

---

## Policy Brief #4

---

# Inteligencia artificial y telemedicina en el sector de la salud- Oportunidades y desafíos

---

Gobierno digital  
e innovación pública

## **Inteligencia artificial y telemedicina en el sector de la salud - Oportunidades y desafíos**

Tiempo de lectura: 10 minutos

Temas asociados: Inteligencia artificial -  
Infraestructura - Marco regulatorio - Personal sanitario  
- Salud - Telemedicina

Eje: Gobierno Digital e Innovación Pública

Nota de la Dirección de Transformación Digital de  
CAF - banco de desarrollo de América Latina

Esta nota está basada en el estudio Inteligencia  
artificial y telemedicina en el sector de la salud -  
Oportunidades y desafíos elaborado por Carlo de  
Cecco y Marly van Assen

Elaboración de la nota: Carlo de Cecco y Marly van  
Assen, consultores de CAF

Nota supervisada por: María Isabel Mejía, responsable  
de la Agenda de Gobierno Digital e Innovación en CAF

Revisión y comentarios: Claudia Flores, Nathalie  
Gerbasi, María Isabel Mejía, Martha Rodríguez y  
Antonio Silveira

© 2022 Corporación Andina de Fomento

Las ideas y planteamientos contenidos en esta nota  
son de exclusiva responsabilidad de su autor y no  
comprometen la posición oficial de CAF.

## Resumen

- Este *policy brief* es el cuarto de una serie de documentos de política sobre el uso e impacto de la inteligencia artificial en el sector público. Estos documentos sintetizan los principales hallazgos, conclusiones y recomendaciones de **Experiencia**, el reporte regional lanzado por CAF en septiembre de 2021, con el objetivo de sensibilizar sobre las oportunidades y los retos del uso estratégico de datos e inteligencia artificial (IA) en el sector público en la región.
- La inteligencia artificial (IA) permite la automatización de tareas y ayuda a la planificación de la atención, el diagnóstico y el pronóstico de los pacientes. Las herramientas basadas en IA no solo dan como resultado una reducción de costos, sino que también permiten el análisis remoto de los resultados, lo que redundará en una mejor distribución de los servicios de atención médica.
- Para desarrollar de forma exitosa la IA y la telemedicina se requiere una infraestructura adecuada y la creación de un enfoque sostenible con incentivos financieros para que la implementen y utilicen proveedores y pacientes. Es importante además educar tanto al personal de atención médica como a los pacientes y es esencial la protección de datos para fortalecer la confianza en estos sistemas, con regulaciones para minimizar los riesgos. También es clave la promoción de la transparencia de los datos por parte del gobierno, para evitar sesgos discriminatorios al utilizar algoritmos de IA. Para que sea una realidad en la práctica clínica, las regulaciones deben permitir su uso, considerando la cobertura de la atención, las licencias médicas y la responsabilidad.

## Problemática

La pandemia generada por el COVID-19 ha puesto en evidencia las grandes debilidades de los sectores de salud en muchos países, incluidos los de América Latina. Los problemas abarcan desde carencias en cuanto a derechos de cobertura y desigualdad de acceso a los servicios hasta deficiencias en recursos humanos e infraestructuras, baja calidad de los servicios de atención y aumento de los costos de la asistencia.

La telemedicina y la IA aplicada al diagnóstico y tratamiento de enfermedades pueden contribuir a un acceso universal a los servicios de salud y a mejorar la precisión y sofisticación de la práctica médica. Además, pueden potenciar una optimización de los recursos y el logro de mejores resultados.

Los principales campos de aplicación de la IA en la salud son: I) administrativo (para la planificación, la programación, los pagos y las prescripciones); II) asistencia médica usando robots conversacionales (*chatbots*) que responden a preguntas básicas y recomiendan un diagnóstico basado en los síntomas y datos de salud del paciente; y III) apoyo al diagnóstico o pronóstico, mediante el análisis de los datos clínicos, patrones de enfermedades y automatización de algunos procesos.

En particular, la aplicación de la IA en la medicina puede abarcar desde la programación de citas en línea, registros en centros médicos, digitalización de registros médicos, llamadas de recordatorio para citas de seguimiento y fechas de vacunación para niños y mujeres embarazadas, hasta algoritmos de dosificación de medicamentos y advertencias de efectos adversos al prescribir combinaciones de múltiples fármacos. Sin embargo, para propósitos reales, hay pocos ejemplos que hayan llegado a la fase de implementación en la práctica clínica.

Si bien las dos primeras categorías de IA, soporte administrativo y de chat, se usan ampliamente en el cuidado de la salud, también llegan al mercado algunas aplicaciones de diagnóstico. La Administración de Drogas y Alimentos (FDA por sus siglas en inglés) ha aprobado algoritmos en los campos de radiología, oftalmología, patología, endocrinología y cardiología (Benjamens et al, 2020).

La mayoría del software aprobado por la Food and Drug Administration (FDA) se enfoca en la detección simple de enfermedades o la clasificación de su gravedad. Con la disponibilidad de más datos y el aumento del poder de cómputo se han desarrollado algoritmos complejos capaces de abordar problemas a su vez más complejos, pues aumentan la precisión al incluir más datos (imágenes, datos clínicos, texto), ver relaciones temporales y patrones complicados invisibles para el ojo humano.

## Hallazgos

Aunque la IA en el campo de la salud ofrece una gran promesa, existen desafíos y dificultades cuando se trata de implementarla. Los principales son los siguientes.

- **Infraestructura.** Uno de los factores clave de éxito para la telemedicina, con o sin IA, es la capacidad de los pacientes para acceder a ella, lo que depende en gran medida de la infraestructura digital. Además del acceso, se requiere que sea asequible (disponible a precios bajos), confiable (buena calidad y consistencia de la conexión), con velocidad adecuada y que se pueda usar fácilmente. La comprensión de los beneficios de la digitalización en este campo requiere del apoyo de los más altos niveles de gobierno, que se concrete a través de una agenda nacional,

con supervisión en el poder ejecutivo del gobierno (El-Darwiche, 2012).

El uso de IA requiere una infraestructura adicional, principalmente enfocada en la estandarización de datos. Un formato común puede permitir su uso en múltiples plataformas y utilizar y almacenar datos recopilados de diferentes fuentes para propósitos disímiles. Esto es importante pues los datos sanitarios son más heterogéneos y variables que los producidos en otros campos (Kruse et al. 2016; He et al. 2019).

- **Marco regulatorio.** Es fundamental para la implementación y adaptación de estas tecnologías un marco regulatorio adecuado. La ausencia de legislación o la incertidumbre regulatoria aumentan la dificultad de la implementación y adopción de la telemedicina y la IA (Nittari, 2020)<sup>1</sup>. Es necesario regular varios factores:

- Responsabilidad médica y rendición de cuentas.
- Licencias transestatales para los médicos.
- Seguro médico de reembolso.
- Seguridad de los datos.

Un aspecto que impacta la estructura actual del sistema de salud es el referente a la responsabilidad del médico para tomar una decisión basada en la información presente y evaluar la confiabilidad de dicha información (van Assen, Lee et al. 2020; van Assen, Banerjee, et al. 2020). Con la implementación de la IA, especialmente con fines de diagnóstico, surge la pregunta de a quién le corresponde esa responsabilidad. ¿Seguirá siendo el radiólogo el responsable de las decisiones y las consecuencias subsecuentes o algunas de estas responsabilidades se desplazarán hacia otras fuentes, como el

<sup>1</sup> Un cambio en las regulaciones existentes puede mejorar significativamente las implementaciones de telemedicina como lo muestran la Ley del Cuidado de Salud a Bajo Precio (ACA) de 2010 en los EE. UU., y los cambios en las regulaciones debido al COVID-19 en todo el mundo.

proveedor que proporciona la plataforma de software, el desarrollador que construyó el algoritmo o la fuente de los datos de entrenamiento? (He, 2019). Actualmente no existen regulaciones en este sentido, por lo que una guía global ayudaría para la implementación de aplicaciones de IA, especialmente al mejorar la confianza del personal de atención médica para usarlas.

La Comisión Europea publicó un libro blanco sobre la IA en febrero de 2020 que incluye declaraciones sobre el uso de la IA con fines médicos. Propone agregar regulaciones específicas a las actuales sobre requisitos de datos para entrenamiento de algoritmos, mantenimiento de registros de conjuntos de datos utilizados, transparencia, solidez y precisión, y supervisión humana (Comisión Europea, 2020; van Assen et al. 2020). La contraparte en EE. UU., la FDA, indica que soluciones para asistencia médica, como las aplicaciones de cuantificación, solo requieren una prueba de equivalencia con otro software (ACR-DSI, 2020; Zuckerman, 2011), sin embargo, las orientadas a la interpretación clínica de datos médicos requerirán una aprobación más elaborada de la FDA. La validación externa del rendimiento de los algoritmos ayudará a incrementar la aceptación y la aplicación de la IA en la práctica clínica.

- **Mecanismos de financiación.** Es importante considerar dos aspectos para cualquier nueva iniciativa de atención médica: debe tener incentivos para el hospital/personal médico y debe ser económicamente atractiva para que los pacientes utilicen el servicio. El rendimiento óptimo de las aplicaciones de IA depende de la infraestructura subyacente y del mantenimiento y actualización continuos, no solo de las cantidades crecientes de datos de pacientes, sino también de los algoritmos de software y la garantía de la operatividad del hardware (He, 2019). Este mantenimiento requiere un mecanismo de financiación y actualmente no está claro cómo se reembolsarán los gastos de las aplicaciones de IA en el campo clínico. La regulación para el reembolso de estos servi-

cios será de gran ayuda, pues financiar la telemedicina o la IA cobrando al paciente no es sostenible.

La implantación de la telemedicina implica una redistribución de tareas, cargas de trabajo, costos y ahorros entre diferentes actores que cuentan con su propia autonomía y fuentes de financiación. El establecimiento de modelos de cofinanciamiento y corresponsabilidad es un desafío, especialmente para la gestión de inversiones en equipos y servicios, pero también para compartir ahorros y responsabilidades (Alami, 2017).

- **Formación del personal sanitario.** Para que la IA se utilice con éxito en la práctica, es importante educar a todos los actores involucrados. El entendimiento mutuo entre todas las partes y la colaboración son imperativos porque el sistema médico se basa en la capacidad de los médicos para tomar decisiones bien informadas y transmitir sus argumentos a colegas y pacientes. Por esta razón, es extremadamente importante proporcionar una comprensión funcional de los algoritmos utilizados en un contexto clínico (ver editorial de van Assen, Cornelissen et al., 2020). La capacitación básica en IA al personal médico y al encargado de las tareas administrativas puede mejorar el proceso de adaptación del equipo humano y optimizar el uso de esta tecnología para mantener o acrecentar la calidad de la atención al paciente.
- **Educación de los pacientes y aceptación de los cambios en el relacionamiento.** La educación de los pacientes es necesaria para superar las barreras generacionales, culturales y educativas y garantizar la igualdad de beneficios de la digitalización del campo médico para toda la población. Los adultos mayores, con menos conocimientos técnicos, podrían necesitar recibir apoyo adicional, pues a menudo tienen múltiples morbilidades y discapacidades. Por esta razón es importante aumentar su confianza en la calidad de la atención que pueden recibir con el apoyo de la tecnología.



Una de las principales preocupaciones de la telemedicina es la falta de contacto personal con los pacientes. La disminución de las dimensiones sensoriales de la atención médica y los cambios en las prácticas y protocolos de la relación médico-paciente a través de la telemedicina pueden contribuir de manera importante al éxito, el fracaso o las consecuencias no deseadas de su implementación. Es un tipo de atención médica fundamentalmente diferente, en lugar de ser simplemente una réplica de la prestación de atención médica convencional a distancia (Lupton y Maslen, 2017).

- **Privacidad de datos, seguridad y accesibilidad.** El desarrollo de la IA depende en gran medida de los datos disponibles para el entrenamiento de algoritmos. Los datos no solo son necesarios para los pasos iniciales de entrenamiento, sino también un requisito para el desarrollo y el entrenamiento continuo, la validación y el desarrollo posterior. Para permitir la implementación generalizada de un algoritmo se necesitan datos de una variedad de instituciones y sistemas, que representen a toda la población de interés. Esto requerirá el intercambio de datos en una amplia variedad de organismos y posiblemente entre estados y países. El intercambio de estos datos debe cumplir con todos los requisitos de las leyes de privacidad actuales y, a menudo, requiere datos anonimizados y no identificados (He et al. 2019; van Assen, Lee et al. 2020; van Assen, Banerjee et al. 2020).

El gobierno podría ayudar en este proceso trabajando con la comunidad de IA para establecer regulaciones que aseguren la privacidad del paciente, pero que también faciliten al máximo la colaboración y el intercambio de datos para optimizar el desa-

rrrollo de la IA con fines de atención médica. Con esta escala de difusión, es posible que sea necesario reinventar por completo las nociones de confidencialidad y privacidad del paciente (He et al. 2019).

Además, es esencial que el gobierno promueva el intercambio de datos para optimizar la validación de algoritmos y promover la implementación clínica. Los esfuerzos existentes para compartir datos incluyen biobancos y consorcios internacionales para bases de datos de imágenes médicas, como UK Biobank<sup>2</sup> y Kaggle Data Science Bowl<sup>3</sup>. Sin embargo, se necesitan más esfuerzos para crear un intercambio de datos entre los sistemas de atención médica incluso en varios países, con el apoyo de los gobiernos para financiar estas colaboraciones y hacer frente a las regulaciones relativas a la creación de bases de datos de IA estandarizadas, la validación e implementación de aplicaciones de IA.

Otra preocupación con la mayor disponibilidad y uso de datos para IA en la industria de la salud es la transparencia de dichos datos y de los algoritmos, principalmente en lo referente a la naturaleza de caja negra de la IA en ciertas aplicaciones, con su consecuente falta de interpretabilidad y transparencia. Además de la calidad de los datos utilizados, para evitar sesgos algorítmicos con potencial de imponer prácticas discriminatorias basadas en la raza, el sexo u otras características. Hay una serie de mecanismos ya existentes que garantizan un cierto nivel de seguridad de los datos como el cifrado, la identidad cara a cara del paciente y la autenticación del dispositivo que está utilizando el paciente, y también existen algunas regulaciones como la Ley de Portabilidad y Responsabilidad de los Segu-

<sup>2</sup><http://www.ukbiobank.ac.uk/>

<sup>3</sup><https://www.kaggle.com>

ros Médicos (HIPAA) y el Reglamento General Europeo de Protección de Datos (GDPR) (Vidal-Alaball et al. 2020). Se espera que estos mecanismos aumenten la confianza de los pacientes en la telemedicina.

Debido al avance de la tecnología, el acceso a la información se ha vuelto más simple que en el pasado, lo que ha llevado a ataques informáticos (ciberataques) que han destacado la vulnerabilidad del sistema de salud y lo esencial que es mantener todos los sistemas operativos actualizados para el manejo seguro de los datos electrónicos médicos, para contar con plataformas de telemedicina confiables. Un enfoque estandarizado para evaluar y calificar la seguridad de las plataformas de telemedicina puede aumentar la confianza que los pacientes tendrán en ella.

## Conclusiones y recomendaciones

La IA y la telemedicina han jugado un papel fundamental en la atención médica y la pandemia actual generada por el COVID-19 ha acelerado la tendencia en la implementación especialmente de la telemedicina. Estudios de literatura y entrevistas con expertos en el campo muestran que los principales factores de influencia para el éxito y la sostenibilidad de la implementación de estas tecnologías son la infraestructura, la regulación, la educación y la seguridad de los datos. Con base en ello se presenta las siguientes recomendaciones con respecto a la implementación exitosa de IA y telemedicina en América Latina y el Caribe.

- **Infraestructura.** La inversión inicial para crear una infraestructura adecuada es esencial para un desarrollo exitoso de la IA y la telemedicina. Los gobiernos deben establecer los socios más convenientes para garantizar la compatibilidad con todos los sistemas, facilitar la capacitación continua del equipo humano y la implementación de estas tecnologías.
- **Marco regulatorio.** Para que la telemedicina tenga éxito, las regulaciones deben permitir el uso óptimo del modelo de telemedicina y la IA, considerando, entre otros aspectos, la responsabilidad médica y la rendición de cuentas, las licencias transestatales para los médicos, los seguros de reembolso y la seguridad de los datos.
- **Mecanismos de financiación.** Son importantes dos factores para la creación de un enfoque de salud digital sostenible. El primero es que debe haber un incentivo financiero para que el proveedor médico implemente la IA y la telemedicina y el segundo es que para los pacientes la telemedicina debería ser económicamente atractiva, al ser igualmente costosa en comparación con la atención regular. Se debe considerar la redistribución de costos.
- **Formación del personal sanitario.** Todas las partes interesadas deben tener un conocimiento básico de los dominios científicos y técnicos, y optimizar la comunicación, para un uso óptimo de la IA. La educación debe ser la base de cualquier enfoque de salud digital, por lo que todo el personal de atención médica debe recibir capacitación sobre cómo usar la plataforma y cómo comunicarse con los pacientes a través de un medio electrónico. Cuando se usa en áreas rurales, es esencial que el personal local

esté capacitado sobre cómo usar y mantener el equipo.

- **Educación de los pacientes y aceptación de los cambios en el relacionamiento.** Con el fin de superar las barreras generacionales, culturales y educativas, es esencial la educación del paciente, especialmente para las generaciones mayores y discapacitadas. Al capacitar a los profesionales de la salud para optimizar sus métodos de comunicación se puede establecer una relación basada en la confianza utilizando enfo-

ques de atención médica digital como la IA y la telemedicina.

- **Accesibilidad y seguridad de los datos.** La protección de los datos es esencial para la atención médica en general y se vuelve más importante con los crecientes riesgos que ofrece la atención digital. Un enfoque estandarizado para evaluar los riesgos de las plataformas incrementa el uso y la confianza en estos sistemas. Deben existir regulaciones para minimizar los riesgos.



## Bibliografía

ACR-DSI (2019). FDA cleared AI algorithms. DSI-ACR. <https://www.acrdsi.org/DSI-Services/FDA-Cleared-AI-Algorithms> (consulta realizada el 30 de enero de 2020).

Alami, H., Gagnon, M. P., Wootton, R., Fortin, J. P. y Zanaboni, P. (2017). «Exploring factors associated with the uneven utilization of telemedicine in Norway: a mixed methods study». *BMC Med Inform Decis Mak*, 17:1-15. <https://doi.org/10.1186/s12911-017-0576-4>.

Benjamins, S., Dhunoo, P. y Meskó, B. (2020). «The state of artificial intelligence-based FDA-approved medical devices and algorithms: an online database». *Npj Digit Med*, 3:1-8. <https://doi.org/10.1038/s41746-020-00324-0>.

Comisión Europea (2020). Libro blanco sobre la inteligencia artificial: un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza. 19 de febrero de 2020. Bruselas. [https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020\\_es.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_es.pdf).

El-Darwiche, B., Singh, M. y Ganediwalla, S. (2012). «Digitization and prosperity the economic growth of nations is linked to one factor: adoption of information and communications technology». *WorldView Strategy and Business*. <https://www.strategy-business.com/article/00127?gko=b781c>.

He, J., Baxter, S. L., Xu, J., Xu, J., Zhou, X. y Zhang, K. (2019). «The practical implementation of artificial intelligence technologies in medicine». *Nature Medicine*, 25 (30-36). <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0307-0>.

Kruse, C. S., Goswamy, R., Raval, Y. y Marawi, S. (2016). Challenges and opportunities of big data in health care: a systematic review. *JMIR Med Informatics* vol, 4, n.o 4. <https://doi.org/10.2196/medinform.5359>.

Lupton, D. y Maslen, S. (2017). «Telemedicine and the senses: a review». *Sociology of Health & Illness*, 39:1557-71. <https://doi.org/10.1111/1467-9566.12617>.

Nittari, G., Khuman, R., Baldoni, S., Pallotta, G., Battineni, G., Sirignano, A., Amenta, F. y Ricci, G. (2020). «Telemedicine practice: review of the current ethical and legal challenges». *Telemedicine and e-Health*, 26:1427-37. <https://doi.org/10.1089/tmj.2019.0158>.

Van Assen, M. y Cornelissen, L. J. (2020). «Artificial intelligence: from scientific curiosity to clinical precocity?». *JACC Cardiovasc Imaging*, 13:1172-4. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2019.09.008>.

Van Assen, M., Banerjee, I. y De Cecco, C. N. (2020). «Beyond the artificial intelligence hype: what lies behind the algorithms and what we can achieve». *Journal of Thoracic Imaging*, vol. 35. <https://doi.org/10.1097/RTI.0000000000000485>.

Van Assen, M., Lee, S. J. y De Cecco, C. N. (2020). «Artificial intelligence from A to Z: from neural network to legal framework». *Eur J Radio*. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2020.109083>.

Vidal Alaball, J., Acosta Roja, R., Pastor Hernández, N., Sánchez Luque, U., Morrison, D., Narejos Pérez-Llano, S., Verges, A. y López Seguí, F. (2020). «Telemedicine in the face of the COVID-19 pandemic». *Atención Primaria*, 52:418-22. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2020.04.003>.

Zuckerman, D. M., Brown, P. y Nissen, S. E. (2019). «Medical device recalls and the FDA approval process». *Arch Intern Med*, 171:1006-11. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2011.30>.





---

caf.com  
@AgendaCAF  
transformaciondigital@caf.com