

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN SALUD: PERSPECTIVA LOCAL Y REGIONAL

Alexandra Jiménez¹

Resumen

América Latina, requiere mejorar la calidad de sus servicios de salud, apalancada en soluciones innovadoras, dentro de las cuales se encuentran las tecnologías de información y comunicación; sin embargo estas, al igual que la inteligencia artificial, no están exentas de operar con las desigualdades existentes en la región, en términos de ingreso, género, edad y la condición étnico-racial. A pesar del crecimiento en el uso de la banda ancha de 917% entre 2010 y 2016, América Latina y el Caribe (ALC) tiene un tráfico de datos móviles siete veces menor que el tráfico de Asia y el Pacífico. Sin embargo, tiene muchas oportunidades de crecimiento, particularmente por el compromiso de los gobiernos, organizaciones y otros actores privados de la región que han procurado la adopción de planes de transformación digital que den respuesta a la necesidades sectoriales, estando Colombia en el análisis de varios de estos estudios categorizado como un país con enormes ventajas, pero también con necesidades urgentes por resolver, como la adecuada interoperabilidad y la asimetría en la provisión de servicios de salud entre zonas urbanas y rurales. La multidisciplinariedad y la multisectorialidad se evidencian como herramienta fundamental en la transformación tecnológica de América Latina y el Caribe donde el sector público, el privado y la academia deben trabajar conjuntamente a la luz de la generación de valor, ciberseguridad y ética en el manejo de datos.

Palabras clave: *Latinoamérica y el Caribe; servicios de salud; innovación; inteligencia artificial.*

¹ MD. MSc. Pediatra Intensivista, especialista en alta gerencia, miembro de Alprocrates.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HEALTHCARE: LOCAL AND REGIONAL PERSPECTIVE

Abstract

Latin America needs to improve the quality of its healthcare services, promoting innovative solutions in information and communication technologies, among others. However, as in artificial intelligence, these technologies are not exempt from certain operation pitfalls, bearing in mind the existing inequalities in the region in terms of income, gender, age, and ethnic-racial status. Despite growth in broadband usage of 917% between 2010 to 2016, Latin America and the Caribbean have seven times less mobile data traffic than Asia-Pacific. However, there are many growth opportunities, mainly due to the commitment of governments, organizations, and other private stakeholders in the region, who have sought the adoption of digital transformation plans that respond to sectoral needs, with Colombia being catalogued in the analysis of several of these studies as a country with enormous advantages, but with several challenges that urgently need to be solved such as the lack of interoperability, and the asymmetry in the provision of health services between urban and rural areas. Multidisciplinarity and multisectoriality are evidenced as a fundamental tool in the technological transformation of Latin America and the Caribbean, where the public, private and academic sectors must work together investing in value generation with cybersecurity and ethics in data management

Keywords: *Latin America and the Caribbean; Health service; Innovative; Artificial intelligence.*

Introducción

América Latina requiere mejorar la calidad de sus servicios de salud, apalancándose en soluciones innovadoras, dentro de las cuales se encuentra las tecnologías de información y comunicación; el reto de disminuir las inequidades en salud, de tener una perspectiva global de las necesidades de la población que integre los determinantes sociales y preenda por la igualdad y la equidad regional, no puede dar la espalda a la inteligencia artificial; el presente y el futuro de la salud está en saber caminar en brazos de gigantes (2). Sin embargo, el mundo digital no está exento de operar con las desigualdades existentes en la región, en términos de ingreso, género, edad y condición

étnico-racial o territorio. Es por esto que dentro de los objetivos que plantea la Agenda 2030 para Latinoamérica y el Caribe, el reto está en profundizar el desarrollo y explotación de las nuevas tecnologías en forma global, es decir, donde “nadie se quede atrás”, lo que implica una mayor inversión económica, una voluntad política real y persistencia en el camino de la transformación digital (2).

Inteligencia artificial en Latinoamérica y el Caribe (LAC)

El desarrollo regional es asimétrico en términos económicos y sociales y la incorporación de la tecnología en salud. Mientras existen gigantes en la región como

Brasil, México o Uruguay, existen otros países como El Salvador, que está muy por debajo del promedio regional. Para conocer el panorama LATAM y del Caribe es necesario no solo saber cuánto se invierte en salud, sino que porcentaje de esos rubros están destinados a la investigación y cuáles retos existen en términos de percepciones, creencias y barreras de cada uno de los actores del sistema.

La inteligencia artificial en salud no puede abordarse como elemento único, es más, está inmersa a nivel multisectorial con doble papel, por un lado hace parte de las tecnologías de información y comunicación, y por otro es una herramienta fundamental para la innovación, que abre el mundo a nuevas posibilidades para generar atención centrada en la persona, mejorar flujos de información, garantizar interoperabilidad de datos entre otras. Por ello, el Banco Interamericano de

Desarrollo (BID) y C Minds, en el marco de la iniciativa fAIr LAC, realizaron un informe que muestra un primer diagnóstico de los avances logrados por los países de América latina y el Caribe en el uso de la IA al servicio del bien social (3).

Se realizó una selección de 12 países de América Latina y el Caribe, Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Paraguay, Perú, República Dominicana, Trinidad y Tobago, y Uruguay, a través de 21 criterios para evaluar en ellos el nivel de madurez digital, el índice de datos abiertos, y avances logrados en materia de IA (Figura 1).

Se encontraron grandes avances en términos de gobernanza, estando Uruguay a la cabeza de las estrategias gubernamentales, Brasil y México como cabezas de los 12 países; análisis en términos de innovación y em-

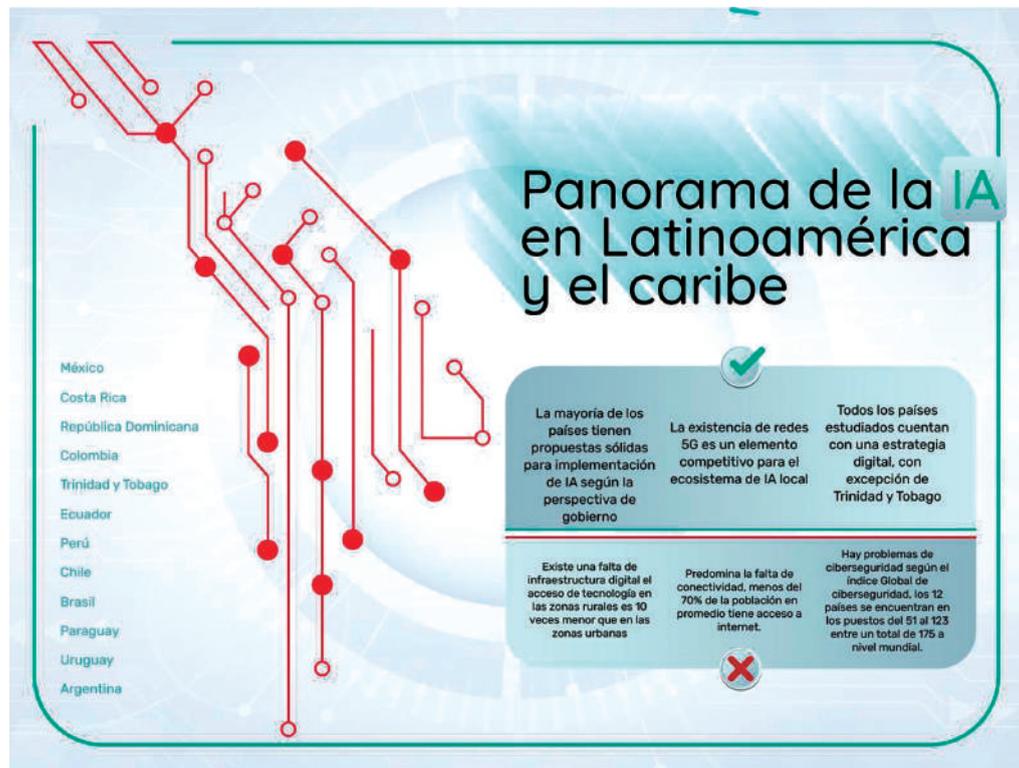


Figura 1. Banco Interamericano de Desarrollo: resumen de las oportunidades y desafíos como región.

prendimiento, el desarrollo es asimétrico entre los países, sin embargo, como región existen oportunidades de crecimiento digital que están supeditadas a falta de conectividad y muchos adelantos sectoriales privados y públicos aún en proceso (3).

Falta de conectividad

En la región es evidente que mientras hubo un crecimiento en el uso de la banda ancha de 917% entre 2010 a 2016, con un aumento de 4 veces más en el número de suscriptores, es decir 3.750% en el mismo período, América Latina y el Caribe sigue siendo la región con menor tráfico de datos móviles del mundo con un promedio de 449 terabytes por mes, lo que es siete veces menor que el tráfico de Asia Pacífico. La región presenta un rezago en la adopción de tecnologías digitales avanzadas en los procesos productivos. México y Brasil superan individualmente a todo el resto de Sudamérica, aunque están muy por debajo de Estados Unidos, China, Japón, la República de Corea y Alemania (2).

Sin embargo, está siendo atractiva para los inversionistas según la Asociación for Private Capital Investment in Latin America (LAVCA), en 2018 se invirtió en ALC, un capital de alrededor de USD 1,98 mil millones, dividido así: Brasil (55,9%), México (20,5%), Chile (10,6%), Argentina (4,1%) y Colombia (4,1%) (4). El sector de la salud ocupa el segundo lugar entre los que más concentran actividad de empresas con un alto nivel de especialización en IA en América Latina (17%) (5). Particularmente, los desarrollos se dan en materia de eficiencia y atención médica, investigación y desarrollo, y también en seguros de salud.

Ética de la IA

A finales de 2019 se había registrado la existencia de más de 90 documentos sobre principios de IA publicados por gobiernos, empresas y otros actores, cada país

ha optado por acoger uno o varios documentos sin que exista un consenso y por supuesto mucho menos una regulación o retroalimentación de los problemas éticos en la implementación de IA (6). Los principios de la OCDE fueron acogidos por 42 países incluyendo siete de ALC (7): Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México y Perú; y BID, bajo su iniciativa fAIr LAC, cuenta con un grupo de personas expertas del ámbito regional dedicado a desarrollar diversas herramientas para el uso responsable de la IA. América Latina y el Caribe está aún en una etapa temprana en el desarrollo de guías, protocolos, evaluaciones, marcos regulatorios y procesos de vigilancia, siendo Uruguay el país que ha realizado el mayor número de avances formales en la materia (8,18).

Percepciones

Grupo BID y C Minds, con el apoyo de varios aliados, lanzaron la primera encuesta regional abierta de IA para el bien social, con la percepción de 225 participantes, encontrando que el 58% de la muestra percibe que las organizaciones de la sociedad civil y otras dedicadas a generar impacto social están considerando muy poco, o poco, el uso de la IA para cumplir sus metas, un 62% piensa que el tema de la ética de la IA está ausente del debate público o figura poco, siendo la privacidad y la seguridad del usuario, con un 56%, seguidos por fiabilidad y seguridad del sistema, con 37% los temas que más se preocupan, pero sorprendentemente más del 70% de los participantes no conoce un ejemplo de un caso de uso implementado de IA para el bien social en ALC (9).

Panorama Colombiano en Inteligencia Artificial

Colombia es reconocida como un país proactivo y visionario en materia de inteligencia artificial, que ha realizado un trabajo arduo en construcción de una gobernanza para la IA y que tiene como reto su adecua-

da implementación y la materialización de sus principales compromisos.

A nivel mundial Colombia ocupa el puesto número 48 en el Global AI Index Tortoise (10) y fue seleccionado por la ICDR del Gobierno canadiense y Oxford Insights como un una Estrella Ascendente en la Inteligencia Artificial, reconociendo a Colombia como líder en la región en materia de políticas nacionales e iniciativas que usen esta tecnología (11) (Figura 2).

Los 12 países estudiados presentan distintos niveles, estando Uruguay, Colombia, Argentina, Chile y México con bases sólidas para desarrollar esta implementación. La academia es clave para fortalecer programas de formación de talento especializado e incorporar carreras relacionadas con la IA y el apoyo a la sociedad civil desde la perspectiva del ecosistema emprendedor, el panorama es alentador, un gran potencial de esta tecnología en temas clave como la salud, la educación, la inclusión social (3).

Colombia además fue catalogado como líder en la región en materia de avances en Inteligencia Artificial, el mayor de ellos 89,1% en materia de Gobierno, estando solo por debajo de Uruguay que tiene un 91,5%, otor-

gó también un 68% en Academia, 47,3% en Ecosistema de Emprendimiento, y 25% en Sociedad Civil (3).

Marco Regulatorio

Colombia tiene dentro del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018-2022 el Pacto por la transformación digital de Colombia que plantea tres derroteros: (11).

Masificar la conectividad a internet

La situación actual según datos de BID, en Colombia alrededor del (62%) de la población tiene acceso a internet. El país ha logrado avances del 64% en su transición hacia la digitalización, según el Índice de Adopción Digital del Banco Mundial (3). En cuanto al Índice de Disponibilidad de Red, Colombia obtiene un 49% de preparación. En el Índice Global de Ciberseguridad 2018 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, Colombia obtiene un puntaje de 0,565/1, lo cual ubica al país en el puesto 7 entre 33 en las Américas y en el 73 de 145 en el mundo (12).

Para garantizar el cumplimiento de este objetivo de generalizar el acceso a las TICS en el pacto por la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (13) se estable-

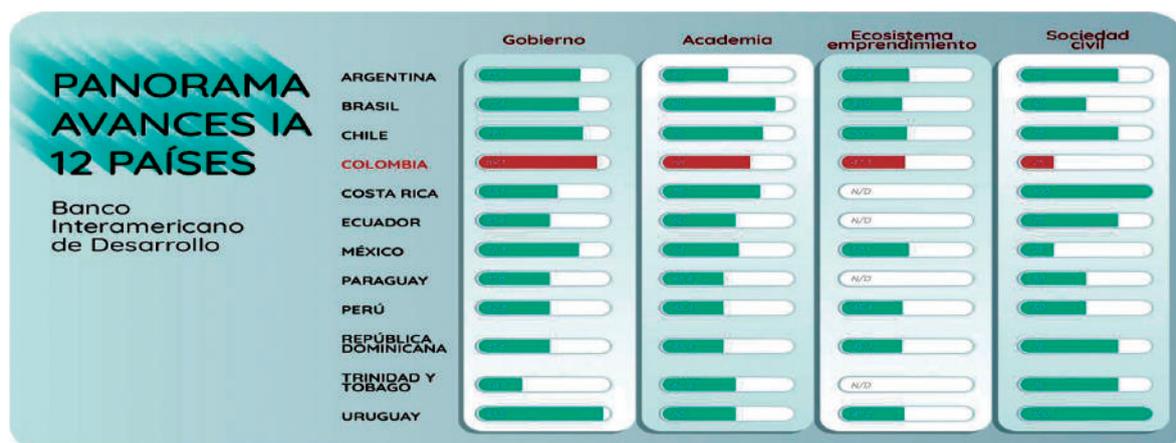


Figura 2. Panorama Avances 12 países IA. Banco Interamericano de Desarrollo. Evaluación desde la gobernanza, educación, emprendimiento y sociedad civil.

ció duplicar la inversión pública y privada y llegar al 1,5% del PIB, en segundo lugar, duplicar los acuerdos de transferencia de tecnología de las universidades a las empresas apoyadas por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación; y en tercer lugar aumentar en más de 4 veces los investigadores vinculados a empresas con apoyo del gobierno nacional, para lo cual haría una inversión total aproximada de \$121.619 millones de pesos en un período de cinco años (11-13) (Figura 3).

Desarrollar competencias y entornos laborales digitales que impulsen la creatividad al servicio de la innovación digital

Para este desarrollo Colombia atraviesa por algunas dificultades, si bien existen documentos de política (CONPES) (15) referentes a la adopción de tecnologías como la inteligencia artificial, definir las recomen-

daciones y proponer la hoja de ruta que oriente al país en el uso apropiado y efectivo de la IA está en proceso y se espera lograr a través de la Misión expertos de Inteligencia Artificial (16). Ahora bien, la introducción de nuevas tecnologías implica que los trabajadores adquieran nuevas habilidades o transformen las ya existentes para suplir las necesidades del país en términos de salud, infraestructura, agroindustria, entre otros. Conocer si el grado de capacitación en habilidades de IA es suficiente para responder estas necesidades sectoriales es difícil en primer lugar porque hay una falta de datos que no permite entender el verdadero impacto de estas tecnologías en el mercado laboral colombiano, así como un seguimiento y análisis de la oferta real del talento que se está generando (14,16). En segundo lugar porque la oferta académica es asimétrica, si bien las cinco mejores universidades colombianas según el QS World University Ranking (2019), ofrecen carreras y posgrados técnicos que pueden forman

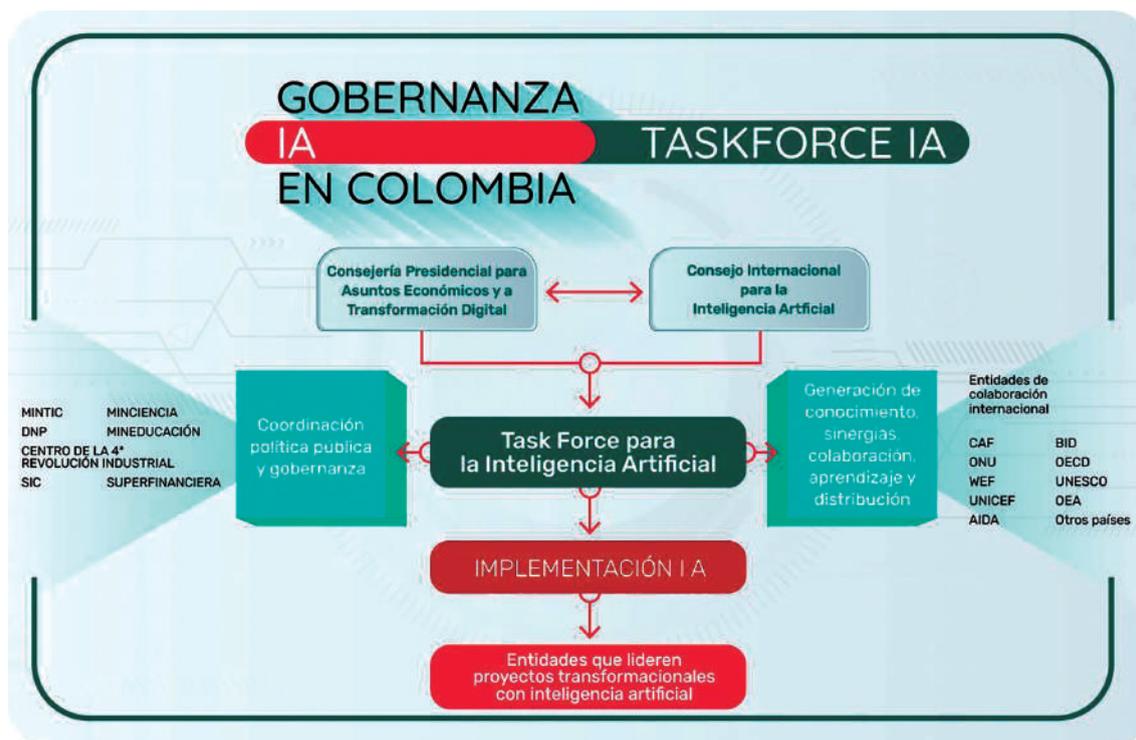


Figura 3. Gobernanza de la Inteligencia Artificial en Colombia: Estructura e interrelaciones (14).

competencias para el desarrollo de tecnologías de IA, tres de las cinco son privadas, lo que puede traducirse en falta de acceso de la población en general a estos conocimientos.

Pese a esto, hay evidencia de una baja disponibilidad de perfiles para generar desarrollo de IA (científicos de datos, tecnologías digitales, ingenieros en inteligencia artificial) (17). Existen también alianzas intersectoriales, con cajas de compensación y grupos privados de inversión, sin embargo, mientras ciudades como Medellín, Bogotá, Cali o Bucaramanga llevan la vanguardia de estas innovaciones, particularmente en el sur oriente del país, los procesos aún están encaminados a mejorar la conectividad.

Crear una institución que asegure la implementación del pacto y regule las nuevas tecnologías

Colombia desarrolló su Política de Transformación Digital e Inteligencia Artificial, a través del CONPES 3975 de 2019 y en diciembre de 2019 se creó el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación como ente rector del sector y del Sistema Nacional de Ciencia, además el gobierno colombiano convocó la Misión Internacional de Sabios para el avance de la ciencia, la tecnología y la innovación, y la misión de expertos en IA para Colombia (17) (Figura 4). Se estableció así la necesidad de tener algunas entidades que liderarán el proceso de transformación, dentro de los que se en-

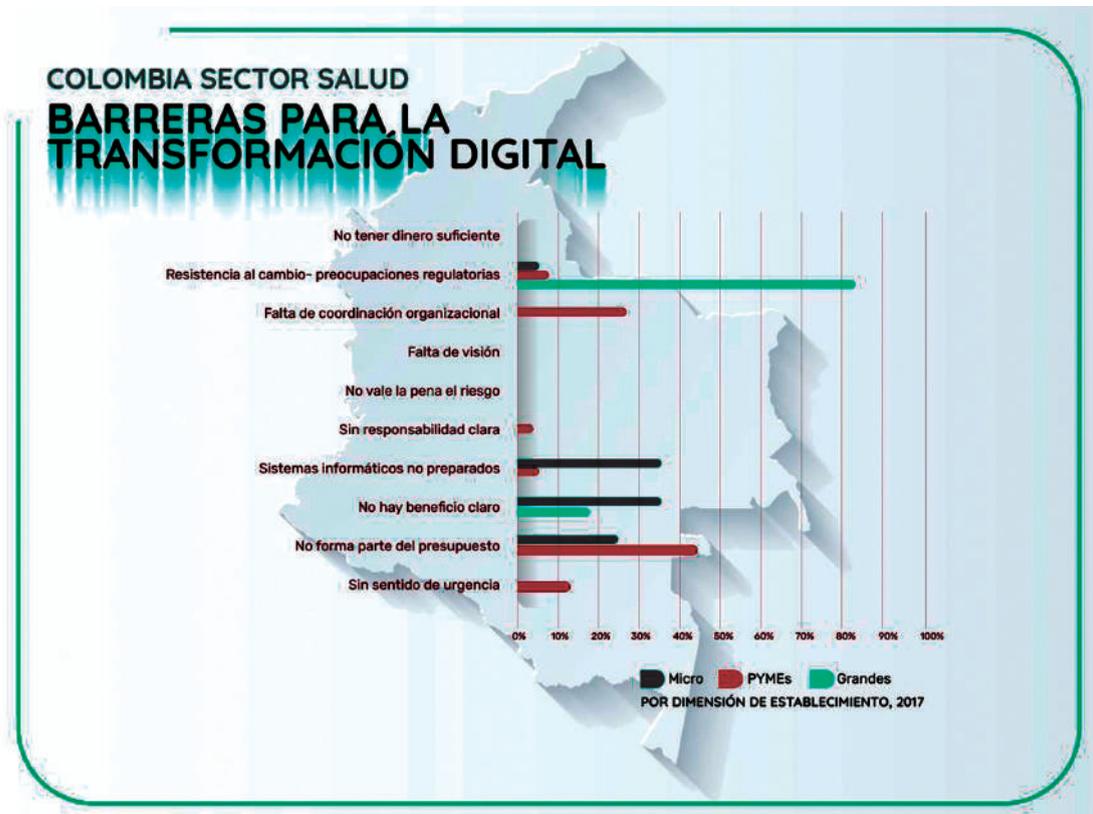


Figura 4. La misión de expertos IA se encuentra liderada por la Dra. Sandra Cortesi. Con un trabajo inicial de 10 meses, trabajarán apoyados en el comité de expertos sector público e invitados nacionales o internacionales.

cuentran el Consejo Internacional de IA, una serie de propuestas técnicas elaboradas por la CAF en el año 2020 y el desarrollo de un *Task Force* de IA (18).

La misión asesorará a Colombia, se enfocará en tres grandes campos: el primero experimentación e innovación en el desarrollo de políticas públicas y laboratorios de talento, también trabajará el segundo en la generación de programas de talento específico usando experiencias exitosas como la finlandesa 1% o la alemana IA coach y por último se espera lidere la generación de iniciativas con un enfoque dirigido a la preservación del medio ambiente desde una perspectiva IA.

Conocer la política de transformación digital, sus actores y objetivos y alcances así como el diseño de lineamientos que permitan cumplir con los objetivos que tiene el país en la materia, resulta imperioso.

Inteligencia Artificial en Colombia Sector Salud

Existen tres necesidades que son las más urgentes para desarrollar como parte de la inteligencia artificial en salud: la primera la implementación de la historia clínica digital, que permitirá interoperabilidad; la segunda 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 Telemedicina (19).

Es evidente que los objetivos están claros y adecuadamente sustentados y que como se describe en el marco normativo hay sustento y apoyo; pero en la operación del día a día esto no funciona, pues bien, para tener un panorama más amplio, se analizaron datos de 145 encuestas de empresas del sector salud, realizadas en la segunda mitad del 2017 como parte

del desarrollo del Observatorio de la Economía Digital de Colombia y tres grupos focales llevados de Bogotá, Cali y Barranquilla respectivamente entre los meses de julio y septiembre, agosto del 2018, y un taller de trabajo realizado en Bogotá en septiembre del 2018, encontrando (20) un uso generalizado de la red 99% de las empresas de salud tienen una red de datos privada y usan dispositivos digitales (computadores, laptops, tabletas o teléfonos inteligentes) para apoyar sus operaciones, 83% de los empleados utilizan internet para sus labores. Las tecnologías más usadas son la computación en la nube para manejo de datos y el Internet de las cosas para interconectar dispositivos de monitoreo y entrega de medicamentos. Pero el uso de tecnologías más avanzadas como Impresión 3D, geolocalización y ciberseguridad no están presentes en todas las empresas, de hecho, no todas las empresas adoptan las tecnologías digitales de la misma forma porque priorizan sus necesidades de acuerdo, entre otras cosas, a su tamaño. Para las grandes empresas es fundamental invertir en tecnologías móviles para la participación de clientes y el intercambio de conocimiento; pero las pymes están más interesadas en el marketing basado en ubicación y comunicación con clientes; y las microempresas priorizan también en el marketing basado en ubicación y tecnología para ventas móviles (20).

Tomando estos datos, se logra inferir que el índice de adopción de tecnologías avanzadas en el sector salud de Colombia está menos desarrollado que otras industrias, por debajo de las industrias de información, comunicaciones y educación. Tan solo 13,4% de las empresas del sector salud consideran que cuentan con una estrategia digital y de aquellas que poseen la estrategia, el 53,9% no la evalúa en términos de retorno de la inversión, estudio de mercados o análisis de riesgo (20). El 48,3% de las empresas asignan presupuesto para la adquisición y gestión de tecnologías digitales y en promedio, el presupuesto asignado es 28,3% del gasto anual y tan solo 29,8% de las empresas del sector

considera que sus empleados están preparados para desarrollar una estrategia digital avanzada (21).

Dado que las empresas tienen diferentes objetivos en el proceso de digitalización, vale la pena preguntarse si estas tecnologías o intervenciones sanitarias son costo-ahorrativas o costo-efectivas, de acuerdo con el umbral de costo de oportunidad local, y que debería existir un trabajo mancomunado inicial por lo menos para garantizar en conjunto superar las barreras comunes y no favorecer las brechas, es decir, grandes centros de excelencia con tecnología avanzada y centros de salud sin banda ancha. Determinar no solo el costo, sino el grado de valor de las intervenciones en salud debe ser prioridad (22).

Existen tres desafíos comunes a todos los actores de salud en términos de adopción de inteligencia artifi-

cial. El primero evitar la fragmentación de datos entre los subsectores (EPS, IPS, farmacia), y centrar la atención en el paciente a través de la estandarización de formatos de gestión documental (historia clínica, reportes), facilitando el acceso a información en bases de datos estatales, para prevención de enfermedades y reducción de costos de servicios sanitarios (20). El segundo garantizar penetrancia de la transformación en la zona rural, no solo más, sino mejor cobertura, con adecuada promoción del uso de dispositivos de captura de datos y capacitación digital de profesionales y técnicos de la medicina como parte del desarrollo de la telesalud.

Por último y no menos importante, identificar y enfrentar las barreras por los actores de salud con respecto a la implementación de tecnologías digitales, que tal como se observa en la **Figura 5**, denotan no

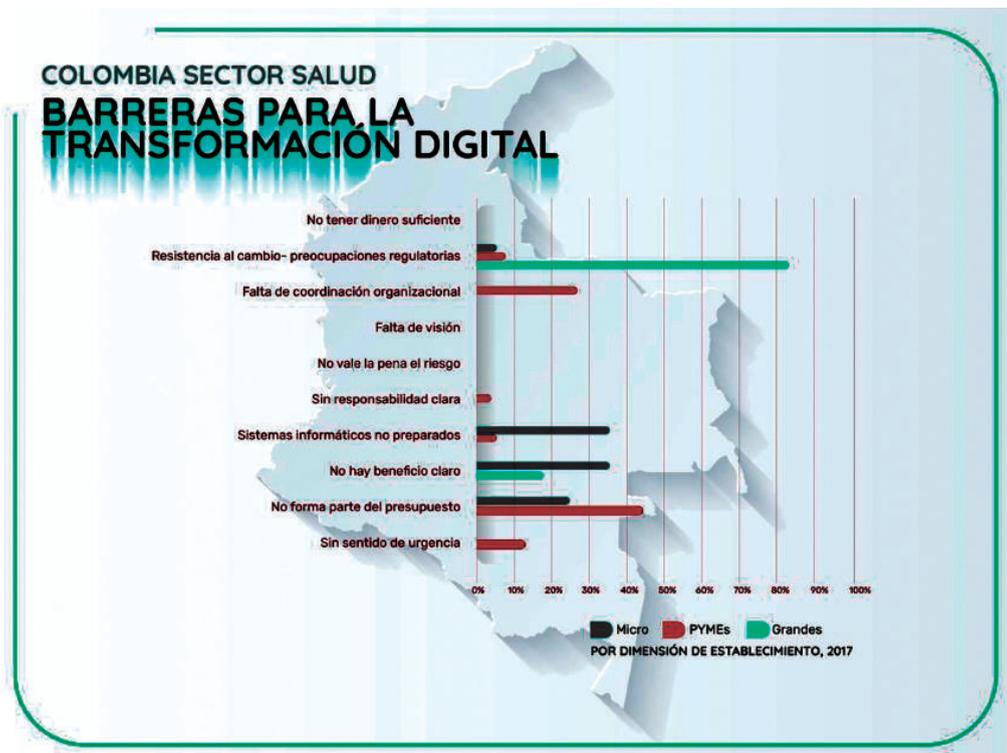


Figura 5. Barreras para la transformación digital: Percepciones de acuerdo al tamaño de empresas Micro, PYMEs, Grandes empresas en salud. CCG.

solo falta de interés, sino de conocimiento y sobre todo falta de voluntad y liderazgo. No está señalado como barrera, por lo menos para este grupo focal, los problemas de ciberseguridad, teniendo en cuenta que solo el 35% tienen un área encargada de la seguridad informática y solo un 34,2% de las empresas cuentan con un protocolo para dar respuesta a incidentes digitales (20).

Tanto en Colombia como en la región, las principales barreras están en las instituciones, que mantienen procesos organizacionales del siglo XX, frente a la respuesta que como región debe darse a los desafíos del siglo XXI (23).

Ideas finales

La digitalización también trae consigo desafíos; por ejemplo, en materia de ciberseguridad, privacidad, protección de datos personales, competencia y fiscalidad. Por ello, es necesario contar con leyes y políticas que establezcan límites claros, reduzcan los riesgos de la tecnología y fomenten la innovación (23). Existe una importante parte de la población que por sus condiciones económicas, sociales, geográficas y de contexto, no puede aprovechar las tecnologías digitales. A nivel empresarial existen brechas estructurales entre sectores y al interior de estos, y por tamaños de empresas, se requiere un trabajo colaborativo para fomentar el uso y adopción de nuevas tecnologías sin olvidar los sectores más vulnerables, tales como indígenas, personas con discapacidad, mujeres y niños de comunidades rurales y remotas. Colombiana ha hecho un trabajo robusto en gobernanza, pero necesita con urgencia trabajar en las 3I, inversión, innovación e implementación, lo que está en la hoja de ruta de la misión de expertos para la IA. Sin embargo, la brecha entre la formulación de políticas y la ejecución de los procesos es lo que actualmente separa los actores del sistema, y debe ser resuelta para aumentar la eficiencia en conjunto del sector y dar respuesta a los problemas estructurales existentes, entre

los que se encuentran, particularmente, los relacionados con la asimetría en la provisión de servicios de salud entre zonas urbanas y rurales (24, 25).

La multidisciplinariedad y la multisectorialidad son fundamentales para la transformación tecnológica, que no puede llevarse a cabo sin un talento humano entrenado y sin la oferta de empleo en desarrollo tecnológico que atraiga y mantenga expertos en el tema. Un esfuerzo conjunto del sector público, el privado y la academia marcará la diferencia (25).

Referencias

1. Farach N, Faba G, Julian S, Mejía F, Cabieses B, D'Agostino M, et al. Stories From the Field: The Use of Information and Communication Technologies to Address the Health Needs of Underserved Populations in Latin America and the Caribbean. *JMIR Public Health Surveill.* 2015 Mar 17;1(1):e1. doi: 10.2196/publichealth.4108.
2. Martínez R, Palma A. y Velásquez A, Revolución tecnológica e inclusión social: reflexiones sobre desafíos y oportunidades para la política social en América Latina, serie Políticas Sociales, N° 233 (LC/TS.2020/88), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020
3. Gomez C. La inteligencia artificial al servicio del bien social en américa latina y el caribe: panorámica regional e instantáneas de doce países. <https://www.iadb.org/> Copyright.
4. LAVCA, 2019 LAVCA Industry Data & Analysis. Buenos Aires: LAVCA, 2019. <https://lavca.org/downloads/2019-lavca-industry-data-analysis/>
5. Endeavor. 2018. El Impacto De La inteligencia artificial en el Emprendimiento (AI Latin America, Rep.).
6. OAC, "Cumbre de Inteligencia Artificial Latinoamericana en MIT," OAC: boletín de enero febrero 2020 (Observatorio Argentino del Ciberespacio, Buenos Aires, 2020), <http://190.12.101.91/jspui/bitstream/1847939/1356/1/2020%2001%20BOLETIN%2020%20OAC.pdf>.
7. OECD, "AI Strategies; Public Sector Components," Observatory of Public Sector Innovation, Paris (2020). <https://oecd-opsi.org/projects/ai/strategies>.
8. OECD, "Hello, World! Artificial Intelligence and Its Use in the Public Sector" (OECD Working Papers on Public Governance, Paris, November 2019), <https://oecd-opsi.org/wp-content/uploads/2019/11/AI-Report-Online.pdf>.

9. Cabrol M, González N, Pombo C y Sánchez R. 2020. Adopción y ética y responsable de la inteligencia artificial en América Latina y el Caribe. Nota Técnica del BID
10. Tortoise, 'The Global AI Index Methodology' (December 2020). .ibid.
11. Oxford Insights, "AI Readiness Index 2020, " (Oxford, Oxford Insights, 2020), <https://www.oxfordinsights.com/government-ai-readiness-index-2020>.
12. "Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, Pacto por la Equidade," DNP, Bogotá, 2018, <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Resumen-PND2018-2022-final.pdf>.
13. "Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial," MinTIC (CONPES, n.p., November 8, 2019), https://www.mintic.gov.co/portal/604/articulos-107147_recurso_1.pdf.
14. Guío Español, Armando. Task Force para el desarrollo e implementación de la inteligencia artificial en Colombia. Consejería Presidencial para asuntos económicos y transformación digital (2020, noviembre). Tomado de <https://dapre.presidencia.gov.co/AtencionCiudadana/Documents/TASK-FORCE-paradesarrollo-implementacion-Colombia-propuesta-201120.pdf> precisión
15. Documento CONPES 3975: POLÍTICA NACIONAL PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL Tomado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3975.pdf>
16. Guío Español, Armando. Misión de Expertos en IA de Colombia Diagnóstico, Miembros y Objetivos 2021 Tomado de https://inteligenciaartificial.gov.co/static/img/201021_Mision_de_Expertos_en_IA_de_Colombia.pdf
17. "Consejo Internacional de Inteligencia Artificial para Colombia," (Gobierno de Colombia y Banco de Desarrollo de América Latina, 2021), Tomado de <https://dapre.presidencia.gov.co/TD/CONSEJO-INTERNACIONAL-INTELIGENCIA-ARTIFICIAL-COLOMBIA.pdf>
18. Angarita Cruz A. PLAN DE SEGUIMIENTO A LA IMPLEMENTACIÓN EN COLOMBIA DE PRINCIPIOS Y ESTANDARES INTERNACIONALES EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL. Guía para el cumplimiento de recomendaciones del Consejo de Inteligencia Artificial de la OCD. Tomado https://inteligenciaartificial.gov.co/static/img/201021_Mision_de_Expertos_en_IA_de_Colombia.pdf
19. Guío Español, Armando. PLAN ESTRATÉGICO PARA LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL <https://dapre.presidencia.gov.co/AtencionCiudadana/Documents/Consulta/consulta-Plan-estrategico-transferencia-conocimiento-inteligencia-artificial-210708.pdf>
20. Katz R, Duarte M. Plan de acción para el aceleramiento de la digitalización del sector salud. Plan de acción para el aceleramiento de la digitalización del sector salud. Tomado <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/24942/PLAN%20DE%20ACCION%20PARA%20EL%20ACELERAMIENTO%20DE%20LA%20DIGITALIZACION%20DEL%20SECTOR%20SALUD.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
21. Katz R, Duarte M, Callorda F, Duran D y Miesl C. (2018). Observatorio de Economía Digital de Colombia. Bogotá, Colombia: Ministerio TIC y Cámara de Comercio de Bogotá.
22. Riviere P. Aplicación de la evidencia económica en la evaluación de tecnologías sanitarias y la toma de decisiones sobre asignación de recursos sanitarios en América Latina. Julio 2021. Tomado de <https://iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHA-RE-464395988-19>
23. "Marco Ético para la Inteligencia Artificial en Colombia," (Gobierno de Colombia, Consejería Presidencial para asuntos económicos y transformación digital y Banco de Desarrollo de América Latina). 2020, <https://dapre.presidencia.gov.co/AtencionCiudadana/Documents/Consulta/consulta-marco-etico-IA-Colombia-200813.pdf>
24. Del Barrio J. Transformación digital del sector salud: mapa de situación y tendencias. 2018 Tomado de <https://www.elsevier.com/es-es/connect/ehealth/transformacion-digital-del-sector-salud-mapa-de-situacion-y-tendencias>
25. Documento: Hacia la transformación digital de América Latina y el Caribe: El Observatorio CAF del Ecosistema Digital 2017 <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1059/Observatorio%20CAF%20del%20ecosistema%20digital.pdf?sequence=7&isAllowed=y>

Recibido: 12 de noviembre de 2021

Aceptado: 22 de noviembre de 2021

Correspondencia:

Alexandra Jiménez

alexandrajimenez45@gmail.com