sin importar el régimen de afiliación. Para el 2023, según el DANE, la expectativa de vida es de 77,23 años,³⁶ cuatro años menor que el promedio de la OECD, de 81 años.³⁷

En tiempos de covid-19, Lisbeth Espejo, investigadora peruana, analizó la calidad del servicio de salud, concluyendo que, "en todo el mundo se observaron grandes desfases informáticos o brechas tecnológicas en torno a la gestión de la información y su impacto negativo en el accionar corporativo de las instituciones de salud. Se reportan inoperancias, distorsiones de la información, falta de estructuración de los procesos informáticos y comunicacionales y/o la falta de identificación de códigos internos de comunicación, entre otros, haciendo que se pongan en riesgo los procesos de atención al paciente o usuario y/o la calidad de los mismos. Existe la necesidad de comprender estos fenómenos para transformarlos en oportunidades de mejora de la calidad de la atención"³⁸.

En Medellín, una investigación utilizó el concepto de metamorfosis para analizar las transformaciones en la integración del sistema informático para historias clínicas en una (IPS). Como conclusión, se plantea que los cambios organizacionales tecnológicos están situados, reconfiguran el contenido del trabajo, dan forma a interacciones sociales y marcos estructurales y, en las organizaciones de salud, posicionan nuevas formas de entender el rol del cuidado y de la atención médica³⁹.

Big data e inteligencia artificial en el sistema de salud

Big data se caracteriza por una combinación de cinco elementos muy importantes: volumen, velocidad, variedad, veracidad y valor. El volumen hace referencia a la enorme cantidad de datos que se generan y procesan, los cuales pueden alcanzar dimensiones de terabytes o incluso petabytes de información. La velocidad se refiere a los datos en movimiento y, más específicamente, a la velocidad a la que se crean, procesan y analizan los datos. La variedad

implica la gestión de la complejidad y heterogeneidad de múltiples conjuntos de datos, incluidos los datos estructurados, semiestructurados y no estructurados. La veracidad se refiere a la incertidumbre de los datos y al nivel de confiabilidad/calidad asociada con ciertos tipos de datos. Finalmente, el valor del dato por sí mismo es fundamental. Identificar cuáles datos son los que se deben analizar permite obtener resultados relevantes, fiables y útiles para la toma de decisiones informadas.⁴⁰

Un dato estructurado es aquel que puede ser almacenado, consultado, analizado y manipulado por máquinas, generalmente en forma de tabla de datos. Por ejemplo, datos clásicos de los pacientes (nombre, edad, sexo, entre otros). Un dato no estructurado o desestructurado es todo lo contrario. Por ejemplo, las recetas de papel, los registros médicos, las notas manuscritas de médicos y enfermeras, las grabaciones de voz, las radiografías, escáneres, resonancias magnéticas, TAC y otras imágenes médicas. A estos datos, pertenecientes a ambas categorías, también se pueden considerar los archivos electrónicos de contabilidad y gestión administrativa, datos clínicos, etc.⁴¹.

Big data en Colombia y algunos países del continente

Según el portal Revista Hospitalaria, de la Asociación de Clínicas y Hospital de Colombia⁴², en el 2022 el Estado colombiano contempló un plan de adopción de interoperabilidad de la historia clínica, la creación de una unidad de analítica de datos en salud, el fortalecimiento del programa Minsalud Digital y de las Rutas Integrales de Atención en Salud (RIAS), la implementación de certificados en línea, el desarrollo de un portal de contratos en salud, la integración de los sistemas de información de la seguridad social, el diseño de un subsistema integrado de información financiera, y la formulación de una política nacional de Salud Digital.

Adicionalmente, referenció los usos aplicados en georreferenciación de casos, vigilancia genómica, prestación de servicios mediante telesalud, y captura y explotación de gran cantidad de datos. Por último, detalla que, para esa época, el 4,2 % de los prestadores habilitados del país ofertan telemedicina y están ubicados en 370 municipios. Lo que evidencia pequeños pasos, pero sin un rumbo claro, para consolidar un ecosistema de datos.

Para que los datos puedan ser compartidos entre diferentes entidades es necesaria la interoperabilidad (IO). En el ámbito de la salud, la IO se define como la capacidad de diferentes sistemas de información en salud (SIS) para intercambiar datos y usar la información que ha sido intercambiada dentro y a través de los límites de la organización, con el fin de mejorar la prestación efectiva de los cuidados de salud a individuos y comunidades⁴³.

Uno de los mejores ejemplos de la aplicación de inteligencia artificial en salud es Watson, desarrollado por IBM. Watson asesora a médicos que trabajan en hospitales de Estados Unidos, India, México, Tailandia, Eslovaquia y Corea. Watson está entrenado para detectar 13 tipos de cáncer y su tecnología ha llegado a 45.000 pacientes en todo el mundo.

Desde una clínica remota en el Amazonas (Brasil), mediante el uso de la plataforma denominada Portal Telemedicina, que hace uso de la inteligencia artificial, es posible subir imágenes para diagnóstico, como la tomografía computarizada. Se comparan las imágenes con datos clínicos histó-

ricos para sugerir un diagnóstico propuesto, que luego es verificado por un radiólogo en Sao Paulo. El asistente robótico para cirugías o robot-assisted surgery, brinda la posibilidad al profesional de medicina de realizar operaciones sin la necesidad de que el doctor y el paciente se encuentren en el mismo espacio geográfico. Las virtual nursing assistant o enfermeras virtuales son aplicaciones de inteligencia artificial que asisten al paciente en cualquier momento que este desee, mediante una aplicación que puede descargarse de internet hacia un dispositivo móvil.

En Brasil, también se han implementado estrategias orientadas a la evaluación de las políticas de salud pública, a través de análisis que integran herramientas epidemiológicas, estadísticas y de ciencia de datos. Un ejemplo destacado es el proyecto Evaluación del impacto de las intervenciones de lactancia materna en los hospitales sobre la salud infantil. Este proyecto está liderado por el Instituto de Comunicación e Información Científica y Tecnológica en Salud, junto con el Laboratorio Nacional de Computación Científica (LNCC) y el Centro Federal de Educación Tecnológica de Río de Janeiro como socios. Este evalúa el impacto en la mortalidad neonatal de los programas de lactancia materna (solo o en combinación). El proyecto analiza más de 60 millones de partos y alrededor de 320.000 muertes neonatales en maternidades de Brasil durante más de 20 años para comprender mejor la rentabilidad de la adopción combinada de estas políticas públicas que promueven la lactancia materna.

Otro país de la región donde se están desarrollando investigaciones que emplean el análisis de datos epidemiológicos e incorporan algoritmos es México. Un proyecto en curso dirigido por el Instituto de Investigación en Matemática Aplicada y Sistemas de la Universidad Nacional Autónoma de México, que incluye colaboraciones con la Secretaría de Salud de México, ha explorado el uso de modelos epidemiológicos dependientes del tiempo para hacer predicciones confiables sobre la evolución de las pandemias de influenza A (H1N1) y covid-19. Los resultados obtenidos reflejan el potencial de estas herramientas en la toma de decisiones sanitarias para reducir brotes⁴⁴. Se presenta una muestra de los avances en interoperabilidad en salud de algunos países de la región, resumidos en la Tabla 2.

Tabla 2: Avances en salud digital e interoperabilidad

País	Resultados
México	Impulso a IMSS Bienestar con plataformas digitales (citas, medicamentos, expedientes). Avances en registros médicos electrónicos, telemedicina e integración de datos poblacionales. Retos en regulación y agenda digital.
Brasil	Transformación digital del SUS con la Plataforma SUS Digital, herramientas de apoyo a decisiones y participación en Conectores regionales. Impulso fuerte a interoperabilidad y salud digital.
Chile	Mayor madurez tecnológica de la región para interoperabilidad en salud, destacando adopción de estándares, infraestructura y tecnologías. Retos en consolidación de un entramado informativo eficaz.
Uruguay	Historia Clínica Electrónica Nacional respaldada por legislación específica. Participación en RELACIS y Conectores. Alta capacidad técnica para intercambio seguro de información clínica con estándares internacionales.

Fuente: elaboración propia basada en el Autor.

Discusión

Al analizar la situación, se observa una inversión limitada o prácticamente nula en el desarrollo de un instrumento integral de sistemas y tecnologías de información por parte de los actores del Sistema de Seguridad Social en Salud (SGSSS), lo cual impacta directamente en la calidad del

servicio.

Se considera más favorable para los intervinientes agrupar todas las bases de datos, actualmente fragmentadas, en un único sistema de información integrado con inteligencia artificial. En este sistema, todos los actores, incluidos los regímenes especiales y exceptuados, podrían ejecutar, tramitar y gestionar sus necesidades en salud desde cualquier lugar: ya sea desde la vivienda, la oficina, o mediante acciones propias del prestador al gestionar servicios para un usuario, incluso para la población pobre no asegurada (PPNA)⁴⁵.

Este sistema permitiría el seguimiento en tiempo real de la gestión realizada, notificando según los plazos definidos. Además, generaría alertas por demoras que facilitarían la intervención de los órganos de IVC, abriendo procesos administrativos e imponiendo multas. Esto obligaría a prestadores a mantener las agendas abiertas⁴⁶. Además, se vigilaría la entrega de medicamentos⁴⁷ remanentes, rastreo a traslados entre regímenes o cambio de asegurador.

Las autoridades en los diferentes niveles contarían con información fresca y disponible sobre condiciones de morbi-mortalidad y morbilidad. Podrían hacer acompañamiento a pacientes de alto costo y usuarios con enfermedades huérfanas. Conocerían las mayores causas de inconformidades a través de un sistema de información y atención al usuario (SIAU) y concretar la HCE, permitiéndole a talento humano conocer el estado de salud de un usuario. Un aplicativo operable por ciudadanos, así como por entidades públicas y privadas, es Mi Seguridad Social⁴⁸. Su propósito es facilitar a los ciudadanos la afiliación al SGSSS y el reporte de novedades, representando un avance hacia la integración y eficiencia del sistema señalado anteriormente.

Resultados del SAT demuestran que los sistemas tecnológicos posibilitan mejoras totalmente medibles. Por ejemplo, afiliar en línea a una persona sin aseguramiento impacta a los actores del sistema: el usuario es asegurado, el prestador tiene a quién cobrarle y el asegurador percibe el pago de la UPC. Además, este proceso genera indicadores claros de cobertura y accesibilidad. Otro instrumento es el RUAF⁴⁹, que es utilizado en línea por talento humano en salud para diligenciar eventos como nacimientos y defunciones. Esto permite registrar estas novedades en tiempo real ante la Registraduría Nacional del Estado Civil, evitando además el pago indebido por parte del sistema por afiliados fallecidos.

Lo más cercano a lo planteado, los (RIPS) terminaron como instrumento de auditoría a facturación no como generador de información para decisiones, actualmente no existe plataforma unificada para tramitarlos, anualmente actualizan el Plan Básico de Salud (PBS),⁵⁰ ingresando, retirando Códigos Únicos de Prestación de Servicios de Salud (CUPS),⁵¹ información sujeta a modificaciones al ser manejada en una sola plataforma, estaría almacenada mostrando trazabilidad para las decisiones.

Un estudio realizado en Colombia por Salud Móvil concluyó que las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) constituyen una herramienta potencial para mejorar la equidad y la salud de las poblaciones. Además, facilitan el acceso a la información en tiempo real, garantizando la seguridad, calidad y validez científica requeridas. Frente a esta realidad, es necesario promover políticas públicas que busquen el acceso a la información a través de dispositivos móviles inteligentes, así como facilitar la conectividad per-

manente tanto a los profesionales de la salud como a los pacientes⁵².

Con equipos básicos de salud (EBS), el gobierno busca ejecutar en comunidades la atención primaria en salud (APS); sin embargo, para lograrlo no cuentan con herramientas tecnológicas transversales como la HCE. La promoción de la salud y la prevención no lograron ser desarrolladas de manera cabal en Colombia, a pesar del entorno internacional proclive a su implementación mediante la APS. Muchos de los postulados teóricos de la legislación se han quedado en la retórica y pendientes de aplicación, a pesar del amplio marco regulatorio establecido en estos últimos treinta años⁵³.

También se evidencia en el órgano de IVC, a través del estudio desarrollado, que la arquitectura de servicios tecnológicos definida permite gestionar con mayor eficacia y transparencia la infraestructura tecnológica que soporta los sistemas de información y servicios de TI de la Superintendencia Nacional de Salud. Esta arquitectura aporta medidas proactivas para garantizar la pertinencia, calidad, oportunidad, seguridad, escalabilidad y disponibilidad, con el fin de lograr el mejoramiento de la gestión, apoyando los procesos misionales y de apoyo, para aumentar la eficiencia de la organización y mejorar la forma en que se prestan los servicios. De igual forma, cumple con la directriz del Estado colombiano, que ha exigido a las entidades públicas la implementación de la Arquitectura TI.⁵⁴.

En Colombia, la IA ha comenzado a integrarse en proyectos que optimizan la gestión de recursos médicos, predicen la demanda de atención y automatizan tareas administrativas. Sin embargo, su implementación plantea retos éticos y regulatorios, como la privacidad de los datos y la equidad en el acceso. Además, la tecnología de reconocimiento facial y el análisis pupilar, impulsados por la IA, muestran potencial para detectar enfermedades cardiovasculares de manera temprana. Aunque los desafíos son significativos, la IA promete revolucionar el sistema sanitario global, haciendo la atención médica más precisa, accesible y centrada en el paciente⁵⁵.

En el contexto colombiano, donde persisten desafíos como la inequidad en el acceso a servicios de salud y la carga administrativa sobre los profesionales médicos, la implementación de la IA representa una oportunidad para superar estas barreras y mejorar la eficiencia y calidad de la atención médica. La IA puede contribuir a optimizar los procesos de atención primaria, facilitar el diagnóstico temprano de enfermedades, personalizar los tratamientos y mejorar la gestión de datos clínicos⁵⁶.

Tabla 3: principales conclusiones de los artículos seleccionados

Año	2021	2021	2021	2023	2024
Autor	Espejo L.	Muñoz I.	Tabares J., Correa S., Hernández J., Llanes M.	Valencia, D. Simisterra, Barrientos K, Llanes M.	Aguiñe E, Padilla J, Vargas M, Matiz A.
País	Perú	Colombia	Colombia	Colombia	Colombia
Muestra	Adecuada	Adecuada	Adecuada	Adecuada	Adecuada
Título	Sistemas de gestión de la información y la calidad de los servicios de salud en tiempos covid-19.	Una estrategia para fortalecer los servicios básicos de prevención y diagnóstico en la cadena de valor del sistema de salud colombiano.	Metamorfosis organizacionales del cambio tecnológico: integración de sistemas informáticos en una organización de salud colombiana.	Beneficios y retos de la inteligencia artificial en el sistema de salud colombiano.	La inteligencia artificial es un motor de transformación para el sector salud en Colombia y a nivel global.
Resultados	Durante la pandemia del covid-19 se observaron en todo el mundo desafíos informáticos en torno a la generación de información impactando negativamente en el accionar de las instituciones de salud, poniendo en riesgo los procesos de atención a los usuarios y calidad de los mismos.	Las tecnologías de información y comunicación (TIC) se constituyen en una herramienta potencial para mejorar la equidad y la salud de las poblaciones, ello permite contar con información en tiempo real, eficiente y eficaz, deben estar protegidas por políticas públicas que garanticen el acceso a la información a través de dispositivos inteligentes.	Desde los diferentes actores del sistema donde juegan un papel preponderante los organismos de IVC como la Supersalud, demuestra que se necesitan implementar acciones, medidas proactivas para garantizar la pertinencia, calidad, oportunidad, seguridad, escalabilidad y disponibilidad, con el fin de lograr el mejoramiento de la gestión institucional apoyando los procesos misionales y de apoyo para aumentar la eficiencia de la organización y mejorar la forma como se prestan los servicios y también la calidad de la información.	La inteligencia artificial ofrece la posibilidad de optimizar los recursos y reducir los costos en el sistema de salud. Los algoritmos de inteligencia artificial pueden analizar datos históricos y en tiempo real para predecir la demanda de servicios de salud, lo que permite una planificación más eficiente de los recursos. Asimismo, la automatización de tareas administrativas y la gestión de inventarios mediante algoritmos de inteligencia artificial pueden contribuir a reducir los costos operativos y evitar el desperdicio de recursos. Esto no solo mejora la eficiencia del sistema, sino que también permite una asignación más equitativa de los recursos limitados, beneficiando a un mayor número de pacientes.	Una aplicación clave de la IA en medicina es su capacidad para analizar datos masivos y generar recomendaciones precisas. Los algoritmos de aprendizaje automático descubren patrones y relaciones ocultas que podrían pasar desapercibidas para los humanos mejorando así la calidad de la atención médica. Estos sistemas pueden ofrecer sugerencias basadas en las características individuales y el historial médico de cada paciente lo cual es especialmente útil para enfermedades crónicas o condiciones complejas.
Conclusión	El manejo fraccionado de la información generada en goce del derecho a la salud, redunda directamente en principios rectores del derecho a la salud, la calidad, oportunidad, humanización, integralidad en los servicios de salud impactando directamente en la vida de los usuarios.	La tecnología y los sistemas de información están estrechamente relacionados con la prestación eficiente de los servicios de salud, la inteligencia artificial debe ponerse al servicio del sistema de salud para generar indicadores positivos en el goce del derecho a la salud.	La tecnología y los sistemas de información están estrechamente relacionados con la prestación eficiente de los servicios de salud, la inteligencia artificial debe ponerse al servicio del sistema de salud para generar indicadores positivos en el goce del derecho a la salud, el estado debe propender a través de políticas públicas proveer instrumentos a través de los cuales se genere una mejor calidad del servicio.	La implementación de la inteligencia artificial en el sistema de salud representa una oportunidad única para mejorar la equidad, la eficiencia y la calidad de la atención médica en Colombia. Los beneficios potenciales de la inteligencia artificial es evidente, ya que puede superar barreras geográficas, reducir brechas en salud y proporcionar intervenciones preventivas personalizadas. Esto puede conducir a una mayor equidad en el acceso a servicios de salud de alta calidad y a una mejora general de los resultados de salud en toda la población.	Los sistemas de inteligencia artificial pueden ofrecer información valiosa que permite a los profesionales más eficientes e informados, mejorando la calidad de la

Fuente: elaboración propia.

Aunque estas tecnologías implican un costo en recursos físicos y humanos, no deben comprometer la distribución ética de los recursos en salud, cuya brecha es aún muy amplia en países latinoamericanos. Existe, además, una brecha digital en los distintos estratos sociales, que se suma a la anterior y amplía el desafío de la equidad, tanto para la implementación de nuevas y a veces costosas tecnologías en beneficio de la salud de la población, como en el acceso y uso adecuado de la misma. La oportunidad de disponer de computación en la nube (cloud computing) abarata también significativamente los costos, tanto para su incorporación en los sistemas de salud, como en la mantención, renovación y depreciación de equipos computacionales, que de otra manera resulta costoso u obliga a quedar desactualizado si no se generan los cambios adecuados por falta de presupuesto. Pero que, a su vez, exige considerar la seguridad de almacenamiento, privacidad y disponibilidad de los datos para los profesionales y los mismos pacientes⁵⁷.

Es evidente el rezago de los sistemas de información e inteligencia artificial como instrumentos para garantizar el derecho a la salud. Estas herramientas deben mantenerse a la vanguardia para mejorar los indicadores de bienestar y equidad social, reflejo directo de la calidad de vida. Existen tres necesidades que son las más urgentes para desarrollar como parte de la inteligencia artificial en salud: la implementación de la historia clínica digital, que permitirá interoperabilidad; el desarrollo de soluciones y aplicaciones para pacientes y afiliados al Sistema de Seguridad Social en Salud, que se traduzca en detección temprana, monitoreo eficaz y acceso oportuno; por último, y de la mano con los dos anteriores, el desarrollo de TICs para el acceso de la población a los servicios de salud: Telesalud y Telemedicina⁵⁸.

Conclusión

El funcionamiento actual del SGSSS no está siendo enfocado hacia las tecnologías y sistemas de información, como lo demuestran los estudios realizados por diferentes actores del mismo. Por ello, partiendo de la estructura administrativa del Estado colombiano, se considera que la vía expedita para contar con una plataforma tecnológica interoperable de información del sistema de salud sería a través del Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES). Esta autoridad nacional de planeación en Colombia es un organismo asesor del Gobierno en temas de desarrollo económico y social, que articula los esfuerzos de diferentes entidades y sectores para lograr objetivos de política pública, definiendo directrices, lineamientos y orientaciones para el desarrollo del país.

El objeto sería que se expida un documento CONPES, cuyo propósito es definir una política pública tecnológica para lograr un funcionamiento óptimo del sistema de salud a través de tecnologías de la información, de inteligencia artificial, respetando la ética profesional y los derechos de los actores involucrados. Asimismo, garantizaría los recursos presupuestales necesarios que permitan iniciar, ejecutar, mantener y continuar con esta necesidad, convirtiéndose en una política pública de Estado liderada por el del Ministerio de Salud y de la Protección Social en compañía del Ministerio de las TIC.

Si no existe un CONPES que financie la inteligencia artificial en el sistema de salud colombiano, su implementación

quedaría fragmentada en proyectos aislados sin continuidad, con mayor desigualdad territorial, riesgos en regulación y datos, y una pérdida de competitividad frente a otros países que sí cuenten con políticas nacionales claras y sostenibles.

En los próximos 5 a 10 años, la IA en el sistema de salud colombiano tendrá un rol clave en la gestión y atención, apoyando el análisis predictivo para anticipar brotes y optimizar recursos, fortaleciendo la interoperabilidad de la HCE mediante estandarización y procesamiento de datos, y asistiendo diagnósticos clínicos con herramientas de apoyo en imágenes, triage digital y medicina personalizada; contribuirá en la prevención al identificar riesgos individuales de enfermedades crónicas y personalizaría campañas de promoción, fortalecería la educación con simulaciones y formación médica continua, aunque su implementación enfrentará retos en regulación ética y legal, equidad en el acceso, infraestructura tecnológica, capacitación del talento humano y aceptación social.

Contribución de los autores

DGN: conceptualización teórica, redacción y discusión.

MMF: redacción, revisión de estilo y conclusión.

Referencias

1. OECD, World Bank. Panorama de la Salud: Latinoamérica y el Caribe 2020. París: OECD Publishing; 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/740f9640-es>
2. Teylor L. Más de la mitad de la población mundial carece de servicios básicos de salud mientras el progreso se estanca. BMJ. 2023; p2160. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmj.p2160>
3. Creative Commons. Avances científicos del año 2024 según la revista Science. Revista Sinc, Ciencia contada en español. 2024.
4. Bagolle A, Casco M, Nelson J, Orefice P, Raygada G, Tejerina L. La gran oportunidad de la salud digital en América Latina y el Caribe. Washington: BID; 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.18235/0004153>
5. Cámara Argentina de Especialidades Médicas. HCE: solo 10 países de América Latina tienen una legislación que la valida. 2022.
6. Por la cual se establecen normas para el manejo de la Historia Clínica. Resolución 1995 de 1999. Diario Oficial 43655, (5 de agosto de 1999). Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=16737>
7. Por medio de la cual se reforma el Sistema General de Seguridad Social en Salud y dictan otras disposiciones. Ley 1438 de 2011. Diario Oficial 47957 (19 de enero 2011). Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=41355>
8. Por la cual se modifica la Resolución 2275 de 2023 y se dictan otras disposiciones. Resolución 1884 de 2024. Diario Oficial No. 52896 del (01 de octubre de 2024). Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=165237>
9. Ministerio de Salud y de la Protección Social. El Ministerio de Salud y Protección Social aumenta el valor

de la Unidad de Pago por Capitación (UPC). 2024. Bogotá: 2024.

10. Edición Médica. ¿Falta de consenso en el sistema de Salud? ACSC pide mayor apertura al diálogo para soluciones estructurales. Revista Edición Médica. 2025.

11. Corte Constitucional. Corte declaró el incumplimiento general frente al componente de suficiencia de la UPC y declaró la insuficiencia de la UPC de 2024. Bogotá: Corte Constitucional; 2025.

12. Rodríguez DK. Crecen las críticas contra el aumento de la UPC para el 2025. 2025. Revista Portafolio.

13. Colombia. Corte Constitucional. Sentencia T-760 de 2008. Bogotá: Corte Constitucional; 2008.

14. Colombia. Departamento Administrativo de la Función Pública. Manual de estructura del Estado. Bogotá: DAFP; 2018.

15. Colombia. Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones. Ley 100 de 1993. Diario Oficial 41148 (Diciembre 23 de 1993). Disponible en: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0100_1993.html#1

16. Por la cual se dictan normas en materia financiera, de seguros, del mercado de valores y otras disposiciones. Ley 1328 de 2009. Diario Oficial 47411 (Julio 15 de 2009). Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=36841>

17. Por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias de conformidad con los artículos 151, 288, 356 y 357 (Acto Legislativo 01 de 2001) de la Constitución Política. y se dictan otras disposiciones para organizar la prestación de los servicios de educación y salud, entre otros. Ley 715 de 2001 Diario Oficial. N. 44654. (Diciembre 21 de 2001). Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4452>

18. Por la cual se hacen algunas modificaciones en el Sistema General de Seguridad Social en Salud y se dictan otras disposiciones. Ley 1122 de 2007 Diario Oficial 46506 (Enero 09 de 2007). Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4452>

19. Por medio de la cual se reforma el Sistema General de Seguridad Social en Salud y dictan otras disposiciones. Ley 1438 de 2011. Diario Oficial 47957 (Enero 19 2011). Disponible en: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1438_2011.html

20. Por medio de la cual se regula el derecho fundamental a la salud y se dictan otras disposiciones. Ley 1751 de 2015. Diario Oficial 49427 (Febrero 16 de 2015). Disponible en: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1751_2015.html

21. Por el cual se reglamentan parcialmente los artículos 42 de la Ley 715 de 2001 y 17 de la Ley 812 de 2003. Decreto 2193 de 2004. Diario Oficial 45604 (Julio 9 de 2004). Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=14136>

22. Por la cual se dictan disposiciones en relación con el Sistema de Información para la Calidad y se establecen los indicadores para el monitoreo de la calidad en salud. Resolución 256 de 2016. Diario Oficial 49794 (Fe-

brero 22 de 2016). Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?dt=S&i=190625>

23. Procedimiento de aclaración de cartera, depuración obligatoria de cuentas, pago de facturación por prestación de servicios y recobros. Circular 030 de 2013. Diario Oficial 48918 (Septiembre 19 de 2013). Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/circular-conjunta-0030-de-2013.pdf>

24. Por la cual se adoptan las reglas y condiciones generales para la operación del Sistema de Afiliación Transaccional- SAT. Resolución 768 de 2018. Diario Oficial 50528 (Marzo 7 de 2018). Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=76064>

25. Por el cual se establecen reglas sobre movilidad entre regímenes para afiliados focalizados en los niveles I y II del Sisbén. Decreto 3047 de 2013. Diario Oficial 49016 (Diciembre 27 de 2013). Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Decreto%203047%20de%202013.pdf

26. Por el cual se reglamenta el artículo 22 de la Ley 1438 de 2011 sobre portabilidad nacional en el Sistema General de Seguridad Social en Salud. Decreto 1683 de 2013. Diario Oficial 48870 (Agosto 2 de 2013). Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/decreto-1683-de-2013.pdf>

27. Muñoz R J. Sistema de salud en Colombia: 7 avances y medidas hacia la cobertura universal en salud. Rev Neuroeconomix. 2023.

28. González S E. La salud global y el gobierno primer reto de la humanidad 2024. Revista ESAP. 2024. Disponible en: <https://doi.org/10.22431/25005227.VOL51N2.2>

29. Colombia. Procuraduría General de la Nación. A juicio disciplinario ministro de Salud por presunta responsabilidad en el desabastecimiento de medicamentos durante 2023. Bogotá: 2025.

30. Restrepo Z J. Evolución del sistema de salud colombiano: ¿qué queda de la Ley 100 de 1993? Revista de salud Pública UNAL. 2022;24 (2) Disponible en: <https://doi.org/10.15446/rsap.v24n2.103013>

31. Federación Centroamericana y del Caribe de Laboratorios Farmacéuticos. El gasto en salud debe verse como una inversión para el crecimiento y desarrollo de los países. Rev fedefarma. 2023.

32. Moreno S, Y, De Albuquerque C. Pobreza en Colombia: su impacto en la seguridad humana. Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto". 2023. Disponible en; <https://doi.org/10.25062/9786287602588.03>

33. López-Mallama O, Almeida-Espinosa, A, Salazar-Villegas B. Una aproximación a los gastos de bolsillo en salud en Colombia. IPSA Scientia. 2023; 8(4):9-16 Disponible en: <https://doi.org/10.62580/ipsc.2023.8.4>

34. Salazar S, C. Sistema de salud de Colombia ocupa el puesto 35 de 89 países en el ranking de Ceoworld. Diario la República. 2024. Fecha de consulta 12/12/2024.

35. Rico B, Susana M. Colombia se desploma en ranking global de sistemas de salud. Consultorsalud. 2024. Fecha de consulta 05/01/2025.

36. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Censos. Bogotá: DANE.

37. Colombia. Países, OCDE. 2024.

38. Espejo A L. Sistemas de gestión de la información y la calidad de los servicios de salud en tiempos COVID-19. *Revista Regunt*. 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.18050/regunt.v1i2.06>
39. Tabares-Quiroz J, Correa-Velez S, Herrera-Caballero J. Metamorfosis organizacionales del cambio tecnológico: integración de sistemas informáticos en una organización de salud colombiana. 2020. *Innovar*. 2020; 31 (79). Disponible en: Doi: <https://doi.org/10.15446/innovar.v31n79.91894>
40. Conferencia de investigación sobre metadatos e investigación semántica. La eficacia del Big Data en la atención sanitaria: una revisión sistemática. Disponible en: DOI: 10.1007/978-3-319-13674-5_14
41. Joyanes A., Luis y Poyatos D., Juan Miguel, "Big Data y el sector de la salud: el futuro de la sanidad".
42. Big Data en salud: cómo va su desarrollo en Colombia. *Revista Hospitalaria*. Asociación Colombiana de clínicas y hospitales.
43. Rosa JM, Frutos EL. Ciencia de datos en salud: desafíos y oportunidades en América Latina. *Rev Med Clin Los Condes*. 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2022.09.007>
44. Medinaceli Díaz KI, Silva Choque MM. Impacto y regulación de la Inteligencia Artificial en el ámbito sanitario. *Rev IUS*. 2021;15 (48) Disponible en: <https://doi.org/10.35487/rius.v15i48.2021.745>
45. Por el cual se fija el procedimiento y los criterios de distribución y asignación de los recursos del Sistema General de Participaciones para Salud en el componente de prestación de servicios a la población pobre en lo no cubierto con subsidios a la demanda y se dictan otras disposiciones. Decreto 196 de 2013. *Diario Oficial* 48702 (Febrero 12 de 2013). Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=51821>
46. Por medio de la cual se reglamentan parcialmente los artículos 123 y 124 del Decreto - Ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones. Resolución 1552 de 2013. *Diario Oficial* 48792 (Mayo 16 de 2013). Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=53131>
47. Por la cual se reglamenta el artículo 131 del Decreto ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones. Resolución 1604 de 2013. *Diario Oficial* 48799 (Mayo 23 de 2013). Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=53191&dt=S>
48. Colombia. Ministerio de Salud y de la Protección Social. *Mi Seguridad Social*. Bogotá: 2024.
49. Por la cual se dictan disposiciones sobre el reporte de información de afiliación al Sistema General de Seguridad Social en Salud y se efectúan modificaciones a la Base de Datos Única de Afiliados – BDU. Resolución 1344 de 2012. *Diario Oficial* 48452 (Junio 5 de 2012). Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=47686>
50. Por la cual se actualizan los servicios y tecnologías de salud financiados con recursos de la Unidad de Pago por Capitación (UPC). Resolución 2718 de 2024. *Diario Oficial* (Diciembre 30 de 2024). Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=173420>
51. Por la cual se adopta el listado de servicios y tecnologías excluidos de la financiación con recursos públicos asignados a la salud, resultado del procedimiento técnico-científico, participativo, de carácter público, colectivo y transparente de exclusiones. Resolución 641 de 2024. *Diario Oficial* 52731 (Abril 18 de 2024). Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=154196>
52. Muñoz M I. Salud Móvil: Una estrategia para fortalecer los servicios básicos de prevención y diagnóstico en la cadena de valor del sistema de salud colombiano. 2021. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10882/10706>
53. Franco G A. Salud pública en Colombia (1991-2021). Promoción de la salud y prevención: una revisión. *Rev Salud Pública UNAL*. 2022;24(1). Disponible en: <https://doi.org/10.15446/rsap.v24n1.103378>
54. Parrado V FA. Architecture of technological services that support information systems and delivery of information services, related to the mission processes and support of the National Health Superintendency. 2018. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10882/9474>
55. Aguirre Padilla E, Vargas Gómez JA, Matiz Sosa MA. La inteligencia artificial un motor de transformación en salud. *Rev Innventiva*. 2023.
56. Valencia Sinisterra D, Barrientos KJ, Llanes Villota MA. Benefits and challenges of artificial intelligence in the Colombian health system. *LatIA*. 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.62486/latia202325>
57. Basáez E, Mora J. Salud e inteligencia artificial: ¿cómo hemos evolucionado? *Rev Méd Clínica Las Condes*. 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rm-clc.2022.11.003>
58. Jiménez A. Inteligencia artificial en salud: perspectiva local y regional. *Revista Medicina*. 2021. Volumen 135, página 620-630.