

REPÚBLICA DEL ECUADOR



INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES
LA UNIVERSIDAD DE POSGRADO DEL ESTADO

INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES
LA UNIVERSIDAD DE POSGRADO DEL ESTADO

Trabajo de titulación para obtener la Maestría Profesional en
Gestión Pública

ARTÍCULO CIENTÍFICO

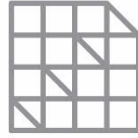
**LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA GESTIÓN DE
LOS SERVICIOS DE SALUD PÚBLICA DEL ECUADOR.**

**CASO: DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD DE
PARKINSON, 2020-2021**

Autor: Marcelo Vicente Toapanta Defaz

Director: PhD. Romel Tintín

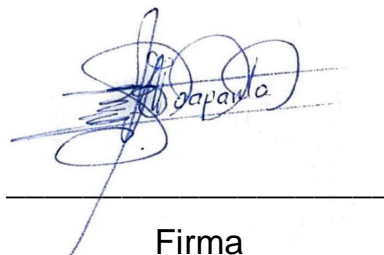
Quito, octubre de 2021



INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES
LA UNIVERSIDAD DE POSGRADO DEL ESTADO

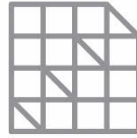
DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Marcelo Vicente Toapanta Defaz, con C.C. 0502668684, declaro que las ideas, juicios, valoraciones, interpretaciones, consultas bibliográficas, definiciones y conceptualizaciones expuestas en el presente trabajo, así como los procedimientos y herramientas utilizadas en la investigación, son de absoluta responsabilidad del autor del trabajo de titulación. Asimismo, me acojo a los reglamentos internos de la universidad correspondientes a los temas de honestidad académica.



Firma

C.C.: 0502668684



INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES
LA UNIVERSIDAD DE POSGRADO DEL ESTADO

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

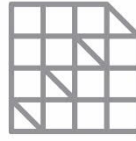
Autorizo al Instituto de Altos Estudios Nacionales (IAEN) la publicación de este artículo científico titulado “LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS DE SALUD PÚBLICA DEL ECUADOR. CASO: DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD DE PARKINSON, 2020-2021”, de su bibliografía y anexos, como artículo en publicaciones para lectura seleccionada o fuente de investigación, siempre dando a conocer el nombre del autor y respetando la propiedad intelectual del mismo.

Quito, octubre de 2021.

FIRMA DEL EGRESADO

MARCELO VICENTE TOAPANTA DEFAZ

C.I.: 0502668684



INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES
LA UNIVERSIDAD DE POSGRADO DEL ESTADO

AGRADECIMIENTO

Gracias Dios por enseñarme el camino de la vida, la sabiduría y la felicidad, sin ti no podría llegar a ningún lado.

Quiero agradecer profundamente a mi tutor Dr. Romel Tintín por su acertada dirección, por compartir sus conocimientos, alentarme en cada fase de la investigación y hacer posible este sueño.

Hacer extensivo este agradecimiento a todos los profesores y compañeros de la Universidad que de una u otra manera me facilitaron sus conocimientos, apoyo y amistad.

Agradecer a mis padres....

A mis hermanas....

A los que han creído en mí....

Si luchas por algo increíble, no será fácil.

Si luchas por algo fácil, nunca será increíble.

Anónimo

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS DE SALUD PÚBLICA DEL ECUADOR. CASO: DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD DE PARKINSON, 2020-2021.

RESUMEN EJECUTIVO

El ingenio y el espíritu de progreso de los seres humanos han conducido a encontrar respuestas y soluciones a muchos de los problemas a los que se ha tenido que enfrentar la sociedad. La inteligencia artificial es un potencial agente catalizador de la investigación y la innovación en un nuevo escenario digital y de avance tecnológico. Los gobiernos son los llamados a liderar el desarrollo e integración de la inteligencia artificial en el tejido social en la medida que contribuya a mejorar los servicios brindados a la ciudadanía, salvaguardando valores, derechos y el estado de bienestar social.

El desarrollo de tecnologías basadas en inteligencia artificial en medicina avanza rápidamente, brindando oportunidades sin precedentes como la detección temprana de enfermedades, la ayuda en el diseño de tratamientos, la mejora en la toma de decisiones, la ampliación del acceso a los servicios de salud, la mejora de la experiencia y la satisfacción del paciente, entre otros. Pero la implementación clínica en el mundo real aún no se ha convertido en una realidad. Varios son los problemas prácticos clave que rodean la implementación de la IA en los flujos de trabajo clínicos existentes, incluido el intercambio de datos y la privacidad, la transparencia de los algoritmos, la estandarización de los datos, la interoperabilidad en múltiples plataformas y la preocupación por la seguridad del paciente.

El paradigma de transformación de la salud y la medicina basada en el valor, conduce a un momento de dedicación, no solo en aspectos tecnológicos y técnicos, sino en los aspectos filosóficos, legales, de normas y éticas para que las soluciones que se piensen hoy no solo sean beneficiosas para mañana, sino para el futuro.

PALABRAS CLAVE

Inteligencia artificial, salud digital, salud pública, gestión pública, enfermedad de Parkinson, transformación digital, calidad de los servicios de salud, atención médica.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Introducción	4
1. Marco teórico conceptual	6
1.1. La IA en la Gestión Pública	6
1.2. La IA en la salud pública y la medicina	7
1.3. Transformación digital en el sector de la salud pública	8
1.4. La calidad de los servicios de salud y de atención médica	11
1.5. Aplicaciones de la IA en el diagnóstico de Párkinson	13
2. Metodología	14
3. Análisis de datos y resultados	15
3.1. La calidad del servicio y la atención médica en el sistema de salud pública del Ecuador	15
3.2. La tecnología en los servicios de salud en el Ecuador	21
3.3. La pandemia, un punto de inflexión en la salud	25
3.4. La IA un cambio de paradigma en la salud	26
3.5. ¿Vamos hacia una medicina predictiva?	27
3.6. La atención en la salud basada en el valor	28
3.7. Los retos de la IA en los sistemas de salud al día de hoy	29
3.8. La ética de la IA en el sector de la salud	30
3.9. El diagnóstico de Párkinson con IA	31
3.10. Las capacidades del sistema de salud pública en el Ecuador, Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín – IESS	33
4. Discusión	36
5. Conclusiones	40
6. Fuentes bibliográficas	46

INTRODUCCIÓN

Estamos en un momento sin precedentes en la historia de la humanidad y en la historia de nuestro planeta. Las crisis a las que se enfrentan actualmente un mundo interconectado, provocada por la pandemia de la COVID-19, ha reflejado los puntos débiles de las sociedades, agravando las innumerables desigualdades del desarrollo humano, demostrando la vulnerabilidad de los sistemas de salud públicos y privados de todos los países, pero a la par, ha brindado a las sociedades inmiscuidas en la era de la Revolución Digital, la oportunidad de reformular en profundidad las políticas públicas, aplicar las bondades de la tecnología y la innovación en una realidad compleja y multidimensional, para garantizar una recuperación económica y social, que incluyan la previsión de un futuro más saludable, más equitativo, para el bienestar de la población junto con un firme compromiso de no dejar a nadie atrás en el proceso y con un sentido más humano y de estricto respeto con el medio ambiente (PNUD, 2020).

Ante una evidente inversión de la pirámide poblacional, un incremento en la esperanza de vida, en la morbilidad de enfermedades crónica no transmisibles, la pluripatología, las discapacidades, entre otros (Odone *et al.*, 2019), están generando una elevada carga en el coste per cápita en los sistemas sanitarios al aumentar la demanda en los servicios y atención médica para el cuidado de la salud. Para paliar esta problemática, se hace imperioso el uso de las tecnologías como la inteligencia artificial (IA), el big data, la robótica, el internet de las cosas, entre otros, en la gestión clínica y hospitalaria (Velasco, 2020).

El desarrollo e innovación de aplicaciones tecnológicas basadas en IA avanza rápidamente, con el apoyo de la internet y la gran capacidad de almacenamiento y procesamiento de datos de las máquinas, permite ampliar la gama de funciones que pueden ser aprovechadas en el ámbito de la salud como ayudar en la generación de diagnósticos y la selección de terapias, disminuir el desperdicio de recursos, hacer predicciones de riesgo, estratificar enfermedades, reducir errores médicos, mejorar la productividad del capital humano, hacer más eficiente el flujo de trabajo y apoyar en la administración y gestión de la salud de la población.

A pesar de vislumbrar un campo prometedor para la IA en la salud, existe incertidumbre en sus beneficios y limitaciones de su implementación en el mundo real, en los sesgos que pueden engendrar los algoritmos que podría representar un gran riesgo iatrogénico y la duda en relación con la garantía, transparencia, seguridad, privacidad y la ética en el uso de los datos, así como la ausencia de normativa regulatoria que proteja el derecho de propiedad de los datos y la información sensible de los pacientes. Debe recordarse que, al igual que sus creadores humanos, las tecnologías no son infalibles.

La salud pública, según la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2019), tradicionalmente ha sido deficitaria debido a su fuerte burocratización y a la débil identificación de los profesionales. En este panorama, este trabajo de investigación tiene como objeto analizar la posibilidad de mejorar la calidad de los servicios de cuidado de la salud y de atención médica a la ciudadanía, a través de la adopción de las tecnologías de la IA, como, por ejemplo, en un aplicativo desarrollado en una investigación, sobre el diagnóstico precoz de enfermedades neurodegenerativas como es la enfermedad de Parkinson.

La sección 1, comprende el marco teórico conceptual, en el que se aborda los efectos del uso de la tecnología disruptiva de la IA como catalizador de la transformación digital en el campo de la gestión de la salud pública y en la gestión clínica médico-paciente, que incide directamente en la satisfacción y la experiencia de atención que perciben los pacientes en lo que respecta a la calidad de los servicios y la atención médica que le ofrece el sistema de salud para generar valor y el empoderamiento tanto de los ciudadanos-pacientes como de los profesionales de la salud.

En la sección 2, se explica la metodología aplicada en el presente trabajo, que tiene por objetivo realizar una investigación de tipo mixto cualitativo-cuantitativo, no experimental, con un diseño descriptivo y la utilización de instrumentos como las entrevistas y las encuestas.

En la sección 3, se presenta el análisis de datos y resultados de los datos cuantitativos obtenidos a través de las encuestas, en el que se abordan temas como la calidad del servicio, la atención médica y el uso de la tecnología en el sistema de salud pública del Ecuador. En relación a las entrevistas, los datos cualitativos se aborda con temas categorizados, la pandemia como un punto de inflexión en la salud, cómo la IA representa un cambio de paradigma en la salud, la orientación hacia una medicina predictiva, la atención en la salud basada en el valor, los retos y la ética de la IA en el sector de la salud, las técnicas avanzadas de la IA en el diagnóstico de la enfermedad de Parkinson, así como un análisis de las capacidades del sistema de salud pública ecuatoriano, específicamente en el Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín – IEISS, ante una posible adopción de la IA, con base en sus modelos de gestión, infraestructura, recursos humanos y financieros, tecnologías implementadas, existencia de plataformas digitales, innovación, entre otros aspectos.

En la sección 4, se presenta una discusión sobre la realidad de la construcción del sistema de salud en el Ecuador relacionando con aspectos generales de las ideas relevantes extraídas de los datos de la encuesta y de las entrevistas.

Finalmente, en la sección 5, se presentan las conclusiones con hallazgos y aportes sustantivos durante la investigación y la generación del conocimiento.

1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

1.1. LA IA EN LA GESTIÓN PÚBLICA

El surgimiento de la IA se sitúa en 1950, con la publicación de Alan Turing, de su obra “Computing Machinery and Intelligence” basado en una forma de comprobar el comportamiento inteligente de una máquina y la capacidad de lograr un rendimiento a nivel humano en tareas relacionadas con la cognición, al punto de ser imposible diferenciarlo de un humano, a través del *test de Turing* [cursivas añadidas]. John McCarthy en 1956, es el responsable de sentar la primera definición de la IA “hacer que una entidad artificial, sea una máquina o un robot, se comporte como un ser humano, de tal manera que se la podría llamar inteligente” y de convertir este campo en una nueva área de estudio luego de la histórica Conferencia de Dartmouth, para 1957 fundó el Laboratorio de IA del MIT en el que desarrolló el lenguaje de programación LISP, que ayudó a la creación del internet, logrando dar el primer paso hacia un mundo, en el cual, la tecnología pudiera fabricar una máquina que pudiera aprender de la inteligencia humana y llegar a ser tan compleja como su mente (Generalitat de Catalunya, 2020).

La IA es el término utilizado para describir el uso de computadoras y tecnología, que, utilizando algoritmos, tienen la capacidad de aprender a partir de los datos y realizar actividades como la toma de decisiones, que normalmente requieren de la inteligencia humana. El uso de la IA está creciendo y se desarrolla exponencialmente en la actualidad, con aplicaciones en casi cualquier ámbito de la cotidianidad, educación, salud, seguridad, trabajo, finanzas, transporte, la administración, entre otros, en actividades en las cuales, los humanos consideran que existen entornos complejos, difíciles y peligrosos. Las máquinas han logrado desarrollar capacidades humanas como ver (visión artificial), oír (reconocimiento de voz), hablar (chatbots) y entender (procesamiento de lenguaje natural), que están haciendo de las tareas sean más eficientes. Para lograr todo aquello necesitan de un elemento fundamental, los datos, que según Clive Humby “*los datos son el nuevo petróleo*” [cursivas añadidas] (Rouhiainen, 2018).

La IA es una tecnología disruptiva, demostrando que puede incidir en una mayor eficacia a la forma de hacer política, la gestión pública y las dinámicas propias de la gobernanza y con mayor énfasis en el sector de la salud (Gómez-González, 2020).

La smartificación de la Administración Pública según Ramió (2019), puede ser definida como: “El proceso para lograr mayor inteligencia institucional para gobernar las complejas redes públicas y privadas con el objetivo final de aportar valor público a las actividades administrativas y atender de manera proactiva las necesidades de la ciudadanía”, para pasar a las sendas de la gobernanza inteligente¹. El Observatorio del Sector Público de Informática, El

¹ La idea de construir una sociedad digital no es una tarea difícil ni complicada, solo es indispensable saber lo que se desea conseguir y evitar que la digitalización no se convierta en una cancha de juego político, pruebo de ello es

Corte Inglés señala que “el Sector Público puede aumentar significativamente su eficacia y eficiencia gracias a la incorporación de soluciones de IA [...]” con la creación de un ecosistema apoyados por la sociedad civil, empresas, universidades y la administración pública (OSPI, 2017).

1.2. LA IA EN LA SALUD PÚBLICA Y LA MEDICINA

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020), estableció 13 desafíos sanitarios urgentes para los próximos 10 años “*década de acción*” [cursivas añadidas], debido a la baja inversión de recursos de los países en los sistemas de salud, acotando que la salud pública es vista como una opción política. Advirtió, que las pandemias provocadas por el ataque de un virus, podría causar grandes daños económicos y sociales. Uno de los desafíos es el “aprovechamiento de las nuevas tecnologías”, las tecnologías de salud digital, como la IA puede ayudar a prevenir, diagnosticar y tratar enfermedades, pero que también su uso tiene implicaciones de carácter ético y social que necesitan monitoreo y regulación.

La salud pública, ha sido tradicionalmente deficitaria debido a su fuerte burocratización (ONU, 2020) y la una débil identificación de los profesionales, en ese panorama, es procedente verificar las posibilidades y los efectos de la IA con relación a cómo puede influir en mejorar la gestión clínica y esta a su vez aportar a la gestión hospitalaria. La gestión clínica está enfocada al acto relacional entre paciente y médico. Por un lado, “el primero tiene derecho a ser tratado y curado, mientras que el segundo debe conocer lo que padece y poseer los conocimientos necesarios para restablecerle la salud perdida” (Escobar, Escobar y Monge, 2014). La gestión hospitalaria de manera indirecta se beneficia de esta proactividad médico-paciente-tecnología, para mejorar la calidad de los servicios de atención de la salud.

La integración de la inteligencia humana y artificial, en el campo de la medicina está en su etapa inicial. Existe una cantidad considerable en desperdicio de recursos, ineficiencias en el flujo de trabajo, errores en el diagnóstico y tratamiento, inequidades y tiempos inadecuados para la gestión clínica médico-paciente, en las cuales, los expertos informáticos ponen sus expectativas en la IA como una alternativa para mitigar estos problemas, así como los peligros, desafíos y las oportunidades que puede representar. Sin embargo, la implementación de la IA supera con creces a la realidad de la ciencia, especialmente cuando se trata de la validación y la preparación de algoritmos para la implementación en la atención al paciente, un algoritmo con sesgo o defectuoso, puede representar un gran riesgo iatrogénico, por lo que es imperativo que

Estonia, el país más digitalizado del mundo, que afrontó retos importantes, para brindar a los ciudadanos los e-servicios como la sanidad digital (e-health) y la escuela digital (e-school) (Kotka, 2019).

la investigación médica trabaje en una validación clínica prospectiva, que permita eliminar el prejuicio y la discriminación incrustado en el algoritmo (Topol, 2019).

Entre los riesgos que representa la IA en la medicina, es la garantía, seguridad y privacidad de los datos, que podrían revelar información sensible de los pacientes. Se necesita contar con un marco regulatorio gubernamental que responsabilice, transparente y proteja el derecho de propiedad de los datos de salud de los individuos, sin que esto sea motivo para mermar la innovación; además de contar con múltiples plataformas digitales interoperables y con altas medidas de ciberseguridad. Otro aspecto a tomar en cuenta, es la alfabetización de la fuerza laboral en IA, mediante una actualización de los planes de estudio que incluya temas de informática y estadística de la salud (He *et al.*, 2019). Acciones que deben abordarse para no detener el avance dinámico de la IA en la práctica clínica del mundo real.

La IA médica, se considera a aplicaciones clínicas impulsadas por IA en sistemas de aprendizaje automático, que obtienen el conocimiento al procesar y retroalimentarse de una cantidad casi ilimitada de datos, para resolver problemas complejos de salud, valorando cuidadosamente las evidencias para llegar a conclusiones razonadas y la toma de decisiones, de manera similar a como lo haría al cerebro humano de un médico, pero con la salvedad que tienen la capacidad de analizar grandes volúmenes de información a una alta velocidad. Estas aplicaciones médicas inteligentes, deben poder integrarse a prácticas actuales, ser reguladas y generar un nuevo paradigma en la gestión clínica, médico-paciente. Asimismo que, la IA es una herramienta para apoyar a los médicos en su trabajo, no para sustituirlos (Buch, Ahmed y Maruthappu, 2018). Se produce un efecto sinérgico cuando los médicos y la IA trabajan juntos, produciendo mejores resultados que cualquiera de ellos solos. Además, que siempre será necesario contar con las cualidades humanas que un paciente desea percibir de un médico.

1.3. TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN EL SECTOR DE LA SALUD PÚBLICA

La medicina digital, según Nature Medicine (2019), consiste en el uso de herramientas digitales para el desarrollo de soluciones tecnológicas, que permitan monitorear, recolectar, almacenar, procesar y analizar grandes cantidades de datos a nivel individual y poblacional de forma que permita abordar los problemas y desafíos de salud que enfrentan los pacientes, médicos y los sistemas de salud. La tecnología en los sistemas de salud como lo señala Cruz (2019), es una herramienta que permite mejorar los gastos, consiguiendo una mejora en la relación costo/beneficio de su gestión del sistema sanitario en su conjunto.

Los servicios de salud digital, se definen como los servicios de salud que están total o parcialmente digitalizados para mejorar la atención centrada en el paciente, para lograrlo se

debe enfatizar en la cultura de la transformación digital y la conexión de esta transformación con los sistemas de salud integral (European Commission, 2019). La calidad en el servicio del cuidado de la salud, tradicionalmente es un paradigma técnico, basado en la experiencia, en adoptar procedimientos efectivos y en la seguridad clínica, sin tener claro la estructura de los elementos que la definen, todo para el paciente, pero sin el paciente.

En el informe de la conferencia de la evolución de los sistemas de información para la salud a la transformación digital del sector de la salud, Carissa F. Etienne, directora de la OPS / OMS indica que:

Necesitamos dar una nueva mirada a la salud pública, una que sea mucho más holística e inclusiva, que considere nuevos factores críticos para el éxito de las intervenciones, como la conectividad, el ancho de banda, la interoperabilidad, la inteligencia artificial, entre otros. Este enfoque renovado, también debe considerar las inequidades en la era digital para garantizar que la brecha digital no amplíe las brechas con inequidades en la salud (Organización Panamericana de la salud [OPS], 2021, p. 5)

Es un gran reto captar los datos que puedan reflejar las realidades sociales de todos los sectores de la población, para la toma adecuada y efectiva de decisiones en el campo de la salud. Sigue siendo mucho el camino por recorrer, para una verdadera transformación digital en el sector de la salud pública. Sin embargo, la OPS, hace un llamado de acción a los Estados Miembros para adoptar, mantener y fortalecer una transformación digital del sector salud en el marco de la iniciativa y uso de los Sistemas de Información para la Salud (IS4H), con base en ocho principios descritos en la figura 1 (OPS, 2021, pp. 10-11).

Figura 1

Principios rectores de la transformación digital del sector salud



Fuente: Organización Panamericana de la Salud. Elaborado por: autor (2021).

1. **Conectividad universal.** - Para extender la cobertura y acceso a los servicios de salud digital integrales, adecuados, oportunos, de calidad, seguros y eficaces, promoviendo el uso de herramientas tecnológicas sin discriminación alguna.
2. **Bienes públicos digitales.** - Que incluyan software de código abierto, normas, algoritmos, datos, aplicaciones y contenidos, con licenciamiento y arquitectura adecuada, que permita ser adaptado y fácilmente utilizado en necesidades específicas de la salud y en especial para el bienestar de la población.
3. **Salud digital inclusiva.** - Promoviendo la alfabetización digital en salud, la igualdad de género, el empoderamiento de la mujer, la accesibilidad de las personas discapacitadas, pueblos indígenas, con enfoques inclusivos en la adopción y gestión de las tecnologías de salud digital, pero también respetando la autonomía de las personas que no decidan utilizar los servicios digitales.
4. **Interoperabilidad.** - Incorporando gobernanza a los sistemas de información para la salud y de salud digital, con posibilidad de acceder, intercambiar, integrar y usar datos de forma colaborativa, coordinada, abiertos y sostenibles para proporcionar una portabilidad rápida y fluida de la información y optimizar los resultados sanitarios.
5. **Derechos humanos.** - Garantizando la protección de los derechos humanos con marcos regulatorios que sustenten la protección y seguridad del ciudadano con base a la igualdad y equidad en el acceso a la salud digital, así como los datos masivos de la salud poblacional considerados como bien público.
6. **Inteligencia artificial.** - Fortalecer la salud digital con el desarrollo y la utilización de las tecnologías digitales construyendo un sistema de innovación en IA abierto y cooperativo, promoviendo el desarrollo de códigos de acceso abierto a algoritmos y aplicaciones, auditados en el marco ético y legal para fomentar la transparencia y la explicabilidad.
7. **Seguridad de la información.** - Estableciendo políticas e instrumentos normativos para garantizar la privacidad, seguridad, confidencialidad y protección de datos e información sensible de la salud de los pacientes. Así como concientizar a la población sobre los derechos y responsabilidades sobre sus datos personales.
8. **Arquitectura de salud pública.** - Para articular las diferentes vertientes de gobernanza, optimizar la planificación estratégica y la gestión de recursos para afrontar la era de la interdependencia digital, específicamente en el entorno de la salud, atendiendo las necesidades de los distintos actores como profesionales de la salud, personal administrativo, coordinadores, pacientes, población, etc.

1.4. LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE SALUD Y DE ATENCIÓN MÉDICA

La calidad en la prestación de servicios de salud y de atención médica, es una de las prioridades para los profesionales de la salud, en busca del bienestar, la satisfacción, la felicidad, la supervivencia y la mejora del estilo de vida de los ciudadanos que se han convertido en sus pacientes. Para Donabedian (2001), la calidad es una propiedad variable e inherente tanto de los servicios de salud como de la atención médica, que incluye una estructura conformada por recursos humanos, físicos y financieros. Este modelo comprende la aplicación del conocimiento de los médicos y el uso de las tecnologías para obtener un máximo de beneficios, con un mínimo de riesgos y costes, teniendo en cuenta las preferencias y las necesidades del paciente. Una serie de actividades se llevan a cabo durante la relación médico-paciente, en particular como un comportamiento normativo gobernado por valores, principios y reglas éticas.

La práctica clínica está obligada a tomar decisiones y la calidad se basa en elegir los procedimientos más efectivos. Desde el punto de vista del cuidado de la salud, la idea de calidad está ligada a la perspectiva de paciente y se concreta en la idea de valor. La mejora de los servicios de salud y de atención médica, deben enfocarse en incrementar el valor, desde la perspectiva de quien recibe el servicio, y no desde quien lo provee.

Lograr un alto valor para los pacientes debe convertirse en el objetivo primordial, cuyo valor se define como los resultados de salud logrados por dólar gastado, que beneficia todos los actores involucrados en el sistema. El valor depende de los resultados, no de los insumos, el valor en la atención de la salud se mide por los resultados logrados, no por el volumen de servicios prestados y cambiar el enfoque del volumen al valor es uno de los desafíos centrales en los sistemas de salud (Porter, 2010).

La calidad en los servicios de salud y de atención médica tiene tres pilares fundamentales. El primero pilar es la seguridad, un servicio inseguro definitivamente no puede ofrecer calidad desde ningún punto de vista. La efectividad es el segundo pilar, es el equilibrio entre eficacia y eficiencia, es de esperar que el servicio ofrecido sirva para algo, ofrezca resultados tangibles para el paciente como cambiar la historia natural de la enfermedad, mitigar los síntomas y, en algún caso, lograr la curación. La efectividad abarca los conceptos del costo y es un tema que, en relación con los servicios asistenciales, es muy cuestionable, el derroche de los recursos pone en riesgo la sostenibilidad de los sistemas de salud, por lo que se debe avanzar hacia un uso apropiado de los recursos (Doyle, Lennox y Bell, 2013). Un tercer pilar no tan técnico como los anteriores es la experiencia que el paciente percibe al ser atendido, la experiencia del paciente es la suma de todas las interacciones que se dan entre paciente y sistema de salud; es un elemento clave que puede mejorar la asistencia en la salud a través de la co-

creación de servicios, evolucionar del marco conceptual de hacer cosas para los pacientes a hacer cosas con los pacientes (Escarrabill y Jansà, 2018).

Para Manary *et al.* (2013), la percepción de la calidad de los servicios, por parte de los pacientes al ser atendidos, es una construcción muy subjetiva, que está ligada a la satisfacción, siendo está influenciada por las expectativas y estrechamente relacionadas con las habilidades comunicativas de los profesionales de la salud, dentro del contexto asistencial. De cualquier modo, desde el punto de vista del paciente, tanto el conocimiento científico de los profesionales de la salud, la tecnología de la medicina, como el manejo de la relación clínica médico-paciente, son elementos fundamentales para expresar la calidad de los servicios de salud y la atención médica recibida.

La calidad de la atención médica, es una métrica construida a partir de la aplicación de medidas de salud informadas por los pacientes (PRM), y que, apoyados en los sistemas de información sanitaria, han permitido la mejora del entorno de la atención que se basa en valores (OCDE, 2010) y se centra en el paciente. Las medidas de resultado informadas por el paciente (PROM), se enfocan sobre cómo la atención médica impacta sobre el estado de salud y la calidad de vida del paciente, permitiendo identificar las necesidades y los objetivos de los pacientes en los encuentros clínicos y mejorando la comunicación y la toma de decisiones con los médicos. Los médicos valoran los datos que son oportunos, específicos e indican cuáles pueden mejorar los procesos de atención. Por su parte, las medidas de experiencia informada por el paciente (PREM), capturan la percepción del paciente sobre su experiencia con los sistemas o servicios de atención médica recibidos, promoviendo la incorporación del paciente en la toma de decisiones en los diferentes niveles del sistema de salud; macro, meso y micro. A nivel macro en el diseño, desarrollo y evaluación de las políticas públicas del sistema de salud, a nivel meso para la mejora de la prestación de los servicios de salud y a nivel micro en la atención individualizada de los pacientes. La implementación de PRM debe ser considerada como una inversión prioritaria de los sistemas de salud (Rutherford *et al.*, 2020) y (Bull, *et al.*, 2019).

Los elementos que son fundamentales para evaluar la experiencia de los pacientes con los servicios recibidos son: la gestión de tiempo, la calidad de la visita con el profesional de la salud, la información, la participación en la toma de decisiones, la accesibilidad a los profesionales, la navegabilidad a través del sistema, la atención durante las transiciones, la adecuación de la prescripción, el entorno físico, el control del dolor, el apoyo emocional y trato, y el respeto a los valores de paciente (Escarrabill, Almazán, Barrionuevo-Rosas, Moharra, Fité y Jiménez, 2020).

1.5. APLICACIONES DE LA IA EN EL DIAGNÓSTICO DE PÁRKINSON

Estudios previos han demostrado que las tecnologías han impulsado a innovar para apoyar la gestión clínica y hospitalaria. Sus aplicaciones en áreas tan sensibles como la oncología y la neurología, están dando resultados positivos e incluso aparecen nuevas áreas de investigación como la neurotecnología, que podría lograr un efectivo diagnóstico y tratamiento en el caso propuesto de la enfermedad de Parkinson (Yuste, 2019), cuyo diagnóstico se ha mostrado como lento y complicado al no existir pruebas específicas, lo que conduce un diagnóstico poco preciso, provocando hasta un 25% de falsos positivos (Tolosa, Wenning y Poewe, 2006), como consecuencia de la subjetividad de los galenos.

Los autores González, Barrientos, Toapanta y del Cerro (2016), proponen una aplicación de IA en el diagnóstico clínico, en el cual, el temblor de la enfermedad de Parkinson puede ser evaluado, cuantificado y clasificado a través de una serie de métodos de análisis matemáticos, basadas en el aprendizaje automático con redes neuronales y máquinas de soporte vectorial; como resultado, su implementación en las labores médicas disminuyen los errores en el diagnóstico, lo que contribuye a un mejor tratamiento de la enfermedad y por consiguiente, brindar un mejor estilo de vida al paciente.

En conclusión, la IA en la medicina y la salud presenta numerosas posibilidades de aplicación, con potenciales beneficios, riesgos y desafíos, con aspectos éticos y sociales que deben ser regulados con normativas gubernamentales. La percepción pública de los sistemas médicos de IA, muestran oportunidades e inconvenientes que incluso cuestionan conceptos médicos fundamentales y que además coinciden con prioridades definidas por la OMS. El uso de las aplicaciones tecnológicas que incorporan IA, indefectiblemente propone cambios y avances en los sistemas de salud pública, brindan la posibilidad de generar políticas públicas más inclusivas y de adaptar un nuevo modelo en el ámbito de los sistemas de salud. Con la integración de tecnologías, se puede generar valor público, de manera que se relacione la gestión clínica y hospitalaria centrada en la experiencia del paciente, para prestar servicios de salud modernos, de calidad, con eficiencia y eficacia, para el mejor cuidado de los pacientes y de la ciudadanía.

2. METODOLOGÍA

La metodología aplicada para el desarrollo del presente estudio corresponde a un análisis mixto cualitativo-cuantitativo, no experimental, con un diseño descriptivo.

Se realizó una búsqueda y revisión exhaustiva de literatura relevante publicada, datos disponibles en plataformas digitales, páginas web, seminarios web, convenciones, conferen-

cias, foros, cumbres y similares, con referencia al uso de la IA y su implementación en el sector sanitario para mejorar la calidad de los servicios de cuidado de la salud y de atención médica a la ciudadanía.

Las entrevistas permitieron recoger opiniones, reflexiones, valoraciones y tendencias a expertos y profesionales de la salud y de tecnología de IA aplicada al campo de la salud y la medicina, profesionales de origen nacional como extranjeros. Los expertos nacionales entrevistados fueron dos funcionarios pertenecientes al Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín HCAM de la ciudad de Quito, contactados de forma directa en sus despachos; los extranjeros entrevistados fueron nueve profesionales entre docentes, médicos y trabajadores de instituciones tanto públicas y privadas españoles, que fueron contactados a través de redes sociales particularmente LinkedIn, luego de que participaron en foros, conferencias y cumbres virtuales. Cabe indicar que durante la pandemia se presentó una alta participación de este tipo de profesionales de forma activa en las redes sociales, lo cual proporcionó una alternativa para conocer y contactar a profesionales de muy alto nivel, quienes accedieron a ser entrevistados libre y voluntariamente bajo condiciones que todo el material producido sería utilizado únicamente con fines académicos. Las entrevistas en ambos casos, se desarrolló en sesiones virtuales sincrónica y personalizadas de acuerdo a su especialidad, utilizando las plataformas digitales y para el tratamiento de la información se categorizó y sintetizó de acuerdo a las ideas centrales y al área de experticia del profesional.

Para la encuesta, los datos e información fue obtenida a través de una encuesta online elaborado en el formulario de Google, el universo de participantes fue de 215 ciudadanos entre funcionarios públicos, trabajadores del sector privado, estudiantes y ciudadanos que decidieron participar libre y voluntariamente; la estructura del formulario y el alcance de las preguntas fueron realizadas con el propósito de conocer la percepción, la experiencia y la satisfacción de los ciudadanos-pacientes sobre la calidad de los servicios de salud y de la atención médica que brinda el Sistema de Salud del Ecuador.

El formulario constó de 11 secciones con 55 preguntas cerradas medibles a través de la escala de Likert. Se aplicó una encuesta piloto para pedir los comentarios a un grupo de diez participantes de estudiantes de la maestría de Gestión Pública del IAEN, sobre qué tan claras son las instrucciones y qué preguntas resultaron ambiguas o difíciles de responder. Con los ajustes necesarios se realizó una encuesta online definitiva dirigida a la ciudadanía que utiliza los servicios de salud tanto públicos como privados. Los resultados de la encuesta se presentaron en gráficas provenientes de tablas dinámicas que utilizaron datos tratados analíticamente mediante estadística descriptiva e inferencial.

El análisis de este instrumento de encuesta así como el material obtenido de las entrevistas, permitió la formulación de las conclusiones y de un apartado de discusión en relación al tema investigado.

3. ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS

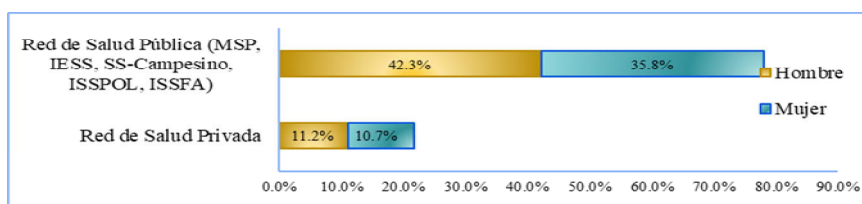
3.1. LA CALIDAD DEL SERVICIO Y LA ATENCIÓN MÉDICA EN EL SISTEMA DE SALUD PÚBLICA DEL ECUADOR

Los datos cuantitativos se obtuvieron de las encuestas online, realizada con el propósito de conocer la percepción, la experiencia y la satisfacción de la calidad de los servicios de salud y de atención médica que brinda el Sistema de Salud del Ecuador, participaron 215 ciudadanos.

Entre las características sociodemográficas de este grupo poblacional encuestado, el 78.1% se benefician del sistema de salud pública comprendido por el MSP, IESS, SS-Campesino, ISSPOL e IISFA y el 21.9% utilizan los servicios de salud privada, como se representa en la gráfica 1.

Gráfica 1

Sistema de salud / Sexo del paciente

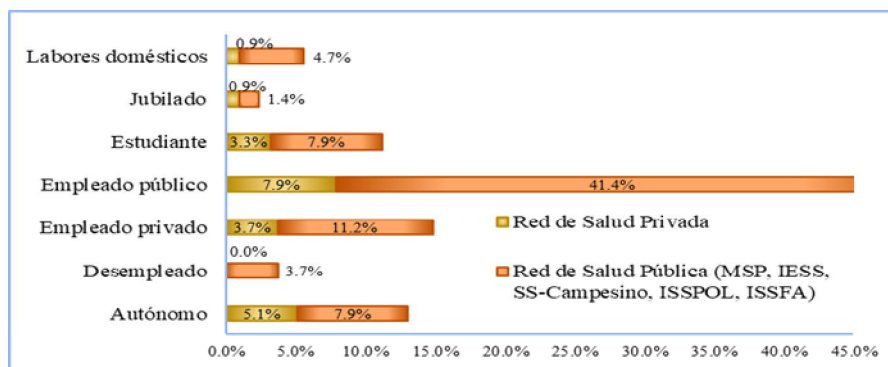


Fuente: Autor (2021).

En relación con la ocupación de la muestra poblacional encuestada, quienes cuentan con algún tipo de trabajo formal en el sector público y privado, son quienes utilizan mayoritariamente los servicios de salud pública, también se aprecia que, aunque en menor porcentaje los pacientes deciden contratar un servicio de salud privada, como se aprecia en la gráfica 2.

Gráfica 2

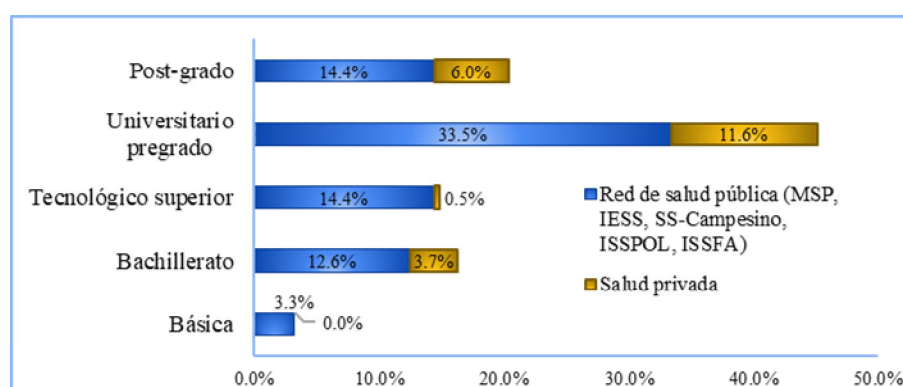
Sistema de salud / Ocupación del paciente.



Fuente: Autor (2021).

De la misma forma según el grado de formación de la población encuestada, se puede resaltar que quienes tienen un grado de educación superior, de pregrado y postgrado, hacen mayor uso de la salud pública en alguna de las instituciones que la conforman e incluso optan por contratar servicios de salud y atención médica privada, como se representa en la gráfica 3.

Gráfica 3
Sistema de salud / Grado de formación del paciente.



Fuente: Autor (2021).

De los datos podemos deducir que la encuesta engloba a ciudadanos en edad laboral y en su mayoría en calidad de pacientes con un alto grado de nivel de estudios, lo que permitió que la encuesta pueda ser complementada por generaciones de una franja etaria que interactúan con la tecnología. Al grupo de población encuestada se preguntó varios ámbitos de interés como:

1. La **gestión del tiempo** relacionado con la espera para ser atendido en consulta desde su llegada, el tiempo que duró la sesión con el médico y la percepción del paciente en ser atendido oportunamente y en el momento adecuado para mitigar el sufrimiento, el dolor o solventar sus inquietudes respecto a su estado de salud.

Tabla 1

Análisis de variables cualitativas de atención oportuna y tiempo de espera para ser atendido.

		Cuando acudió a una cita médica, a recibir un tratamiento o a realizarse exámenes médicos, ¿recibió usted atención oportuna?				
		Siempre	La mayoría de las veces	Algunas veces si, algunas veces no	La mayoría de las veces no	Nunca
¿Considera usted que el tiempo de espera para ser atendido por el médico fue?	Muy corto	0,097169	1,779620	0,212372	2,616559	8,663600
	Corto	0,724277	0,005300	1,622859	1,550325	1,144186
	Adecuado	9,175401	4,516734	4,953336	6,562791	2,316279
	Largo	5,953488	0,027293	0,421809	2,545144	0,012112
	Muy largo	2,407397	7,483391	3,731569	6,474458	1,900443
Grados de libertad: 16		Chi calculado: 7,898			Chi de tabla: 26,296	

Fuente: Autor (2021).

Para analizar si existe o no una relación significativa entre las preguntas realizadas a los encuestados que involucran las variables cualitativas de atención oportuna y el tiempo de espe-

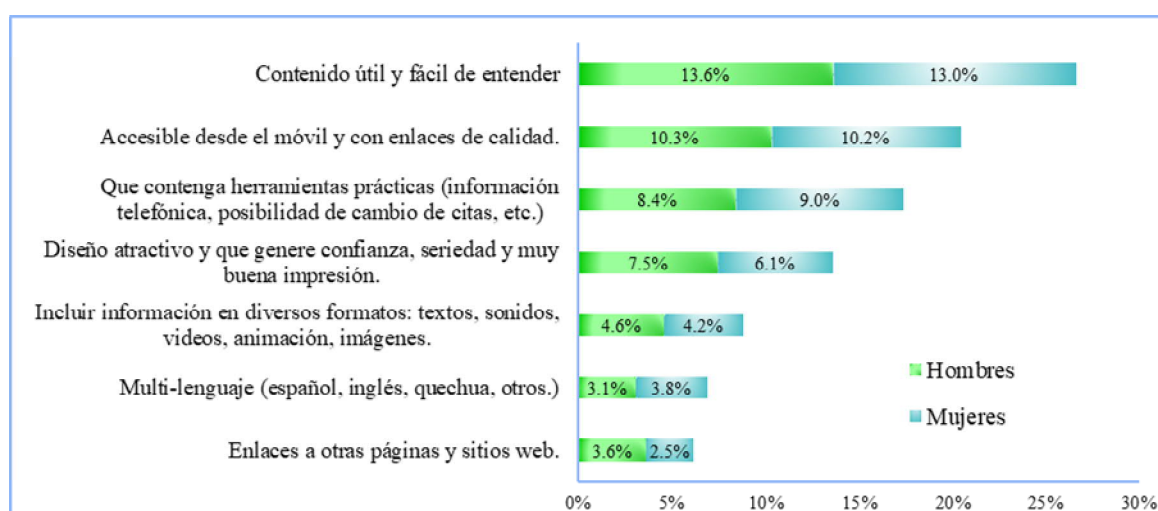
ra para ser atendido, se aplicó la prueba estadística de chi cuadrado, tabla 1, el objetivo es determinar si existe una vinculación entre estas dos variables categoriales. De los valores obtenidos, el valor de chi calculado es superior al chi de tabla, por lo que podemos determinar que tanto la valoración de una atención oportuna tiene un alto grado de relación con la valoración del tiempo de espera para ser atendidos por el médico.

2. Proporcionar **información**, puede mejorar la experiencia del paciente a través de un conocimiento mejorado. La información debe ser clara, contrastada, controlada en calidad y cantidad con base en la evidencia científica; son características que propicien la participación activa en la toma de decisiones y que el paciente pueda conocer su estado clínico, progresión, pronóstico y procesos de la atención sanitaria para poder facilitar la autonomía y el autocuidado de su salud.

La información de los pacientes no siempre se comparte con ellos o los profesionales no brindan la suficiente información sobre los riesgos y efectos secundarios que se pueden presentar durante terapias o el tratamiento farmacológico de una enfermedad. Algunos estudios indican que el correo electrónico es útil para entregar información y mejorar la comunicación entre pacientes y profesionales (Ye, Rust, Fry y Strothers, 2010).

Las páginas web con contenido sanitario, son fuentes valiosas de información que ayudan a gestionar la salud de los pacientes, en ese contexto como se muestra en la gráfica 4, los encuestados consideran que una página web debería contener al menos las siguientes características:

Gráfica 4
Características que un paciente considera debe tener una página web.



Fuente: Autor (2021).

3. La **calidad de la visita** o del contacto con el profesional de la salud, en el que se tiene en cuenta las habilidades comunicativas, el trato, el entorno y la confianza en la relación médico-paciente; la actitud del médico debe propender a maximizar la participación del pacien-

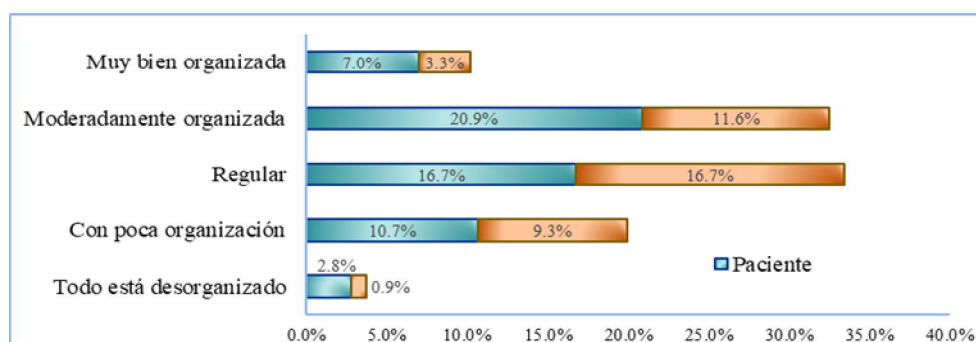
te proporcionándole el tiempo y el espacio, propiciar un diálogo para brindarle información adecuada, plantear preguntas y dar aclaraciones a las dudas del estado de su salud, lo que permite tomar decisiones de manera conjunta sobre la manera de hacer un tratamiento y el modo de gestionar su salud o enfermedad.

4. La **participación en la toma de decisiones** compartidas, es un mecanismo que facilita al paciente la información necesaria para solventar preguntas sobre qué debe hacer o qué debe saber, para que, con base en un equilibrio de los pros y contras de las diferentes opciones disponibles, tome una decisión conjunta sobre la opción final que mejor se ajuste a las necesidades y la situación de su salud. En este sentido, de los encuestados cerca del 87% manifestó que han recibido explicaciones sobre las ventajas y desventajas de su tratamiento y el 90% que su médico les presentó distintas opciones en el tratamiento de su enfermedad.

5. La **navegabilidad**, referida como a la complejidad de moverse través del sistema de salud, entre las diferentes casas de salud de distinto nivel asistencial e incluso dentro de las mismas áreas de una misma institución. La coordinación efectiva entre los diferentes profesionales de la salud, servicio e instituciones, es esencial en el sentido de garantizar una buena navegabilidad y continuidad en el cuidado de la salud y de la atención médica del paciente, ya que se espera que la cultura de atención centrada en el paciente sea transversal a toda la institución sanitaria. En la gráfica 5, se presenta la percepción de los pacientes y sus acompañantes, en relación de la coordinación del trabajo dentro de las instituciones de salud.

Gráfica 5

Percepción de la coordinación del trabajo dentro de las instituciones de salud.



Fuente: Autor (2021).

Un alto porcentaje de los encuestados, más del 57% perciben la coordinación dentro de los centros de salud y hospitales como regulares, de poca organización y totalmente desorganizada en contraste al 43% que percibe un cierto grado positivo de coordinación.

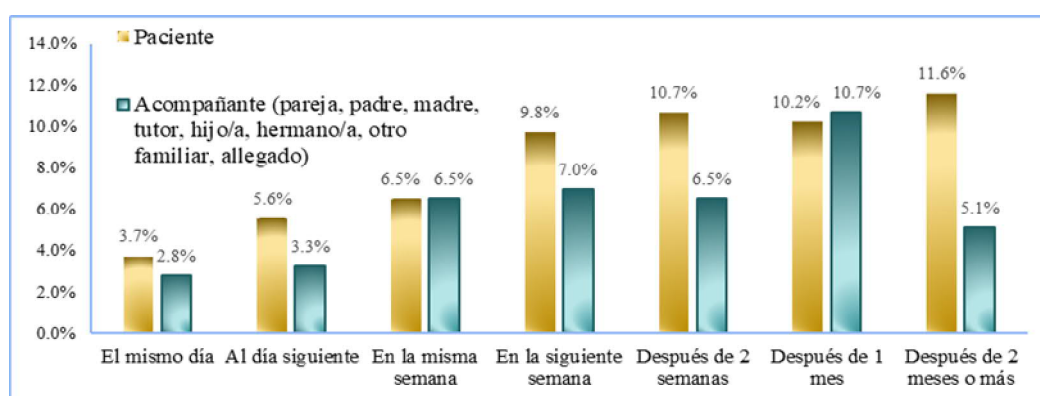
6. La **accesibilidad a los profesionales especializados y al sistema de salud**, es un problema que se presenta en el tiempo de espera para el agendamiento de citas para conseguir una consulta o exámenes de laboratorio, principalmente en las instituciones de salud de especialidades médicas nivel tres.

La tecnología digital es una herramienta que ha permitido la accesibilidad asistencial, sea vía telefónica, e-mail o remota a través de consultas virtuales, y que como consecuencia de la pandemia de la COVID-19 está modificando la relación médico-paciente, de manera singular estos modos de accesibilidad resuelven problemas o consultas que no requieren una visita presencial del paciente a las instituciones de salud.

El uso del internet y de los teléfonos inteligentes, sumado el acceso a historias clínicas digitalizadas y la programación de citas médicas promueven la autonomía en el paciente y la autogestión en el cuidado de su salud, sin lugar a duda se debe tener en cuenta las desigualdades que se puede presentar en función de las habilidades de cada paciente en el uso de la tecnología. En la gráfica 6, se representa la información a la pregunta de ¿Cuánto tiempo pasó desde que pidió la cita, hasta que le atendió el médico?, pensando en la última vez que pidió cita por cualquier medio sea a través de vía telefónica, por internet, por ventanilla, etc. Los resultados muestran, que la accesibilidad del paciente a los profesionales de salud o los servicios de salud y atención médica, el 21.8% fue luego de un mes de haber solicitado el servicio y solo el 9.3% asegura haber sido atendido entre el mismo día y el siguiente.

Gráfica 6

Tiempo transcurrido desde que pidió la cita, hasta ser atendió por el médico.



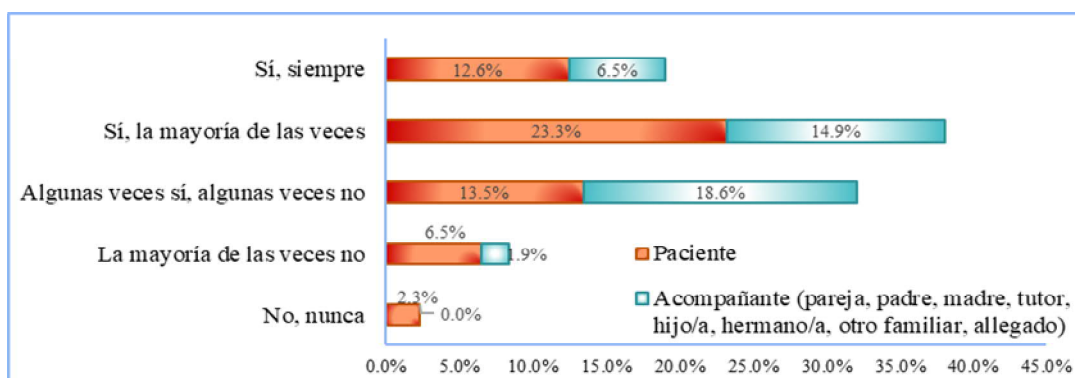
Fuente: Autor (2021).

7. El **apoyo emocional y trato**, comprendido como la empatía y este a su vez se define como la capacidad de identificarse con alguien y compartir sus sentimientos. Entre los elementos que identifican la empatía está la compasión, el trato, la proximidad, la amabilidad y la confianza. La compasión como un atributo moral de ser sensible al dolor de los demás y la capacidad de pasar a la acción para mitigarlo; el trato, sustentado en el respeto a los derechos humanos y a las características individuales del paciente; la proximidad, como un elemento clave para humanizar la relación médico-paciente; la amabilidad, como la actitud que se manifiesta siendo servicial y mostrando preocupación por los demás; y la confianza generada por el modo

de relacionarse, de la confidencialidad de la información sensible y de la honestidad al momento de proporcionar información adecuada.

En la gráfica 7, se presenta la medición sobre la confianza en el profesional de la salud por parte de los pacientes. De los encuestados, aproximadamente el 90% manifiestan que tienen cierto grado de confianza en los profesionales de la salud, a quienes los pacientes han puesto en sus manos el cuidado de su salud.

Gráfica 7
Confianza en el profesional de la salud que trata al paciente

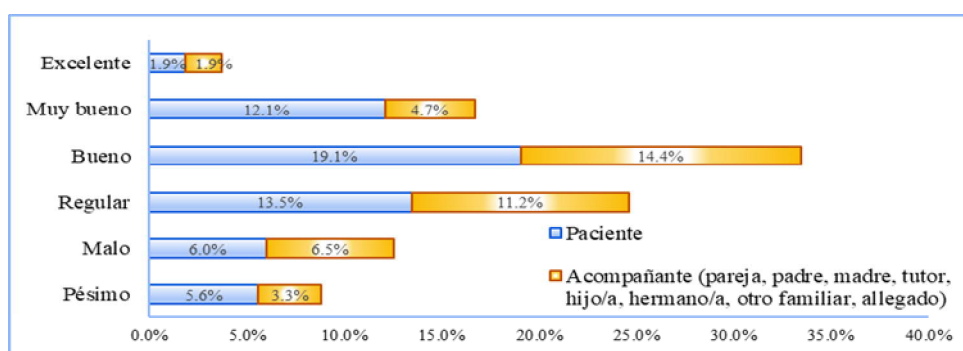


Fuente: Autor (2021).

8. El **respeto a los valores del paciente**, es un factor que determina como los pacientes y los profesionales entienden la salud y la enfermedad. Independientemente del género, etnia, creencia moral y religiosa, grupo social, condición de salud, hay que superar la estigmatización y el prejuicio, que generan comportamientos negativos de los profesionales y estos a su vez generan un impacto corrosivo en la salud de las poblaciones estigmatizadas.

Entre quienes accedieron a complementar la encuesta online, evidencian un nivel considerado de insatisfacción en la manera cómo funcionan las instituciones de salud que brindan servicios de salud y de atención médica en el Ecuador. El 54,1% tiene una percepción y experiencia positiva, mientras que el 46.1% de forma negativa, como se representa en la gráfica 8,

Gráfica 8
Percepción de cómo funcionan las instituciones de salud en el Ecuador



Fuente: Autor (2021).

9. El **entorno físico**, influye en la experiencia y satisfacción del paciente. La relación con el entorno físico como sala de espera, laboratorios, consultorio, entre otros, con ambientes más atractivos, adecuada luz, temperatura, comodidad, confort, con adecuada limpieza y libre de ruidos y olores, mejora la calidad de atención y la prestación de los servicios.

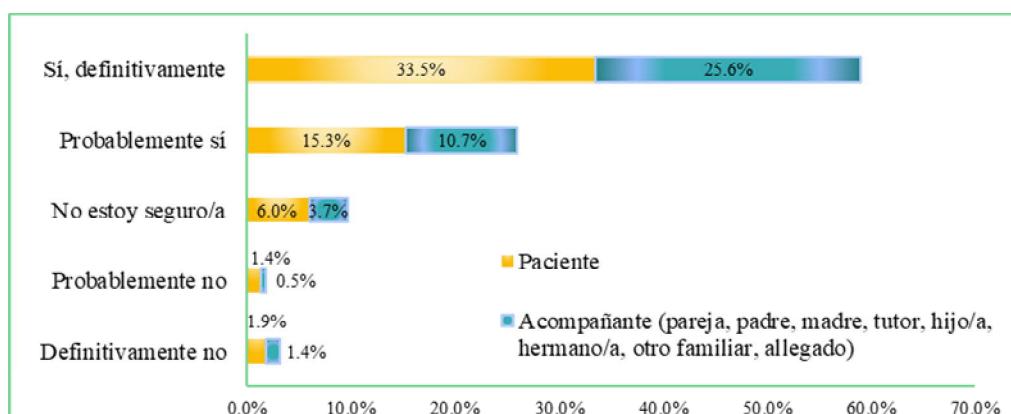
3.2. LA TECNOLOGÍA EN LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL ECUADOR

Uno de los sectores que más se ha beneficiado con las herramientas tecnológicas es sin duda alguna, la salud. Gracias al uso correcto de las mismas, se han podido obtener innumerables mejoras y ofrecer un servicio más eficiente. Las casas de salud que han decidido invertir en las herramientas tecnológicas, han tenido mayores satisfacciones de sus pacientes, ya que pueden atenderlos con mayor rapidez y darles un diagnóstico exacto sobre lo que padecen. Hoy son numerosos los procedimientos a los que ha sido aplicada la tecnología médica: en el diagnóstico, seguimiento o tratamiento de enfermedades o condiciones médicas; también registros médicos en línea, dispositivos móviles para el tratamiento de dolencias, equipos de diagnóstico, procesos automatizados y hasta consultas médicas en internet se encuentran entre los avances.

A los encuestados se les pidió su opinión respecto a si consideran que la tecnología puede ayudar a mejorar los servicios y la atención médica en los hospitales, en la gráfica 9, el 85.1% tienen buenas expectativas en el uso de la tecnología en la asistencia para el cuidado de la salud y un 14.9% tienen ciertas dudas o discurren sobre las prestaciones de las herramientas tecnológicas.

Gráfica 9

La tecnología en los servicios y la atención médica en las instituciones de salud



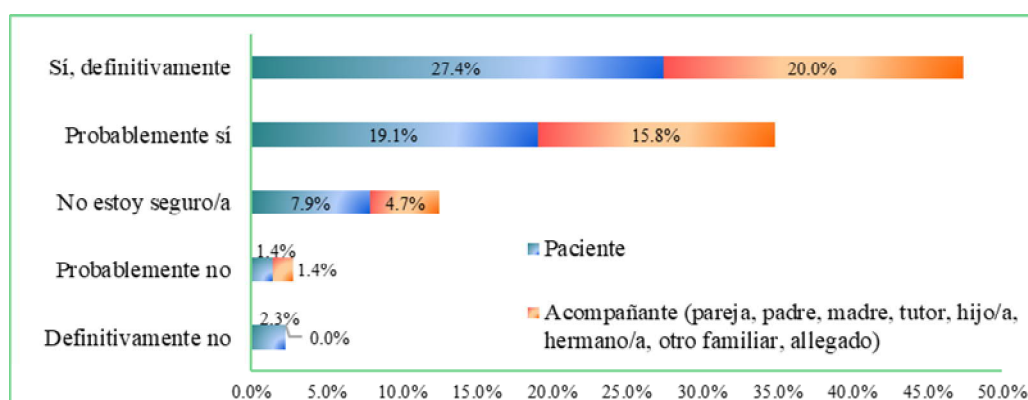
Fuente: Autor (2021).

En América Latina, la tasa de errores médicos está alrededor del 10% al 15% en los hospitales (Vitolo, 2011). La sofisticación de los equipos médicos brinda amplias ventajas para

el diagnóstico y tratamiento de enfermedades. Es así como médicos y enfermeras cuentan con datos más precisos y agilidad en la disponibilidad de resultados, además se abre un panorama de nuevas posibilidades para la sociedad en general. Al grupo de encuestados se les pregunto, si consideran que la utilización de recursos tecnológicos puede evitar errores clínicos en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, el 82.3% están de acuerdo en que la tecnología ayudaría a disminuir los errores clínicos, mientras que un 17.7% consideran que no, en la gráfica 10 se muestran los resultados.

Gráfica 10

La tecnología como recurso para disminuir errores clínicos



Fuente: Autor (2021).

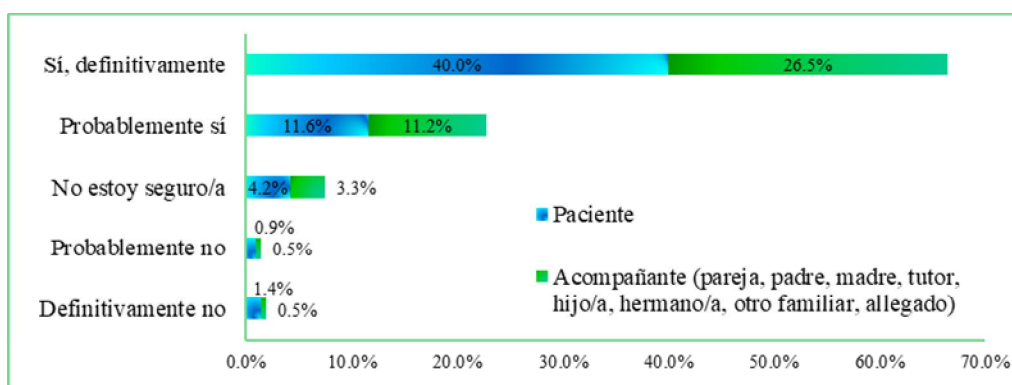
Los *wearables* [cursivas añadidas], dispositivos usables como teléfonos, relojes inteligentes y las pulseras de actividad, se están utilizando como herramienta para incrementar la eficiencia de los sistemas de salud en todo el mundo, principalmente como *gadgets* [cursivas añadidas] que monitorean, registran y analizan diversos parámetros de la actividad física, así como complementos a las instituciones de salud, reemplazando métodos y dispositivos tradicionales. En la encuesta realizada más del 88.0% considera que los dispositivos usables pueden ayudar a monitorizar el estado de salud de los pacientes. Los datos recogidos por estos dispositivos, ayudan a generar un historial médico digital, portable y transferible a través de internet, disponible para el médico tratante y para el paciente, reduciendo tiempos considerables tanto en consultas médicas, como en hospitalizaciones. La gestión, control y almacenamiento de los datos incluidos en la historia clínica electrónica hoy en día es clave para prestar una atención centrada en el paciente.

La tecnología permite la digitalización de las historias clínicas, ayudando a la práctica médica y la experiencia de los pacientes. En la gráfica 11, se presentan los resultados en que se preguntó a los encuestados si considera que la digitalización de las historias clínicas permitiría una innovación en la gestión clínica del paciente, aproximadamente el 90.0% indicó que la digitalización de las historias clínicas es un instrumento imprescindible para que el profesional

de la salud pueda llevar a cabo su actividad y prestar al paciente la mejor atención posible en cada momento. La digitalización de las historias clínicas permite proteger y mantener la confidencialidad de datos sensibles de los pacientes. Más del 80.0% de los encuestados consideran que aportar con sus datos de forma anónima puede permitir el desarrollo de nuevas aplicaciones como herramientas que ayuden a los médicos en sus actividades. En el sistema de salud ecuatoriano, las historias clínicas están informatizadas pero no digitalizadas, es decir sus información no está estructurada ni integradas de manera que pueda ser compartida y utilizada con otras unidades del sistema de salud y menos aún utilizada para fines investigativos de IA.

Gráfica 11

Las historias clínicas digitales, un campo de innovación para mejorar los servicios de salud

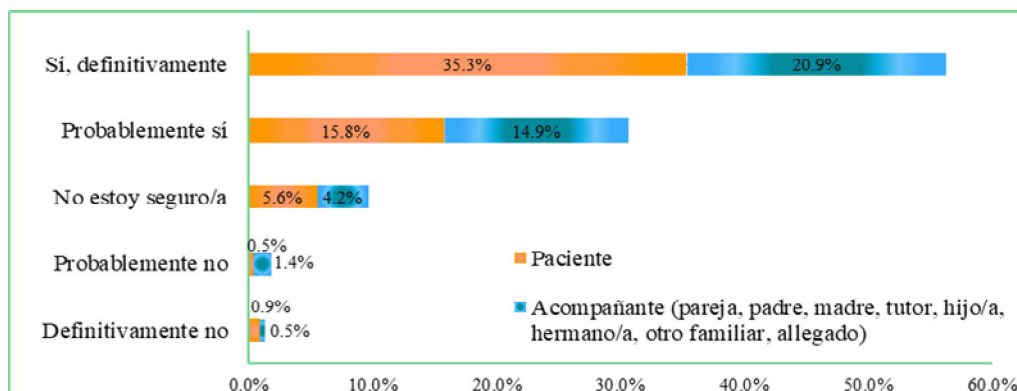


Fuente: Autor (2021).

La IA es una herramienta tecnológica que ayuda a los médicos a diagnosticar y predecir enfermedades crónicas. El 73.0% de los encuestados indican haber escuchado sobre la IA. Cerca del 87.0% de la población encuestada considera que las herramientas como la IA deben ser implementadas en el sistema de salud del Ecuador, como se indica en la gráfica 12.

Gráfica 12

Implementación de la IA en el sistema de salud pública del Ecuador



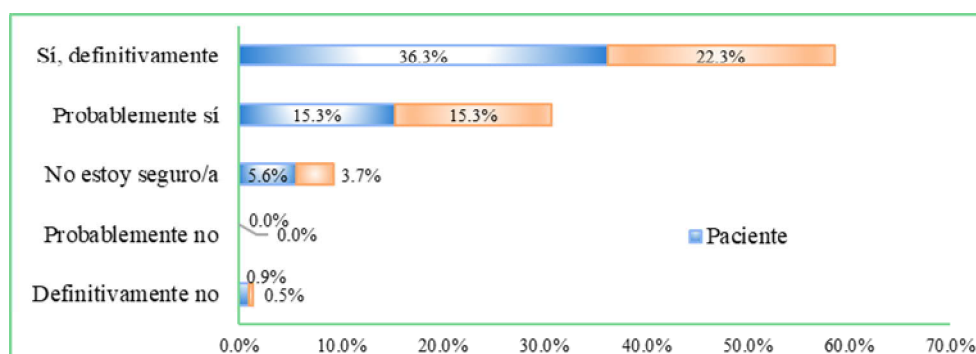
Fuente: Autor (2021).

Los médicos supervisan la enfermedad de Parkinson mediante consultas periódicas en las que realizan una exploración en base a una escala normalizada. En la actualidad, los investigadores de la academia se encuentran trabajando en el desarrollo de métodos de IA basados en algoritmos de aprendizaje profundo, que permitan detectar y hacer un seguimiento de los principales síntomas motores de la enfermedad de Parkinson. Existen versiones de algoritmos capaces de detectar el temblor y analizar su intensidad y duración. Además, se disponen de algoritmos de aprendizaje profundo para el análisis de la forma de escribir de los pacientes de Parkinson, que permiten hacer una estimación y caracterización del grado de progreso de la enfermedad.

La tecnología ha avanzado mucho en la detección precoz de la enfermedad de Parkinson con ayuda de la IA. El 88.9% de los encuestados indicaron que los médicos deberían utilizar esta herramienta tecnológica de IA para diagnosticar oportunamente la enfermedad de Parkinson, los resultados se muestran en la gráfica 13.

Gráfica 13

Uso de la IA para diagnosticar la enfermedad de Parkinson



Fuente: Autor (2021).

A partir de las entrevistas realizadas a los profesionales, especialistas y expertos en tecnologías y en el uso de la IA en el área de la salud, se obtuvieron elementos y datos cualitativos que fueron clasificados en las siguientes categorías:

3.3. LA PANDEMIA, UN PUNTO DE INFLEXIÓN EN LA SALUD

En principio por primera vez en la historia hay muchísima cantidad de tecnología y no solamente disponible en los sistemas informáticos tradicionales sino en casi todos los ámbitos de la industria. La pandemia ha servido como un acelerador para cualquier sector o para cualquier actividad y ha sido también un agente catalizador de cambio, desde un punto de vista de los hábitos sociales, de consumo, de ocio y laboral de las personas y evidentemente en el hábito de gestión de salud, por tanto, del rol del ciudadano y de las personas como pacientes.

En el caso particular de la salud, los retos que existían de forma previa a la COVID-19 se están manteniendo, básicamente se tiene los mismos retos, lo que si ha hecho es acelerar el proceso de cambio y el proceso de transformación a través de unas palancas ya preexistentes en forma previa a la pandemia, en temas de sostenibilidad de los sistemas de salud. En la salud, al final lo que ha sucedido es que la pandemia ha obligado hacer un uso mucho más intensivo de soluciones digitales. En sentido general, ha obligado y demostrado que un perfil de soluciones puede ayudar a flexibilizar y mantener una calidad asistencial concreta y adicionalmente hacer más eficiente los recursos dedicados a la actividad asistencial.

Para Marta Villanueva, directora de la Fundación Instituto para el Desarrollo e Integración de la Sanidad (IDIS):

La transformación en la salud debido a la pandemia ha sido forzada, las personas, sociedades, organizaciones han demostrado unas capacidades de resiliencia que ha permitido dar respuesta y adaptación a costa de tremendas dificultades. Desde el punto de vista del paciente ha sido doloroso, se ha perdido muchas vidas. Desde el punto de vista de los profesionales tremendamente retador en el cambio, en la transformación de su quehacer diario, en la capacidad de apuntarse a especialidades que no habían explorado, en la capacidad de respuesta para salvar vidas. Desde el punto de vista de la digitalización pues algo indiscutible, el dato, se ha convertido en lo más importante del corazón de nuestras vidas y se debe aprovechar la oportunidad de que la digitalización transversalice un sector que no estaba maduro en este asunto. (M. Villanueva, comunicación personal, 25 de marzo de 2021).

Las crisis a veces son oportunidades y lecciones que lleva a poner soluciones sobre la mesa y uno de los temas que se debe potenciar es la digitalización de la sanidad, se ha visto que las soluciones de salud digital han permitido la mejora de la gestión clínica de los pacientes con coronavirus, han liberado recursos, evitado reingreso e identificado los pacientes con COVID a través de la sintomatología. Se ha podido introducir elementos de una forma precipitada, lo que ha permitido adoptar una nueva forma de trabajar y de interrelación con los pacientes, por lo tanto es imprescindible construir un sistema de salud que esté digitalizado e integrado, que garantice una asistencia sanitaria de calidad y de respuestas a las necesidades que tiene la sociedad a través de un modelo industrial 4.0, y de ese modo se puedan enfrentar las crisis sanitaria, social y económica, con elementos potenciales que nos aseguren que el futuro siempre va a ser mucho mejor.

Hay que trasladar la idea de que cuando hablamos de la nueva tecnología sanitaria, antes se podía pensar que era complementaria al diagnóstico y al tratamiento, ahora a veces esa tecnología juega un papel fundamental en el tratamiento, condiciona el resultado final o representa el mismo tratamiento y eso se consolida como un cambio radical en la salud de los pacientes en los que se aplica y eso tiene un efecto significativo en toda la gestión de la cadena de valor, tanto en el mundo asistencial como de la tecnología médica.

3.4. LA IA UN CAMBIO DE PARADIGMA EN LA SALUD

El avance tecnológico en el sector de la salud está empezando a ser posible gracias al enorme desarrollo de la capacidad de almacenamiento y procesamiento de los datos con grandes sistemas de computación. Con estas capacidades, dan paso al desarrollo de algoritmos para la lectura y tratamientos de los datos, aunque estos no estén estructurados, e incluso introducir algoritmos que puedan interpretar resultados y aprender con base en los mismos.

Para Ignacio Medrano, fundador y director médico de SAVANA:

El motor de la IA está en su capacidad de aprendizaje automático, que básicamente es un método de análisis de datos que no aprende por reglas, sino que aprende por patrones abstraídos de casos, ejemplos y problemas resueltos. Dos grandes tareas que las máquinas pueden resolver con esta técnica nueva son la **clasificación y la predicción**, siendo que la clasificación es la capacidad de clasificar cosas mejor que mente humana y predecir es mucho más fuerte porque incluye también la línea temporal, es decir anticipar cosas en el tiempo antes que ocurra algo. El panorama empieza a cambiar completamente, porque si las máquinas y sistemas de IA pueden ver correlaciones en medicina, se van a poder combinar para encontrar correlaciones para clasificar/diagnosticar enfermedades y predecir lo que le va a ocurrir a un paciente. Esto es lo que realmente genera un impacto clínico y cambia el paradigma en la medicina. Con todos estos avances que propicia la IA se va alcanzando sueños hacia una verdadera medicina predictiva y de precisión (I. Medrano, comunicación personal, 28 de enero de 2021).

El mundo de la medicina y la salud, están empezando a ser y será en un futuro uno de los grandes beneficiarios de la IA, el resultado más espectacular será en el apoyo a los profesionales de la salud durante el desarrollo de su práctica clínica, tanto en la determinación del diagnóstico como del tratamiento, la prescripción terapéutica, cuidados y seguimiento del paciente, y toda la información resultante de la actividad sanitaria y clínica se volcará al uso de las tecnologías emergentes para alimentar el sistema y mejorarlo.

La IA comprende métodos y sistemas que aprenden a reconocer patrones existentes en los datos y a predecir futuros eventos, a facilitar descubrimientos científicos, a resolver problemas y particularmente cuando se tiene conocimiento incompleto e incierto, cuando se maneja incertidumbre y ambigüedad, lo que es típico en el área de la salud. Además, en este sector se hace cada día nuevos descubrimientos y hay un aumento continuo, casi exponencial de los datos que, unido a la complejidad del razonamiento médico y la responsabilidad hipocrática, convierte a la salud en una de las áreas más difíciles de aplicación de la IA.

3.5. ¿VAMOS HACIA UNA MEDICINA PREDICTIVA?

Estamos en una época en la que surgen nuevos términos dentro del ecosistema de la salud como medicina de precisión o medicina personalizada, con un enfoque centrado en dar la mejor atención sanitaria y tratamientos médicos a los pacientes, en el momento justo, utilizan-

do las nuevas herramientas tecnológicas, desde un punto de vista positivo y asociándolas a una relación médico-paciente basada en el humanismo tradicional.

Estamos en un momento en donde por una parte muchas de las patologías se vuelven crónicas y por otra parte una población envejecida incrementa de manera significativa el gasto público, lo que muchas veces no se comenta es si realmente la medicina preventiva va a permitir abordar de una mejor manera la gestión de la salud de los pacientes y ayudar a combatir potenciales patologías, que no pasa solamente por el uso e integración de las tecnologías, sino también por factores psicosociales, ambientales y económicos.

Para Jorge Bagán, socio de sanidad de Deloitte España:

Los sistemas sanitarios en un futuro se van a mover con un concepto de medicina preventiva mucho más potente de lo que tenemos actualmente, la cadena de procesos existenciales va a pasar una parte de los esfuerzos y los recursos dedicados en la parte final de la cadena de tratamiento, de curación, de seguimiento de la patología a invertirlos en una medicina mucho más personalizada, preventiva y centrada en condicionantes sociales de la salud, es decir no únicamente las condiciones de índole sino de las condiciones del entorno en donde cada persona estamos viviendo y trabajando. El rol de la IA va a suponer que pasemos de una medicina curativa hasta ahora o preventiva hasta cierto punto, a una medicina predictiva. (J. Bagán, comunicación personal, 25 de marzo de 2021).

Para Margarita del Val, inmunóloga y viróloga e investigadora científica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas:

Lo primero que hay que tener en cuenta es el valor de los datos, el acceso y la calidad de los datos es fundamental y luego incidir en lo que es la medicina preventiva, la importancia de recoger muchos datos y poderlos analizar bien utilizando técnicas y herramientas de IA, en el campo de las enfermedades crónicas e infecciosas y en la prevención de las epidemias es crucial.

Un sistema sanitario es muy potente cuando se tiene hospitales y una atención primaria muy buena, pero es mucho más potente cuando silenciosamente está previniendo que ocurran las enfermedades (M. del Val, comunicación personal, 25 de marzo de 2021).

La enfermedad de la COVID-19, ha dado cuenta que a pesar de la gran dificultad que representa la recolección, unificación y centralización de los datos, es necesario integrar y compartir la información para que luego esta se conviertan en conocimiento, y que a través de los algoritmos de IA permitan tomar decisiones y cumplir con las hipótesis de los centros de investigación y sirvan como elemento primordial para combatir de manera predictiva enfermedades transmisibles que posteriormente pueden convertirse en pandemias.

Si bien es cierto que estamos en los prolegómenos de esta revolución, es fundamental que en el transcurso se formulen correctamente las preguntas del uso de los datos de los que se puedan obtener las mejores conclusiones sin sesgos ni errores para posteriormente potenciar su implementación.

3.6. LA ATENCIÓN EN LA SALUD BASADA EN EL VALOR

La salud digital es la confluencia entre la revolución digital con la salud y la atención sanitaria, al ir desarrollando herramientas digitales se ha ido adaptando el concepto, en sí, siempre que se utiliza herramientas digitales para favorecer la atención sanitaria o el manejo de los propios pacientes con su salud se habla de salud digital; por otro lado en la atención de la salud basada en valor se refiere cualquier atención sanitaria que se desarrolle para mejorar la salud individual o de la población.

Cuando se habla de valor en atención sanitaria, se habla en el cambio de los ámbitos asistenciales de manera que sean transparentes para el ciudadano y perciban que tienen la misma asistencia sanitaria, que la información es la misma y se le pueda dar una mejor atención. Se debe identificar correctamente a los actores porque al final de cuentas el valor está asociado a una organización o grupo de personas, en realidad es bastante evidente que está trascendiendo el concepto de paciente a ciudadano, es el principal actor que se debe tener en cuenta y por otro lado a los profesionales de la salud.

Para Marisa Merino, directora gerente de OSI Tolosaldea de Osakidetza:

Se crea valor si existe una interrelación e interacción entre las necesidades del paciente y lo que los profesionales de la salud consideran que deben hacer dentro del ámbito asistencial, con lo cual se suma tanto el interés y parte científica de los profesionales, la parte económica con la optimización de procesos, con el beneficio que puede tener los pacientes. El hecho de que esté el paciente, contribuye a la cuádruple meta de la atención basada en el valor, que es la mejora de la salud de la población, optimizar la eficiencia del sistema de salud porque se conocerá mejor cuáles son las necesidades del paciente, mejorar la experiencia del paciente, y del profesional de la salud (M. Merino, comunicación personal, 28 de abril de 2021).

En un mundo que afronta tantos retos en cuanto a la sostenibilidad del sistema, está el trascender más allá de los sistemas y servicios clásicos a aquello que realmente aporta valor a todos los actores involucrados. La madurez de los sistemas sanitarios y de cómo los ciudadanos y los profesionales se adecúan a la tecnología aporta muchas oportunidades, por un lado aunque sea clásico se debe seguir pensando en tener una historia clínica única, digital y cada vez más completa que permitirá brindar más servicios.

Para afrontar la sostenibilidad del sistema se debe plantear nuevos ámbitos asistenciales, por ejemplo la monitorización de atención remota en domicilio a pacientes, la atención proactiva, empezar a dejar de pensar en los modelos clásicos de un servicio asistencial que se basa en una enfermedad en donde se pretende que alguien dictamine un diagnóstico, un tratamiento, una prescripción y en vez de ello utilizar las herramientas tecnológicas para priorizar en la prevención de las enfermedades y la promoción de la salud.

Y por último, hay que afrontar que con la posibilidad de obtener más datos, se traduce en ser capaces de tener mejor información, lo que resulta en una mejor asistencia sanitaria, más precisa, más personalizada, una mejor atención por parte de los profesionales, y una mayor atención en las actividades médicas que sin duda va a ayudar que los sistemas de salud sean más sostenibles económica y funcionalmente.

3.7. LOS RETOS DE LA IA EN LOS SISTEMAS DE SALUD AL DÍA DE HOY

La palabra reto está asociada con la mirada, hay retos inmediatos que miran a la cercanía y retos que miran hacia el horizonte, los retos inmediatos que fueron acelerados por la pandemia tiene que ver con diferentes procedimientos de atención de la salud, ha aflorado las fortalezas, amenazas y debilidades; los retos de mirada al horizonte tiene que ver con dos cambios culturales, el primero, es que estamos en un tiempo no de la ciencia sino de la tecnociencia, es decir ya no se conoce solo por la observación natural, sino que a través de la instrumentación se conocen realidades que no existirían sin la participación de la tecnología, y eso ha hecho que el cambio de la ciencia a tecnociencia no solo sea propiedad de científicos, sino que esté presente en la cultura de la sociedad; el segundo tiene que ver con las personas, derivado del empoderamiento y de la excelencia de los profesionales.

Para Carme Artigas, secretaria de Estado de Digitalización e IA del Gobierno de España:

Por primera vez, existe una revolución tecnológica que no solamente permite eficientar procesos o automatizarlos, sino que permite pensar y es por eso que se abren debates sociales y éticos que no existieron en otras revoluciones industriales y tecnológicas. Cuatro son los retos que se deben tener en cuenta al tiempo que se desarrolla la IA. El reto tecnológico en cuanto se necesita una IA que sea robusta, segura, auditables y explicable; un reto ético, en el sentido de cómo la queramos desarrollar y que encaje con los principios y valores sociales; un tercer gran reto es el ético y normativo, que es para garantizar que los derechos del ciudadano se cumplan en un entorno seguro y confiable; y un reto importante, el social, de cómo medimos el impacto y cómo clarificamos la gobernanza de la IA (C. Artigas, comunicación personal, 04 de diciembre de 2020).

Para Enrique de Porres, consejero delegado de Asisa:

El tema de los datos es otro reto crucial, el uso correcto de los datos y su procesamiento con las tecnologías, van a propiciar un salto radical en materia de prevención. Los datos, la información y la tecnología mejora la capacidad de respuesta a las necesidades de las personas, pero no se debe olvidar que en la promoción de la salud, la prevención de la enfermedad y la atención de la enfermedad, la base es la comunicación entre la persona enferma y quienes tienen la misión de tratar de ayudarles a superar la enfermedad, esa relación personal y humana hay que preservarla en cualquier caso, es decir humanizar la asistencia, sin perder de vista que el sector de la salud está basado en las relaciones de confianza y de afectividad entre personas. (E. de Porres, comunicación personal, 25 de marzo de 2021).

Entre los retos que también debe afrontar la salud al día de hoy, están ligados a la evolución demográfica de las poblaciones a nivel mundial, la tendencia acelerada al envejecimiento con la prolongación de la edad media de vida, lleva consigo a la cronificación de las enfermedades como consecuencia de la propia evolución de la medicina, generando un problema a los sistemas de salud, que están diseñados en una época en la que predominaban más las enfermedades agudas y eso requiere de mucha más inversión en cuidados sanitarios y de políticas en donde el enfoque no sea solo la parte clínica, curativa y de la enfermedad, sino cada vez en lograr una sociedad de salud y bienestar.

Otro de los retos que se puede mencionar es la que tiene que ver con la capacidad de respuesta de los sistemas sanitarios a la demanda de asistencia de calidad, siendo capaces de adecuar la generación de recursos económicos para dar respuesta a la demanda de la sociedad, recursos que los gobiernos tienen que tratar de distribuir compitiendo con otros gastos como puede ser la educación u otros gastos sociales.

Además, otros de los retos es el de incorporar innovación tecnológica, la capacidad de adaptación tecnológica del personal sanitario y la transformación tecnológica del sector que no es suficiente con la informatización sino en la digitalización de los procesos.

3.8. LA ÉTICA DE LA IA EN EL SECTOR DE LA SALUD

“Todas las tecnologías de la historia, empezando por el fuego, pueden utilizarse para bien o para mal. Creo que sería éticamente irresponsable no utilizar la IA para mejorar la condición humana. ¿Podemos curar más enfermedades? ¿Encontrar nuevas formas de reducir la contaminación? ¿Vivir más tiempo? Le debemos al mundo usar la IA para averiguarlo” Keith Collins, director de información, SAS.

El impacto de la IA en la vida de los seres humanos es tiene un incremento exponencial, ¿qué es la ética de la IA?, hace referencia a aquellos valores y principios que actúan como una antorcha mientras atravesamos los caminos confusos del desarrollo de la tecnología avanzada.

Según Enric Delgado, Chief Technology Officer de IBM para España:

El desarrollo de una IA ética se fundamenta principalmente en varias propiedades. La **responsabilidad** “accountability”, que pretende hacer entender a los diseñadores y desarrolladores que tiene una gran responsabilidad cuando se trata de hacer un producto que sea ético o no ético. El **alineamiento de valores**, es decir, los sistemas de IA al final están interactuando con la gente y tienen que interactuar de acuerdo con los valores de la sociedad en la que estén inmersos. La **explicabilidad**, cualquier sistema de IA que esté haciendo determinaciones con implicaciones potencialmente significativas para las personas debe procurar ser inteligible, y poder explicar y contextualizar cómo y por qué llegó a una conclusión en particular. Si un sistema de IA está debidamente calibrado, puede ayudar a los humanos a tomar decisiones con más **justicia**, contrarrestando los prejuicios humanos de género y raza, promoviendo la inclusión y la equidad en el trato de las personas o grupo de personas. Los sistemas impulsados por la IA deben presentar un alto grado de **robustez** para defenderse activamente de los ataques

adversarios, minimizando los riesgos de seguridad y permitiendo la confianza en los resultados del sistema. A través de la **transparencia**, los usuarios deben poder ver cómo funciona el servicio, evaluar su funcionalidad y comprender sus fortalezas y limitaciones. Los sistemas de IA deben priorizar y salvaguardar la **privacidad, la intimidad y los derechos de datos de las personas** y proporcionar garantías explícitas sobre qué datos se recopilarán, cómo se utilizarán, se almacenarán y protegerá, y quién tendrá acceso a ellos. (E. Delgado, comunicación personal, 04 de diciembre de 2020).

En definitiva, lo que sí que es cierto es que la IA debe ser robusta, inclusiva y reflejar una amplia diversidad de voces, el impacto que potencialmente puede tener la IA será más profundo si todo el mundo tiene acceso a ella y por eso la democratización de la IA es fundamental eso implica también la educación, porque tener voz y voto en el futuro que se desea construir, implica educación y entendimiento de lo que se habla. La ética junto a la formación de las habilidades necesarias para poder utilizar y sacarle provecho son y serán factores esenciales para mayor integración y bienestar social.

3.9. DIAGNÓSTICO DE PÁRKINSON CON TÉCNICAS AVANZADAS DE IA

La enfermedad de Parkinson es un trastorno crónico progresivo neurodegenerativo caracterizado por el temblor en una parte del cuerpo, por la bradicinesia, la lentitud en el movimiento, rigidez muscular e inestabilidad postural, pérdida de equilibrio. Los pacientes presentan un andar arrastrado de los pies, facies enmascaradas, poca expresión facial, dificultad para levantarse de una posición sedente llegando a ser una enfermedad discapacitante. Es una enfermedad que no tiene cura. Existe mucho por investigar en este campo, los médicos no están seguros de las causas de la enfermedad ni la forma de prevenirla.

Muchos cambios se presentan en el cerebro de las personas con Párkinson debido a la presencia de cuerpos de Lewy dentro del cerebro, que están asociados con la degeneración y la muerte de las neuronas en la parte superior del cerebro e interfieren con el funcionamiento normal del cerebro causando una variedad de síntomas como la pérdida de la memoria y atención, compartiendo características con la enfermedad de Alzheimer.

El diagnóstico precoz y preciso en enfermedades neurodegenerativas para la prescripción de terapias y tratamientos es fundamental a través de soluciones de IA. Sin embargo, en mucho de los casos, el diagnóstico tardío actúa únicamente para mitigar síntomas y no para sanar a los pacientes que padecen de esta enfermedad. Es así que, acertar de manera precoz en el diagnóstico de la enfermedad supone proporcionar al paciente una mejor calidad de vida durante mucho más tiempo, por lo cual ese esfuerzo de mejorar el diagnóstico con el apoyo de la tecnología toma gran relevancia.

Para Roberto González Herranz, docente titular de Robótica y Automática de la UPM:

Las personas que padecen la enfermedad de Parkinson, se ven afectados de una discapacidad que les impide llevar a cabo una vida normal, una de las razones es que no ha podido ser diagnosticada con precisión en una etapa precoz. El avance de distintas técnicas de IA, ha permitido medir y objetivizar el temblor a través de pruebas y el uso de clasificadores como redes neuronales y máquinas de soporte vectorial, aportando una estimación de posibles conclusiones que ayuden al diagnóstico de la enfermedad. Sistemas inteligentes que incorporan dispositivos hápticos utilizados en aplicaciones de teleoperación y entornos virtuales de robótica y simulación, permiten la adquisición de características propias del temblor parkinsoniano, su cuantificación y medición (R. González, comunicación personal, 22 de mayo de 2021).

Actualmente, el diagnóstico de la enfermedad se lo hace de manera subjetiva mediante plantillas de evaluación que definen criterios de valoración a través de la escala unificada de evaluación de Párkinson que incurre en errores en el diagnóstico. La propuesta es utilizar herramientas de análisis de IA que permita diagnosticar esta patología de manera eficaz.

El avance de la IA en el reconocimiento de patrones, sumado el progresivo abaratamiento y amplias capacidades de los sistemas digitales, han permitido el desarrollo de soluciones eficientes y fiables en las tareas de ayuda al diagnóstico. El objetivo es proporcionar un resultado determinista para los profesionales y expertos en el área de la salud y enfermedades neurodegenerativas como son neurólogos, neurocirujanos, neurofisiólogos, técnicos clínicos, la información suficiente para conseguir que la labor de diagnóstico sea más veraz y objetiva, permitiendo así, aumentar la capacidad de respuesta para proponer terapias eficientes a los pacientes.

La técnica HIFU (Ultrasonido Focal de Alta Intensidad) implementada en el hospital Universitario Santiago de Compostela, España, esta técnica concentra haces de ultrasonido de alta energía para producir lesiones térmicas en el cerebro disminuyendo en un 80% el temblor en comparación a un estado previo.

Otra aplicación es la IA es la Realidad Virtual implementada en el Instituto de Rehabilitación Funcional La Salle, España, que ofrece una interfaz interactiva tridimensional que permite la rehabilitación de los síntomas motores y no motores creando una realidad paralela y un entorno lúdico para los pacientes con la enfermedad de Párkinson.

De igual manera el registro de patrones de movimiento al caminar a través de los sensores integrados en teléfonos inteligentes para la detección temprana de la enfermedad de Párkinson, utilizando algoritmos de IA es un nuevo procedimiento de diagnóstico de esta enfermedad que está siendo investigado por el matemático Max Little científico de la Universidad de Aston, Birmingham, Inglaterra.

3.10. LAS CAPACIDADES DEL SISTEMA DE SALUD PÚBLICA EN EL ECUADOR, HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CARLOS ANDRADE MARÍN – IESS

La Constitución de la República del Ecuador (CRE, 2008), en el art. 3, atribuye como deber primordial del Estado garantizar sin discriminación alguna el efectivo goce de los derechos establecidos en ella y en los instrumentos internacionales, en particular de la salud. Dispone en el art. 32, que la salud es un derecho que garantiza el Estado, mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

Como correlato del reconocimiento del derecho a la salud, la Constitución del 2008 garantiza la universalidad y gratuidad de todos los servicios públicos de salud en todos los niveles de atención, es decir, la promoción, prevención, curación, rehabilitación y atención integral de salud está a cargo del Ministerio de Salud Pública (MSP), rector de la red pública de servicios. Según información presentada por el Registro Estadístico de Recursos y Actividades de Salud (RAS), el 75% de establecimientos de salud en Ecuador pertenecen al sector público, un total de 3321 establecimientos frente a 844 del sector privado, sea que tienen fines de lucro o no. Los establecimientos del sector público comprenden: 53% del MSP, 21% del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y el 1% restante de los Institutos de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas del Ecuador (ISSFA) y de la Policía Nacional (ISSPOL) (INEC/RAS, 2018).

El objetivo del sector ha sido garantizar la prestación universal y gratuita de los servicios de atención integral de salud, con calidad y calidez. Para ello fue necesaria la recuperación del sistema, el fomento al acceso universal de los servicios y el mejoramiento de la infraestructura, equipamiento y personal capacitado. Según el INEC, para el año 2018, la tasa de profesionales médicos pasó a ser de 23,44, odontólogos de 3,12, psicólogos de 0,93, enfermeras de 14,54, obstétricas 1,35 y auxiliares de enfermería de 10,19 por cada 10.000 habitantes. En relación al ambiente físico en los establecimientos de salud a nivel nacional se cuenta con 1.543 salas de operaciones, 371 salas de cuidados intensivos, 466 salas de cuidados intermedios y 801 salas de parto, 963 establecimientos de salud cuentan con laboratorios clínicos, de los cuales 588 pertenecen al sector público. En cuanto a equipos tecnológicos se registraron 975 ecógrafos entre convencionales y portátiles, 631 equipos de rayos X fijos y 294 portátiles, 537 ecógrafos doppler color, y otros en menor cantidad entre tomógrafos, mamógrafos, fluoroscopios y de resonancia magnética. En relación a las consultas de morbilidad en el mismo año se

atendieron 39.8 millones de los cuales el 84,45% fueron atendidos en el sector público; por otro lado la atención de consultas de prevención fue de 22.5 millones en donde el sector público atendió al 84,80%. Las radiografías son los exámenes que han tenido una mayor demanda con 4.1 millones de determinaciones, seguidos por las ecografías, tomografías y mamografías (INEC/RAS, 2018).

El Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín (HCAM), es una institución de nivel tres, una de las unidades médicas más grandes del país. En los servidores está alojado el centro de datos y la infraestructura del sistema médico MIS AS400 (Medical Information System), el cual permite tener acceso a la historia clínica del paciente, es un sistema donde se comparte en línea, información con las unidades médicas de la institución, como resultados de exámenes, valoraciones médicas, citas agendadas, entre otros. Gracias a esto, los médicos cuentan con los datos de los pacientes y conocen su situación de salud para emitir un diagnóstico rápido y oportuno. En relación a la interoperabilidad, la información es compartida con otras unidades y dependencias del gobierno central, se consume información de otras instituciones como del Servicio de Rentas Internas SRI, del Registro Civil, de la Dirección Nacional de Registro de Datos Públicos DINARDAP, de la Agencia de Aseguramiento de la Calidad de los Servicios de Salud y Medicina Prepagada ACCESS entidad adscrita al Ministerio de Salud, encargada de vigilar a todas las unidades médicas y prestadores de servicio están debidamente registrados para de la realización de convenios.

Para José Arteagas, coordinador de TIC del HCAM:

Con la pandemia, a nivel de la lógica de la arquitectura no han existido cambios sustanciales, pero se han realizado grandes esfuerzos en reforzar la seguridad perimetral. El teletrabajo es un tema de gran relevancia para poder brindar los accesos a los diferentes sistemas del hospital de manera remota y segura a través de las VPN para que los funcionarios puedan realizar sus actividades diarias sin estar físicamente en el hospital, tanto para el área administrativa como para el área médica. La alternativa de tele-consultas ha sido fortalecida, para esto fue necesario que médicos y especialistas puedan acceder al sistema médico.

En relación a la digitalización de la información, sin duda es una tarea que falta por implementar, existen procesos y procedimientos que necesitan ser sistematizados y digitalizados.

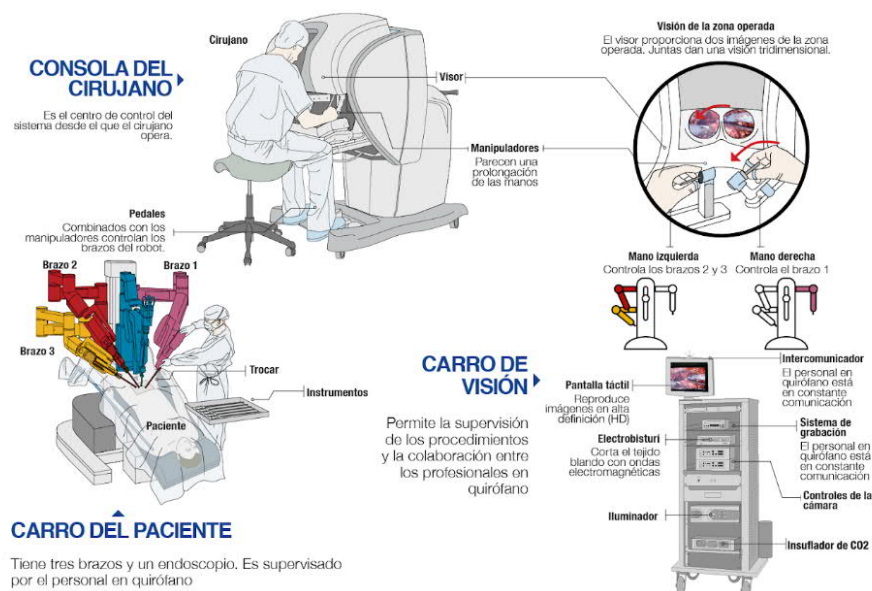
La renovación de su equipamiento médico y de implementar nuevos equipos que permitan que el trabajo sea más fluido y eficiente es otro de los retos importantes que enfrenta el hospital, especialmente cuando se ha visto ralentizado por la pandemia de la COVID-19. (J. Arteagas, comunicación personal, 07 de mayo de 2021).

El HCAM cuenta con dos plataforma robótica llamada Sistema Quirúrgico Da Vinci, figura 2, para cirugías mínimamente invasivas, su estructura permite ampliar entre 8 y 10 veces dentro de la cavidad abdominal llegando a sitios donde la cirugía abierta y laparoscópica no puede llegar, por lo que es posible hacer una discriminación entre órganos y tejidos realizando movimientos de 360 grados, con la incorporación de dos cámaras permite obtener imágenes en

3D lo que da una mayor precisión de los cortes que realiza el médico, reduciendo el temblor innato de la mano y por tanto los resultados son mejores.

Figura 2

Plataforma robótica Da Vinci



Fuente: HCAM-IESS (2021)

Para Eduardo Banda, urólogo del HCAM:

La idea es abarcar nuevas especialidades para que entren hacer cirugía robótica, como pediatría y especialidad de tórax, además de un mejor servicio y los beneficios para los afiliados. En estos años de experiencia son tres especialidades que están trabajando, cirugía general, ginecología y urología. Es una tecnología de punta y se está haciendo a nivel mundial y tenerlo en nuestro medio es su gran beneficio (E. Banda, comunicación personal, 07 de mayo de 2021).

El hospital HCAM, también cuenta con un sistema mínimamente invasivo para el tratamiento de tumores ginecológicos, se trata de una técnica de radioterapia de tecnología de punta denominado braquiterapia, figura 3, que es único a nivel de la Red Pública Integral de Salud. Este procedimiento consiste en la colocación de fuentes de radiación en contacto o en el interior del tumor, asegurando altas dosis dentro de las mismas y bajas dosis en los órganos adyacentes.

Al exponer al tumor a dosis altas de radiación, se produce un daño tal, que ocasiona la desaparición o necrosis del tumor, con esto se incrementa el control sobre la enfermedad, la sobrevida de los pacientes y menores secuelas del tratamiento. En cuanto a los equipos, esta área tiene un radioquirófano, donde se encuentra la Unidad Integrada de Braquiterapia (IBU), que consta de un dispositivo Arco en C con camilla, el equipo Microselectron HDR con la fuente radioactiva y los aplicadores.

Figura 3
Unidad de Radioterapia: Braquiterapia



Fuente: HCAM-IESS (2021)

Finalmente, en Ecuador, se puede decir que el sistema de salud ha trascendido por cambios estructurales, marco regulatorio, incremento en el gasto público, inversión en infraestructura, recursos humanos y la implementación de un modelo de atención integral e intercultural enfocada en las familias y la comunidad a través de la Red Pública Integral de Salud (RPIS) y en la Red Privada Complementaria (RPC). El Ministerio de Salud Pública se responsabiliza por velar el mejoramiento del nivel de salud y bienestar de la población contribuyendo a la elevación de su calidad de vida en el marco de la transformación del Sistema Nacional de Salud que se asienta en los pilares fundamentales de las instituciones que conforman la red.

Sin embargo, persisten problemas en el Sistema Nacional de Salud en el acceso de los servicios de salud que denota la falta de mecanismos de gobernanza para coordinar el sistema de salud, garantizar su sostenibilidad y afrontar de manera coordinada las necesidades de la ciudadanía (OMS, 2018).

4. DISCUSIÓN

La Administración Pública ecuatoriana en concordancia con la promoción del gobierno electrónico y los servicios públicos digitalizados, puede utilizar las tecnologías de la IA para ser competitivo, aumentar la eficacia de los servicios públicos y la satisfacción de los ciudadanos, ahorrando tiempo y dinero público, acercando a los ciudadanos a sus gobiernos e involucrándolos más en la toma de decisiones y en la generación de políticas públicas informadas basadas en la gestión racional de grandes cantidades de datos. En este sentido, una Administración Pública debidamente formada puede convertirse en un auténtico propulsor de la innovación.

De acuerdo con las obligaciones contraídas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, hasta el 2030, el Ecuador, debe implementar un modelo de atención, un modelo capaz de promover valores de autocuidado, de participación ciudadana y control social sobre la gestión de

los servicios de salud, en el marco de los derechos humanos y de promoción de la vida, centrado en las necesidades de las personas, las familias y las comunidades.

Se debe tener en cuenta que las condiciones en que los ciudadanos nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen, no dependen solamente de un adecuado sistema de salud, pero si determinan el nivel de salud de una sociedad. En Ecuador, la propagación de la pandemia del COVID-19 ha ratificado esta concepción al develar cómo las desigualdades sociales y económicas también implican que determinados sectores de la población estén más expuestos al virus y que sean más vulnerables a sus efectos. El coronavirus de origen zoonótico, transmitido por animales a humanos, no es mortal en sí mismo, sino que su letalidad radica, en la posibilidad del contagiado de recibir un diagnóstico temprano y de que el sistema de salud que lo acoge cuente con la capacidad de atender con el equipo necesario a los pacientes con mayores debilidades ante el ataque de enfermedades, afecciones crónicas, debilidad inmunológica, edad avanzada, entre otras.

¿Estaba preparado el sistema de salud ecuatoriano para enfrentar la pandemia? Uno de los problemas, que la pandemia provocada por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 puso en evidencia fue la falencia que tenía el Sistema de Salud sin capacidad ni eficiencia para proteger la salud de sus ciudadanos. Estas debilidades se refieren al modelo de atención implementado, el sistema de vigilancia epidemiológica, la interoperabilidad de los sistemas informáticos, la dotación de equipos e implementos, la infraestructura física y tecnológica, la formación y capacitación del personal sanitario para afrontar a la epidemia, y el presupuesto estatal de la salud para asegurar el costo de atención y prestación de los servicios universales de salud.

El racionamiento económico condujo a que el sistema hospitalario no contara con una mayor capacidad instalada para atender el incremento inusitado de pacientes. El recorte y ajustes en la inversión de la infraestructura, equipamiento y mantenimiento en el sector de la salud, la desvinculación de servidores públicos de salud y el pago anticipado de la deuda externa, quitaron los recursos para atender la emergencia sanitaria, contrario a lo que se debía reflejar, el despliegue de todo el gasto necesario para salvar vidas. Una situación que debe cambiarse inmediatamente y no permitir nuevamente que personajes ligados a grupos empresariales lleve a tomar decisiones de política pública. Además de otras circunstancias que propiciaron aún más el debilitamiento del sistema de salud en pleno brote del COVID-19, referidas a los graves negociados y la corrupción en la contratación pública.

En el desarrollo de políticas públicas del Estado ecuatoriano en los últimos 50 años se ha podido diferenciar cuatro momentos que influyeron en la construcción del sistema de salud actual. El primero, apalancado en el boom petrolero entre 1972 y 1982 que pretendía imple-

mentar un sistema en donde el Estado protegía a la población. Un segundo momento, desde la década de los 80 hasta el 2008, en donde la estructura neoliberal propició la disminución y debilitamiento del rol del Estado para priorizar un libre mercado. Un tercer momento, a partir de la Constitución del 2008 en donde se reconoce a la salud integral como derecho humano de la población; la salud y la educación pasaron a ser la prioridad en la construcción de políticas públicas, garantizando su universalidad y gratuidad. Se dispone que el gasto en la salud debe ser del 4% del PIB, cosa que hasta el presente no se cumple. Y un cuarto momento, a partir del 2014 en donde el terremoto y la caída alarmante del precio del petróleo agudizaron la crisis económica con gravísimas consecuencias para el sistema de salud que más tarde se acentuó por causa de la pandemia provocada por el COVID-19. Cabe indicar que la red pública oferta el 92% de los servicios que existen en el país (INEC, 2018).

El Ecuador está trabajando en una agenda digital con especialistas del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) que sentará las bases para el camino a recorrer. El decreto presidencial 1033 de mayo de 2020, ha regulado el procedimiento para la adquisición de fármacos y bienes estratégicos en salud por parte de las entidades que conforman la Red Pública Integral de Salud (RPIS) y la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria, y obliga a las autoridades a definir normativas para precautelar la protección y confidencialidad de datos de los pacientes que son atendidos en los establecimientos del Sistema Nacional de Salud (SNS), incluyendo el uso de la receta médica electrónica, las historias clínicas electrónicas, el control de inventarios; así como homologar campos para la interoperabilidad de los datos clínicos de los pacientes entre los subsistemas de salud. Es un proyecto que seguramente cambiará la gestión de la salud en el país.

La Asamblea Nacional del Ecuador, aprobó la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales y fue sancionada por el presidente de la República y publicado en el Registro Oficial en mayo de 2021. La ley se enmarca con la Estrategia 3 del Programa de Gobierno Abierto del Plan Nacional de Gobierno Electrónico, que apunta a impulsar la protección de la información y datos personales y garantiza el ejercicio de los derechos fundamentales de los ecuatorianos, proteger y controlar el uso de los datos personales con el objetivo de evitar abusos y filtraciones; así como derechos de acceso, rectificación, oposición y eliminación de aquellos datos incorrectos que pudieran estar almacenados en bases de datos. La nueva normativa materializa el derecho de la ciudadanía contemplado en el artículo 66, numeral 19, de la Carta Suprema que reconoce a la protección de datos de carácter personal, esto porque protege a los individuos, garantiza derechos, fomenta la transparencia y la democracia, dinamiza la economía, favorece la innovación y facilita el uso de los datos para la investigación.

La pandemia evidenció la necesidad de contar con un sistema público de salud fuerte y ha evidenciado la necesidad que éstos sean más resilientes, interdisciplinarios, intersectoriales e interconectados. A pesar de la lógica de los recortes y despidos que realizó el anterior gobierno, la institucionalidad de salud es mucho mejor. El país progresó desde el 2006 no solo en infraestructura física y tecnológica, equipamiento y personal capacitado, sino en el mejoramiento integral de sus servicios de salud con una gran inversión social en salud, que permitió fortalecer el sistema y dar paso al acceso universal y gratuito, con una mejora en la calidad de los servicios y una mayor cobertura. Existieron avances en mortalidad infantil, mortalidad materna y desnutrición crónica; no obstante, persistieron retos por alcanzar como el uso de herramientas tecnológicas emergente y disruptiva como la IA, el big data, el internet de las cosas, el blockchain, entre otros, como así lo están haciendo los países desarrollados, que están logrando cambiar su modelo de atención sanitaria, generando valor público y centrando en el paciente todo su ecosistema.

Para lograr con el objetivo de no dejar a nadie atrás durante el desarrollo y evolución de las nuevas tecnologías, hay que saber que la persona existe, saber dónde está y conocer su situación sanitaria y social, así como es imperativo conocer el estado de los sistemas de salud y sus capacidades para hacer frente a las necesidades individuales de las personas, de las familias y de las comunidades. La única forma de saberlo es contar con un sistema de información robusto con datos precisos, oportunos, desglosados y de calidad que proporcionen información y conocimientos sobre la salud, para apoyar en la toma de decisiones al sistema de salud, para la formulación de políticas, implementación y evaluación de programas, en el contexto de la cobertura y acceso universal a la salud, encaminados a acelerar la transformación digital y fortalecer los sistemas de información del sector salud.

Sin embargo, la transformación digital expone nuevas formas de exclusión social, en la población que no cuenta con conectividad y adecuado ancho de banda, lo que podría llevar a un aumento de las desigualdades sociales, culturales y económicas. Es imprescindible garantizar la inclusión y acceso de la población a los servicios de la salud digital, especialmente a los grupos más vulnerables relacionados con el idioma, la edad, el género, la geografía, las discapacidades, la falta de conocimientos tecnológicos, entre otros.

Un cambio de paradigma para mejorar la calidad en la prestación de los servicios de salud exige la transformación y el fortalecimiento de los sistemas de salud, cuyos esfuerzos deben estar centrados en satisfacer las necesidades de salud de las personas, las familias y las comunidades, cumpliendo con atributos esenciales como el acceso equitativo, la diversidad, la seguridad, la oportunidad, la efectividad, la eficiencia, el empoderamiento y la participación en

la toma de decisiones. El logro de estos atributos está determinado por la disponibilidad de los servicios, su adecuada organización y gestión, que permitirá avanzar hacia una salud universal.

Las tecnologías disruptivas como la IA enfrentan retos como la necesidad de contar con principios generales de equidad y marcos jurídicos y legales de privacidad, confidencialidad, protección de los datos y seguridad de la información sensible, que permita proteger la identidad, la libertad y los derechos del paciente a través de la encriptación y anonimización de los datos, generando confianza y transparencia en el proceso. El consentimiento informado de las partes interesadas debe darse claramente para evitar que se viole la voluntad de las personas tratadas o se utilice como un elemento para discriminar.

Otro de los retos que plantea la gestión de los datos sanitarios es la estandarización, la calidad, la neutralidad y la fiabilidad de los datos, y la infraestructura de la información, que permitan la conversión, la integración, la interpretación y la extracción de variables; de manera que se pueda garantizar el acceso a la información, además de promover el desarrollo del conocimiento, la innovación en beneficio de la salud, así como la interoperabilidad semántica entre los distintos niveles del sistema de salud tanto públicos como privados.

La implementación de técnicas de IA plantean otro reto que es la de generar confianza de que los algoritmos sean auditables, que no sean un paradigma de caja negra, que cuando se proporcione un diagnóstico, el profesional de la salud entienda por qué ha surgido esa recomendación. Se debe prestar mucha atención al desarrollo de soluciones de IA, estas deben ser inclusivas, accesibles, transparentes, no discriminatorias y libres de prejuicios.

La enfermedad de Parkinson es difícil diagnosticarla en sus primeras etapas, pero mediante el uso de técnicas de IA como son el aprendizaje automático a través de logaritmos soportados por redes neuronales o máquinas de soporte vectorial, pueden caracterizar el temblor, interpretarse objetivamente, predecir y diagnosticar tempranamente y de manera correcta la enfermedad, brindando a los pacientes la oportunidad de alargar y mejorar su calidad de vida. La dificultad en el diagnóstico de esta enfermedad podría ser mejorada por el uso de prendas tecnológicas y dispositivos inteligentes (bandas, relojes), que proporcionan una medición continua de parámetros fisiológicos como el movimiento del cuerpo o los temblores junto con la capacidad predictiva de la IA.

5. CONCLUSIONES

En la encuesta de investigación sobre la experiencia y satisfacción de los pacientes de la calidad del servicio y la atención médica en el Sistema de Salud del Ecuador. El análisis de la encuesta online fue realizada en base a las respuestas de 215 ciudadanos, sean pacientes o

acompañantes del paciente como pareja, padres, tutores, hijos, hermanos, entre otros. Entre las características sociodemográficas de los encuestados consta rangos de edad entre 18 años y más de 65 años, el sexo y el género, su auto identificación étnica, su estado civil, el nivel de estudio, la ocupación y si utilizan el sistema de salud sea este la Red Pública Integral de Salud (RPIS) o en la Red Privada Complementaria (RPC).

La idea de calidad del servicio está estrechamente ligada con la percepción del paciente y se concreta con la creación del valor público. La atención médica debe incrementar este valor público desde la perspectiva de quien recibe el servicio. Hablar de valor desde la perspectiva de la seguridad y la efectividad de la calidad de los servicios asistenciales no deja de ser una perspectiva técnica que tiene poco en cuenta el punto de vista de la persona que recibe el servicio, es por eso que la experiencia y satisfacción del paciente son elementos claves para determinar y mejorar la calidad de los servicios asistenciales en el contexto de una atención centrada en el ser humano. Las interacciones que se dan entre paciente y sistema de salud define la experiencia del paciente a través de su percepción al ser atendido (humanidad de la atención), mientras que la satisfacción está influida por las expectativas y muy relacionada con las habilidades comunicativas de los profesionales y del contexto del contacto asistencial. Por otra parte, la evidencia obtenida o reportada por los pacientes vía papel, digital o telefónica, es una fuente de información imprescindible y una herramienta que transmite su voz y permite medir la calidad de los servicios de salud y mejorar de la asistencia centrada en el paciente.

El formulario utilizado para la encuesta constó de 11 secciones y 55 preguntas, para el análisis fueron sintetizados en los más relevantes y que recogen la experiencia y satisfacción de los pacientes sobre la calidad en la atención de quienes acuden a una institución de salud en busca de obtener servicios de salud de calidad. Entre los aspectos considerados en la encuesta se tuvieron:

1. La **gestión del tiempo**, los encuestados en su mayoría indican que han recibido una atención oportuna, algunas veces sí y algunas veces no, y que el tiempo que han tenido que permanecer en la sala de espera hasta ingresar a consulta ha sido de 1 a 15 minutos después de la hora programada, indican también que, a su llegada no fueron informados del tiempo de espera y una vez que fueron atendidos su sesión con el médico duró menos de 15 minutos; sin embargo, consideran que este tiempo es el adecuado.

2. La **calidad de la visita**, los encuestados consideran que la mayoría de las veces el médico les dedica el suficiente espacio de tiempo para informarles sobre su enfermedad y les brindaron la oportunidad de hacer preguntas o plantear sus preocupaciones sobre su estado de

salud y éstas fueron respondidas por el médico. En general los encuestados consideran que el trato que les brindaron los médicos y enfermeras, fue agradable y cercano.

3. En cuanto a la **información recibida**, la mayor parte de los encuestados consideran que la información proporcionada sobre su estado de salud, enfermedad, tratamiento o exámenes médicos fue completa y que en caso de necesitar aclarar alguna inquietud la mayoría de las veces estas fueron atendidas. También consideran que en caso de existir informaciones relevantes en páginas web sobre aspectos de salud, estas deben proporcionar contenido útil y fácil de entender, que sea accesible desde un teléfono móvil; indican además que nunca recibieron información por parte de los profesionales de la salud sobre páginas web en donde podrían consultar para conocer mejor su enfermedad o tratamiento.

4. En relación a la **toma de decisiones**, en primer lugar manifiestan que el motivo por el que acudieron a una cita médica fue por problemas de salud, que la mayoría de las veces los médicos explicaron con claridad las ventajas y desventajas de las distintas opciones de tratamiento a su enfermedad.

5. La **navegabilidad a través del sistema de salud**, los encuestados perciben como regular el trabajo realizado dentro de las instituciones de salud y que ocasionalmente no existe concordancia en el manejo del diagnóstico entre los médicos y las enfermeras, lo que da a entender que no existe un adecuado diálogo y conversación entre los profesionales de la salud para mejorar los servicios y la calidad de vida del paciente; en lo que si concuerdan los encuestados es que es muy probable que la información sobre la condición de salud o enfermedad del paciente se deriva de manera adecuada desde el profesional que lo deriva hasta su médico tratante.

6. En referencia a **la accesibilidad a los profesionales especializados y al sistema de salud**, manifiestan que es difícil agendar una cita médica para que le atiendan su problema de salud, y que el tiempo transcurrido desde el agendamiento de la cita hasta ser atendido la mayoría de las veces está entre dos semanas a un mes, adicional, indican que nunca utilizan medios digitales como el internet para consultar citas programadas, historias clínicas o acceder a otros servicios de salud, seguido por otros que frecuentemente si utilizan estos canales de información.

7. El **apoyo emocional y buen trato**, es un parámetro de satisfacción del paciente al cual un alto porcentaje de los encuestados considera que la mayoría de las veces el profesional de la salud hace todo lo posible para calmar su dolor, lo que se traduce en confianza.

8. Con respecto al **entorno físico**, los encuestados consideran que el consultorio o la sala de espera de la institución de salud al momento de ser atendidos estaban limpios aunque se

podría mejorar, de igual forma manifiestan que las condiciones en las que recibieron la consulta son aceptables pero que también son susceptibles a mejorar. En cuanto a las condiciones ambientales, el ruido y la temperatura consideran que son las adecuadas.

9. El **respeto a los valores del paciente**, un alto porcentaje de los participantes en la encuesta consideran que la mayoría de las veces el médico tratante, escucha y tiene en cuenta sus necesidades para adaptarse a un plan de cuidados y tratamientos; además, consideran que los médicos protegen la intimidad y confidencialidad de su estado de salud. En general, consideran que siempre y la mayoría de las veces, han sido tratados con respeto mientras estuvieron en la institución de salud.

10. Por otra parte se abordó el **uso de la tecnología en los servicios de salud**, para abordar este tema se consultó a los encuestados con qué frecuencia utilizan algún servicio del sistema de salud indicando en su mayoría que ocasionalmente, seguido por al menos una vez al año o al menos una vez cada seis meses. Se les pidió a los encuestados, su opinión, de si consideran que la tecnología podría ayudar a mejorar los servicios y la atención médica en los hospitales, indicando que, definitivamente y probablemente sí. De igual manera se les consultó sobre si consideran que la utilización de los recursos tecnológicos podrían evitar errores clínicos en el diagnóstico de enfermedades, ante lo cual la mayoría se pronunció que definitivamente y probablemente que sí, las mismas respuestas tuvieron cuando a los encuestados se les preguntó si consideran que los dispositivos usables como teléfonos, relojes y pulseras inteligentes podrían ayudar a monitorizar el estado de salud. Un alto porcentaje de los encuestados indicó que aunque en muchos centros de salud todavía se manejan las historias clínicas escritas en papel, su digitalización definitivamente permitiría una innovación sustancial en la gestión clínica del paciente.

Tomando en cuenta que actualmente vivimos en una era con grandes avances tecnológicos, los informantes consideran que definitivamente y muy probablemente, aportarían con sus datos de forma anonimizada para el desarrollo de nuevas aplicaciones como herramientas que ayuden a los médicos en sus actividades. Respecto a la IA, al indicarles que hoy en día es una de las tecnologías que ha evolucionado de manera exponencial en el ámbito de la salud, manifiestan que han escuchado hablar de esta tecnología emergente muchas veces, además de considerar que esta tecnología debería ser implementada en el sistema de salud en el Ecuador y que podría ayudar a los médicos a diagnosticar y predecir enfermedades crónicas. Al dar cuenta que los robots cada día están siendo utilizados en muchos países desarrollados en el ámbito de la salud para brindar servicios sanitarios e incluso realizar procedimientos quirúrgicos, una parte de los encuestados están de acuerdo que se podría considerar que un robot médico realice

operaciones quirúrgicas en un hospital de especialidades y otra buena parte de los encuestados no saben cuáles sería las ventajas o desventajas de usar robots para realizar intervenciones quirúrgicas. Finalmente, en esta sección, los encuestados consideran que las instituciones de salud en el Ecuador brindan servicios públicos y atención médica de forma adecuada, sin caer en los extremos de excelente ni pésimo.

11. Entorno a las **enfermedades crónicas**, los encuestados indicaron que consideran que su estado de salud es muy buena, buena y excelente. Al consultarles sobre si conocen a algún familiar o amigo cercano que padezca alguna enfermedad crónica como por ejemplo cáncer, artritis, diabetes la mayoría se pronunció que sí. Al traer en el contexto información sobre la enfermedad de Párkinson, que se trata de una enfermedad progresiva y degenerativa del sistema nervioso que afecta el movimiento y que se manifiesta como un temblor en distintas partes del cuerpo, la mayoría contestó que no conoce a ningún familiar o amigo cercano que padezca de esta enfermedad, otra parte de los encuestado contestó de manera afirmativa. Al indicarles a los encuestados que la tecnología ha avanzado mucho en la detección precoz de la enfermedad de Parkinson con la ayuda de la IA, ante lo que consideran que definitivamente y muy probablemente, los médicos deberían utilizar esta herramienta tecnológica para diagnosticar oportunamente esta enfermedad.

En el Ecuador la salud digital y el uso de las herramientas tecnológicas de IA, tiene un bajo nivel de adopción y desarrollo. El cambio digital no se está abordando de una forma planificada, sino que va orientado a un accionar reactivo de dar respuestas a las necesidades concretas según van surgiendo. Las soluciones tecnológicas inteligentes no apoyan en gran medida a los profesionales de la salud, tampoco se evidencia el uso de portales o aplicativos que empoderen a los pacientes acerca de su información clínica. Existen programas informáticos que se alimentan de una vasta cantidad de datos, pero no existe una retroalimentación de esos datos que aporten en la toma de decisiones por parte de los médicos en beneficio de los pacientes.

En el campo de la gestión de la infraestructura de las tecnologías emergentes de igual forma, en el Ecuador alcanza un nivel bajo de madurez. No se evidencia que exista una estandarización en las historias clínicas que a pesar de estar digitalizadas su terminología no es de calidad, lo que no permite que existan procesos de interoperabilidad en los distintos niveles e instituciones de atención de la salud. Existen normativas que aportan al modelo de atención integral de la salud, pero no se ha evidenciado estudios que monitoreen el impacto de su ejecución.

De las entrevistas realizadas a expertos y especialistas en el uso de la IA, podemos indicar que bajo la promesa de mejorar la eficiencia de la prestación de los servicios sociales y la

transparencia en la toma de decisiones públicas, de cambiar la forma de vida y el trabajo, la IA ofrece oportunidades de desarrollo únicas para reducir las brechas, atenuar la creciente desigualdad social y la mejora de la calidad de vida de las personas. Más allá de las posibilidades tecnológicas, sus aplicaciones, su uso responsable y colocando en el centro de su evolución a los seres humanos; supone grandes retos y riesgos con sus posibles mecanismos para mitigarlos. Y aunque existe cierto consenso de que faltan muchos años para llegar a una IA capaz de generalizar, algunas de las aplicaciones de IA como el aprendizaje automático y el procesamiento de lenguaje natural, han superado ya el umbral de precisión humana en algunas tareas especialmente de salud.

La mayoría de los entrevistados concuerdan que las máquinas son capaces de dar respuestas muy potentes pero hay un ámbito de delimitar la pregunta clínica correcta que es lo que hace que al final se tenga éxito o fracaso en los proyectos por mucha tecnología que tengamos, ya que como dijo Pablo Picasso “Los computadores son inútiles ya que solo dan respuestas” o como dijo la matemática inglesa Ada Lovelace “no se puede considerar inteligente a una máquina que solo puede hacer lo que se le ordena”, estos argumentos implican que la inteligencia requiere a su vez niveles de autonomía y capacidad de innovar.

Finalmente, en lo que hacen hincapié los entrevistados son las tendencias en el conocimiento y el uso de las tecnologías, en la situación actual es una oportunidad singular para enfocar el reto de la variabilidad de la práctica clínica como un elemento de ayuda al profesional de la salud, buscando reducir la carga de trabajo y no buscar aumentar el control y la presión. También indican que se debe buscar cómo ayudar al profesional con herramientas eficientes para que expongan el conocimiento en el flujo de trabajo, el profesional no quiere “cajas negras” que le den recomendaciones a seguir, sino que desean conocer de dónde salen, y es donde la IA aún tiene un camino por recorrer para explicar al profesional de forma sencilla de dónde vienen las recomendaciones. El facilitar que exista un involucramiento de los profesionales clínicos, para que sean quienes lideren la incorporación del conocimiento en las nuevas tecnologías, los profesionales se han adaptado a las nuevas tecnologías, han visto los beneficios y retos. Sin embargo, se debe adaptar el conocimiento a la realidad de cada institución, lo que significa que las soluciones no tiene que proveer modelos predictivos que son independientes de la realidad de la forma de trabajar de la institución, de aquellos recursos que tiene disponibles, de aquellos procesos con los que funciona la institución, lo que hay que depositar es la confianza en la forma de trabajar, un método, una aproximación de cómo trabaja el conocimiento con la tecnología.

6. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

- Allemani, C. et al. (2018). *Global surveillance of trends in cancer survival 2000–14 (CONCORD-3): analysis of individual records for 37 513 025 patients diagnosed with one of 18 cancers from 322 population-based registries in 71 countries*. *The Lancet*. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)33326-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)33326-3).
- Benito-León J. (2018). Epidemiología de la enfermedad de Parkinson en España y su contextualización mundial. *Revista Neurológica*, 66 (04): 125-134.
- Bull, C., Byrnes, J., Hettiarachchi, R., Downes, M. (2019). A systematic review of the validity and reliability of patient-reported experience measures. *Health Services Research*, 54(5): 1023-1035. <https://doi.org/10.1111/1475-6773.13187>.
- Berryhill, J., Kok K., Clogher, R. y McBride K. (2019). Hello, World: Artificial intelligence and its use in the public sector. *OECD Working Papers on Public Governance*, (36), OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/726fd39d-en>.
- Bryson, J. (2018). *La última década y el futuro del impacto de la IA en la sociedad*, en ¿Hacia una nueva Ilustración? Una década trascendente, Madrid, BBVA.
- Buch, V., Ahmed, I., y Maruthappu, M. (marzo de 2018). Artificial intelligence in medicine: current trends and future possibilities. *The British Journal of General Practice: the Journal of the Royal College of General Practitioners*, 8 (668): 143-144. DOI: 10.3399/bjgp18x695213.
- Donabedian, A. (2001). La calidad de la atención médica. *Rev. Calidad Asistencial*, 16, S29-S38. Recuperado en <https://bit.ly/3mlAIMD>.
- Doyle, C., Lennox, L., Bell, D. (2013). A systematic review of evidence on the links between patient experience and clinical safety and effectiveness. *BMJ Open*, 3:e001570. DOI: 10.1136/bmjopen-2012-001570.
- Escarrabill, J., Almazán, C., Barrionuevo-Rosas, L., Moharra, M., Fité, A. y Jiménez, J. (2020). Elements clau que influeixen en l'experiència del pacient *Patients reported experience measurements (PREM)*. Barcelona: Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya.
- Escarrabill, J., Jansà, M. (2018). Experiències de pacients: el tercer pilar de la qualitat. *Papers de la fundació Unió*. Referent 17; 38-45.
- Escobar, B., Escobar, T., Bernabé Escobar y Monge, P. (2014). Tecnologías de la información en el sector hospitalario. *Revista de la Asociación Española de contabilidad y Administración de empresas. AECA*, 105: 30-33

- European Commission. (2019). *Assessing the impact of digital transformation of health services: Expert Panel on effective ways of investing in Health (EXPH)*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Generalitat de Catalunya. (2020). *L'Estratègia d'Intel·ligència Artificial de Catalunya*. Departament de Polítiques Digitals i Administració Pública Secretaria de Polítiques Digitals. Barcelona.
- Gómez-González, E., Gómez, E., Márquez, J., Guerrero, M., Fernández, I., Relimpio, I. y Capitán, L. (2020). *Artificial Intelligence in Medicine and Healthcare: a review and classification of current and near-future applications and their ethical and social impact*. arXiv: 2001.09778.
- González, R., Barrientos, A., Toapanta, M. y Cerro del, J. (2017). Aplicación de las Máquinas de Soporte Vectorial (SVM) al diagnóstico clínico de la Enfermedad de Parkinson y el Temblor Esencial. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial*, 14: 394-405. Recuperado de <https://bit.ly/3ihkHUA>.
- 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(1), 30–36. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0307-0>.
- Ho-Young, Lee. (November 2020). Using digital healthcare technology against COVID-19 SNUBH case. Foro de Cooperación Futura Corea-Latinoamérica 2020. Recuperado de <https://bit.ly/3qm1LsB>.
- INEC. (marzo 2020). Boletín técnico N° 01-2018-RAS. *Registro Estadístico de Recursos y Actividades de Salud – RAS 2018*. Recuperado de <https://bit.ly/3qL1ZKe>.
- Kai-Fu Lee. (2019) *AI superpowers: China, Silicon Valley, and the new world order*. Houghton Mifflin Harcourt. Boston. New York. ISBN 9781328545862. Recuperado de <https://bit.ly/2JJEn7z>.
- Lugo, S., Maldonado, G. y Murata, C. (2014). Inteligencia artificial para asistir el diagnóstico clínico en medicina. *Revista Alergia de México*, 61: 110-120.
- Manary, M. P., Boulding, W., Staelin, R., & Glickman, S. W. (2013). The patient experience and health outcomes. *The New England journal of medicine*, 368(3), 201–203. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1211775>.
- Martínez, R., Palma, A. y Velásquez, A. (2020) *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).

- McKinney, S.M., Sieniek, M., Godbole, V. et al. (2020). *International evaluation of an AI system for breast cancer screening*. *Nature* 577, 89–94. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1799-6>.
- McKinsey & Company. McKinsey Global Institute (December 2017). *Jobs lost, jobs gained: Workforce transitions in a time of automation*.
- Nature Medicine. (2019). *Medicine in the digital age*. 25: 1–1. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0322-1>.
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2018). *Estrategia de Cooperación Técnica de la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud con Ecuador 2018/2022*. Recuperado de <https://bit.ly/3n6qHTb>.
- Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2021). *De la evolución de los sistemas de información para la salud a la transformación digital del sector de la salud. Informe de la conferencia sobre IS4H*. Washington, D. C. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/53364>
- Observatorio del Sector Público de Informática El Corte Inglés [OSPI]. (2017). *Inteligencia Artificial y su aplicación en los servicios públicos*. Recuperado de <https://bit.ly/2YZVmrB>.
- Odone, A. Buttigieg, S., Ricciardi, W., Azzopardi, N. y Staines, A. (October 2019). *Public health digitalization in Europe: EUPHA vision, action and role in digital public health*. *European Journal of Public Health*, Volume 29, Issue supplement_3, pp. 28–35, <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckz161>.
- OECD (2010), *Improving Value in Health Care: Measuring Quality*, *OECD Health Policy Studies*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264094819-en>.
- OECD et al. (2020). *Latin America Outlook 2020: Digital Transformation for Building Back Better*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/e6e864fb-en>.
- Organización de las Naciones Unidas [ONU] (2020). *The Impact of Digital Technologies*. Recuperado de <https://bit.ly/3ms5frl>.
- PNUD. (2020). *Informe sobre Desarrollo Humano 2020: La próxima frontera el desarrollo humano y el Antropoceno*. New York. ISBN: 978-92-1-126442-5. Recuperado de <https://bit.ly/2YvsLsV>.
- Porter, M. E. (2010). *What is value in health care?* *The New England journal of medicine*, 363(26), 2477–2481. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1011024>.
- Porumb, M., Iadanza, E., Massaro, S. y Pecchia, L. (2020). *A convolutional neural network approach to detect congestive heart failure*, *Biomedical Signal Processing and Control*. Volume 55, 101597, ISSN 1746-8094, <https://doi.org/10.1016/j.bspc.2019.101597>.

- PwC's Global Artificial Intelligence Study. (2017). *Sizing the prize. What's the real value of AI for your business and how can you capitalise?* Recuperado de <https://pwc.to/32uRmRd>.
- Ramió, C. (2019). *Inteligencia Artificial y Administración Pública. Robots y humanos compartiendo el servicio público*. Madrid: Los libros de la Catarata. ISBN978-84-9097-590-9.
- Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia Artificial: 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro* (pp. 15-32). Barcelona: Planeta, S.A.
- Rutherford, C., Campbell, R., Tinsley, M., Speerin, R., Soars, L., Butcher, A. y King, M. (2020) Implementing Patient-Reported Outcome Measures into Clinical Practice Across NSW: Mixed Methods Evaluation of the First Year. *Applied Research in Quality of Life*. <https://doi.org/10.1007/s11482-020-09817-2>. Recuperado de <https://bit.ly/3t8Ya2B>.
- Stewart, A., McCarty, N. y Bryson, J. (2018). *Explaining parochialism: a causal account for political polarization in changing economic environments*, documento ArXiv en preimpresión N°. 1807.11477.
- Tolosa, E., Wenning, G. y Poewe, W. (enero de 2006). The diagnosis of Parkinson's disease. *The Lancet Neurology*, 5 (1): 75–86. Recuperado de <https://bit.ly/2F2mcrD>.
- Topol, E. (2019). High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nature Medicine*, 25: 44–56. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0300-7>.
- Velasco, C. (2020). Personalización, proactividad e inteligencia artificial. ¿Un nuevo paradigma para la prestación electrónica de servicios públicos? *Revista de Internet, Derecho y Política*, (30): 1-16. <http://doi.org/10.7238/d.v0i24.3226>.
- Vitolo, F. (marzo de 2011). *Errores diagnósticos. Por qué se producen y pautas para evitarlos*. Biblioteca Virtual NOBLE. Recuperado <https://bit.ly/3bkEv7p>.
- World Health Organization. (2020). *Global strategy on digital health 2020-2025*. Recuperado de <https://bit.ly/3mrzXAJ>.
- Ye, J., Rust, G., Fry-Johnson, Y., & Strothers, H. (2010). E-mail in patient-provider communication: a systematic review. *Patient education and counseling*, 80(2), 266–273. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2009.09.038>
- Yuste, R. (2019). *Las nuevas Neurotecnologías y su impacto en la Ciencia*. Columbia University, Nueva York. Recuperado en <https://bit.ly/3qbz4yy>.