

Artículo de Investigación

# Influencia de la inteligencia artificial en la comunicación en la salud

## The influence of artificial intelligence on communication in healthcare

Enrique Carvajal Zaera: Universidad CEU Fernando III, España.  
[enriquecarvajalzaera@gmail.com](mailto:enriquecarvajalzaera@gmail.com)

Fecha de Recepción: 24/05/2024

Fecha de Aceptación: 03/07/2024

Fecha de Publicación: 04/07/2024

### Cómo citar el artículo (APA 7<sup>a</sup>):

Carvajal Zaera, E. (2024). Influencia de la inteligencia artificial en la comunicación en la salud [The influence of artificial intelligence on communication in healthcare]. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 01-18. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-312>

### Resumen:

**Introducción:** La comunicación efectiva en salud es vital para una atención de calidad. Barreras lingüísticas y culturales la dificultan, causando errores y costos. La IA mejora la comunicación y precisión en tratamientos. **Metodología:** Revisión de literatura y resultados de investigaciones sobre IA en salud, enfocándose en sus aplicaciones y desafíos. **Resultados:** La IA facilita la interpretación de información y comunicación en salud, mejorando la eficiencia y precisión diagnóstica. **Discusión:** La implementación de IA enfrenta barreras culturales, técnicas, éticas y regulatorias, como interoperabilidad, calidad de datos y privacidad. **Conclusiones:** Superar desafíos técnicos y éticos es crucial. Se recomienda colaboración interdisciplinaria, transparencia en algoritmos y educación sobre IA para mejorar la atención médica.

**Palabras clave:** Salud; Inteligencia Artificial; Comunicación efectiva; Pacientes; Profesionales de la salud; Ética; Datos; Eficiencia.

### Abstract:

**Introduction:** Effective communication in healthcare is vital for quality care. Language and cultural barriers make it difficult, causing errors and costs. AI improves communication and treatment accuracy. **Methodology:** Literature review and research findings on AI in healthcare, focusing on its applications and challenges. **Results:** AI facilitates information interpretation and communication in healthcare, improving efficiency and diagnostic

accuracy. **Discussion:** AI implementation faces cultural, technical, ethical and regulatory barriers, such as interoperability, data quality and privacy. **Conclusions:** Overcoming technical and ethical challenges is crucial. Interdisciplinary collaboration, transparency in algorithms and AI education are recommended to improve healthcare.

**Keywords:** Health; Artificial Intelligence; Effective Communication; Patients; Healthcare Professionals; Ethics; Data; Efficiency.

## 1. Introducción

La comunicación efectiva dentro del sector de la salud es un elemento fundamental para proporcionar una atención médica de calidad y mejorar los resultados clínicos de los pacientes (Beam y Kohane, 2018). La interacción entre profesionales de la salud, pacientes y otros actores involucrados en la atención médica requiere una transmisión clara y precisa de información, así como una comprensión mutua de las necesidades y preocupaciones de cada parte (Topol, 2019). Sin embargo, esta comunicación puede verse obstaculizada por una serie de factores, que van desde las barreras lingüísticas y culturales hasta las limitaciones de tiempo y recursos (Price y Cohen, 2019).

Del mismo modo, en la literatura se destaca que una comunicación deficiente puede llevar a errores médicos, disminuir la satisfacción del paciente y aumentar los costos de atención de salud (Kohn *et al.* 2000). Además, los profesionales de la salud tienen la necesidad de mantenerse actualizados con una cantidad creciente de información médica y la presión para mejorar la eficiencia sin comprometer la calidad del cuidado (Gawande, 2014).

En los últimos años, la inteligencia artificial (IA) ha surgido como una herramienta que permite abordar estos desafíos y mejorar la comunicación en el sector de la salud (Rajkomar *et al.* 2019). La IA se refiere a la capacidad de las máquinas para realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el procesamiento del lenguaje natural, el reconocimiento de patrones y la toma de decisiones (Esteva *et al.* 2019). Al aplicar algoritmos de IA a datos de salud, es posible desarrollar sistemas que puedan ayudar en la interpretación de información médica, facilitar la comunicación entre pacientes y profesionales de la salud, y mejorar la eficiencia y la precisión en el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades (Chen *et al.* 2019).

El impacto de la IA en la comunicación sanitaria se puede observar en herramientas que permiten la traducción a diferentes idiomas y en tiempo real de las instrucciones médicas, reduciendo las barreras lingüísticas (Garg *et al.* 2005). También en el análisis de datos clínicos para identificar patrones difíciles de detectar, mejorando la toma de decisiones clínicas y personalizando el tratamiento (Shah *et al.* 2019). Y en aliviar la carga administrativa, permitiendo a los profesionales de la salud dedicar más tiempo a la interacción con los pacientes, mediante la utilización de asistentes virtuales y chatbots para consultas rutinarias e información básica para los pacientes, permitiendo a los médicos dedicar más tiempo a casos más complejos (Bates *et al.* 2018).

El objetivo de este trabajo es explorar los usos y avances relacionados con la aplicación de la inteligencia artificial en la comunicación en el sector de la salud a través del análisis de la literatura relacionada, aplicaciones, metodologías y resultados obtenidos en investigaciones para, en nuestras conclusiones, dotar al lector de argumentos y recomendaciones que permitan la utilización eficiente y ética de esta tecnología en la comunicación con los pacientes.

La comunicación efectiva en el ámbito de la salud es crucial para garantizar una atención médica de calidad y mejorar los resultados clínicos. En las siguientes secciones, exploraremos

con mayor detalle cómo la IA está transformando la comunicación en salud y cuáles son los posibles beneficios y desafíos asociados.

### **1.1. Definición de la inteligencia artificial y elementos básicos**

La inteligencia artificial (IA) se refiere a la capacidad de una máquina para imitar la inteligencia humana, ejecutando tareas como el aprendizaje, el razonamiento, la percepción y la interacción en lenguajes naturales. Según Russell y Norvig (2021), la IA puede definirse como "el estudio de los agentes que reciben percepciones del entorno y ejecutan acciones" (p. 34). Estos agentes pueden ser programas de software o sistemas robóticos que utilizan algoritmos avanzados para procesar grandes volúmenes de datos y tomar decisiones de manera autónoma (Goodfellow *et al.* 2016).

Para comprender el funcionamiento y desarrollo de la IA, es crucial conocer los elementos básicos que la componen, que son:

1. **Algoritmos de Aprendizaje Automático (Machine Learning):** El aprendizaje automático es una subdisciplina de la IA que se centra en la creación de algoritmos que permiten a las máquinas aprender y mejorar a partir de experiencias previas. Los algoritmos de aprendizaje automático se dividen en tres categorías principales: supervisado, no supervisado y de refuerzo (Murphy, 2012). Los algoritmos supervisados utilizan datos etiquetados para entrenar modelos, los no supervisados identifican patrones en datos no etiquetados y los de refuerzo optimizan acciones a través de un sistema de recompensas.
2. **Redes Neuronales Artificiales:** Son estructuras computacionales inspiradas en el cerebro humano, diseñadas para reconocer patrones y procesar información de manera eficiente. Las redes neuronales profundas, un tipo avanzado de redes neuronales, han revolucionado áreas como el reconocimiento de imágenes y el procesamiento del lenguaje natural (LeCun *et al.* 2015).
3. **Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP):** Se refiere a la capacidad de una máquina para entender, interpretar y generar lenguaje humano. Los avances en NLP han permitido el desarrollo de asistentes virtuales, traductores automáticos y sistemas de análisis de sentimientos (Jurafsky y Martin, 2020). Herramientas como modelos de lenguaje grandes han mejorado significativamente la precisión y fluidez del procesamiento del lenguaje natural (Vaswani *et al.* 2017).
4. **Visión por Computadora:** Es un campo de la IA que se ocupa de la interpretación automática de imágenes y videos. Este campo ha avanzado gracias a las redes neuronales convolucionales, muy eficaces para la detección y clasificación de objetos en imágenes (Krizhevsky *et al.* 2012). Las aplicaciones de la visión por computadora abarcan desde la conducción autónoma hasta la seguridad y la atención médica.
5. **Robótica:** La rama centrada en el diseño y control de robots físicos. Estos robots pueden realizar tareas complejas en entornos variados, combinando la percepción, la planificación y el control motor. Los avances en IA han permitido a los robots ejecutar tareas con mayor autonomía y precisión, facilitando aplicaciones en la manufactura, la logística y la exploración espacial (Siciliano y Khatib, 2016).

Así podemos decir que la IA es una disciplina multifacética que abarca una amplia gama de tecnologías y aplicaciones. Comprender sus elementos básicos es esencial para aprovechar su potencial y abordar su implementación.

### ***1.2. La Importancia de la comunicación en salud***

La comunicación en salud es un pilar fundamental para garantizar la prestación de atención médica de calidad, que va más allá de la mera transmisión de información clínica; implica establecer relaciones sólidas entre los profesionales de la salud y los pacientes, basadas en la confianza, la empatía y el respeto mutuo. Según Epstein y Street (2011) una comunicación efectiva contribuye significativamente a la mejora de los resultados de salud y a la satisfacción tanto del paciente como del profesional de la salud.

Una comunicación efectiva en el ámbito de la salud implica varias habilidades clave por parte de los profesionales sanitarios. Entre ellas encontramos la capacidad de escuchar activamente, saber preguntar para obtener información relevante, y adaptar el mensaje según las necesidades y el nivel de comprensión del paciente (Kurtz *et al.* 2017). La comunicación también implica la capacidad de proporcionar información de manera clara y comprensible, utilizando un lenguaje no técnico y evitando jergas médicas que puedan resultar confusas para el paciente (Ha y Longnecker, 2010).

Además de facilitar el intercambio de información clínica, la comunicación en salud también desempeña un papel crucial en el establecimiento de una relación terapéutica entre el paciente y el proveedor de atención médica. La empatía, la sensibilidad y la capacidad de generar un ambiente de confianza son elementos fundamentales para construir una relación sólida y colaborativa (Suchman *et al.* 1997). Esta relación terapéutica no solo mejora la experiencia del paciente, sino que también puede influir positivamente en los resultados de salud, incluida la adherencia al tratamiento y la recuperación.

La importancia de una comunicación efectiva en salud se refleja en su impacto en los resultados clínicos y la seguridad del paciente. La falta de comunicación o una comunicación deficiente pueden dar lugar a malentendidos, errores en el tratamiento y decisiones médicas inadecuadas, lo que puede tener consecuencias graves para la salud del paciente (Gandhi *et al.* 2008).

Para tener una comunicación efectiva entre los profesionales de la salud y los pacientes se debe tener en cuenta el intercambio de información, la empatía, entender adecuadamente al paciente, la recogida y comprensión de la información y adaptación del lenguaje e idioma principalmente. Existen actualmente herramientas de IA que permiten a los profesionales ser más eficaces y efectivos en la comunicación con los pacientes.

### ***1.3. La aplicación de inteligencia artificial en la comunicación en salud en la actualidad***

La inteligencia artificial (IA) ha revolucionado el panorama de la comunicación en salud, al introducir herramientas que permiten optimizar la interacción entre profesionales de la salud y pacientes. La IA facilita la comunicación de diversas maneras, principalmente con la traducción automática de idiomas, el análisis de datos clínicos complejos, la asistencia a través de chatbots y asistentes virtuales, y la mejora de la comunicación interprofesional. Estas aplicaciones no solo mejoran la precisión y la eficiencia, sino que también permiten personalizar la atención y mejorar la experiencia del paciente. Enunciaremos y veremos las más comunes:

#### Traducción automática y eliminación de barreras lingüísticas:

La IA tiene la capacidad de superar las barreras lingüísticas mediante herramientas de traducción automática que posibilitan la comunicación en tiempo real entre pacientes y profesionales de la salud que hablan diferentes idiomas. Servicios como Google Translate han experimentado un avance significativo gracias al uso de redes neuronales, ofreciendo traducciones más precisas y contextualmente adecuadas (Wu *et al.* 2016). Estas herramientas son particularmente útiles en entornos multiculturales, donde la diversidad lingüística puede representar un obstáculo significativo para la atención médica efectiva (Patel *et al.* 2019).

Queremos destacar el proyecto *Talking Medicines* de la Universidad de Edimburgo, que utiliza IA para traducir información médica a idiomas locales, mejorando la comprensión de los pacientes sobre sus medicamentos y tratamientos (McGlynn *et al.* 2020). Del mismo modo, la plataforma "Babylon Health" ofrece un servicio de consulta virtual con médicos a través de una aplicación móvil, utilizando IA para traducir las conversaciones en tiempo real y facilitar la comunicación entre pacientes y profesionales de la salud de diferentes idiomas (Ong y Coiera, 2020).

#### Análisis de datos clínicos:

Otra aplicación crucial de la IA es el análisis de grandes volúmenes de datos clínicos para extraer información relevante y útil. Los algoritmos de aprendizaje automático pueden identificar patrones en los datos de salud que son imperceptibles para las personas, lo que ayudando a los profesionales de la salud a realizar diagnósticos más precisos y diseñar tratamientos personalizados (Obermeyer y Emanuel, 2016).

Es el caso del sistema *IBM Watson for Oncology* hace uso de IA para analizar datos genómicos y clínicos de pacientes con cáncer, proporcionando a los oncólogos información personalizada para la toma de decisiones terapéuticas (Tempfer *et al.* 2017). También la plataforma *DeepMind Health*, analiza imágenes médicas, como radiografías y tomografías computarizadas, para detectar anomalías y ayudar a los médicos a diagnosticar enfermedades de manera más rápida y precisa (Esteva *et al.* 2019).

#### Asistentes virtuales y chatbots:

Los asistentes virtuales y chatbots se están utilizando cada vez más para mejorar la comunicación con los pacientes. Estos sistemas se utilizan para gestionar consultas rutinarias, proporcionar recordatorios de medicamentos y ofrecer información básica sobre condiciones de salud, liberando tiempo a los profesionales de la salud para utilizarlo en casos más complejos (Bickmore *et al.* 2018).

Debemos destacar el chatbot de *Buoy Health*, que realiza evaluaciones preliminares de síntomas y dirige a los pacientes a los recursos adecuados, reduciendo las visitas innecesarias a urgencias y mejorando la eficiencia del sistema de salud (Chernick *et al.* 2020). O la plataforma *Ginger*, que proporciona apoyo emocional y terapia conductual a pacientes que sufren de ansiedad, depresión y otros problemas de salud mental (Torrey *et al.* 2019).

#### Mejora de la comunicación interprofesional:

La IA también facilita la comunicación entre diferentes profesionales de la salud. Los sistemas de gestión de información clínica pueden consolidar y organizar datos de múltiples fuentes, facilitando el acceso a información crítica y mejorando la coordinación de la atención (McGlynn *et al.* 2020).

Un claro ejemplo de esto es la plataforma EpicShare, que integra datos de diferentes sistemas de salud, permitiendo obtener una visión completa del historial médico del paciente y mejorar la colaboración entre equipos multidisciplinares (Steinhauer *et al.* 2018). De igual modo, la plataforma Iris.ai, conecta a profesionales de la salud de diferentes especialidades en tiempo real, facilitando la consulta y el intercambio de información para mejorar el cuidado del paciente (Patel *et al.* 2019).

Tras analizar los usos más comunes de la IA en la comunicación, su aplicación e implementación no es tarea fácil pues supone un reto de transformación en aspectos relacionados con las personas, los recursos, los datos y la tecnología (He *et al.* 2019).

#### **1.4. Barreras encontradas en el sector salud para la utilización de la inteligencia artificial en la comunicación**

La adopción de la IA no es sencilla y se enfrenta a una serie de barreras que abarcan desde cuestiones técnicas hasta consideraciones éticas y regulatorias. Este apartado analiza en detalle las distintas barreras que obstaculizan la implementación efectiva de la IA en la comunicación dentro del sector salud.

##### **1. Complejidad técnica y falta de interoperabilidad:**

La infraestructura tecnológica en el sector salud es altamente fragmentada, con una variedad de sistemas de información y registros médicos electrónicos que no siempre son compatibles entre sí. Esto dificulta la integración de soluciones de IA en el flujo de trabajo clínico, ya que los datos relevantes pueden estar dispersos en múltiples plataformas que no se comunican entre sí de manera eficiente. Además, la falta de estándares comunes de datos y la complejidad técnica para asegurar la interoperabilidad entre sistemas representan desafíos significativos (Smith *et al.* 2020).

##### **2. Privacidad y seguridad de los datos:**

El Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) es la normativa que regula el tratamiento de los datos personales en toda la Unión Europea desde el 25 de mayo de 2018, y la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPDGDD), que adapta el RGPD al ordenamiento jurídico español y lo desarrolla en algunos aspectos.

Así la recopilación, almacenamiento y análisis de datos médicos sensibles puede plantear riesgos de violación de la privacidad y de acceso no autorizado si no se aplica correctamente la normativa, lo que podría minar la confianza de los pacientes y los profesionales de la salud. Además, las regulaciones de privacidad de datos imponen requisitos estrictos sobre cómo usar y compartir los datos médicos, dotando de complejidad a la implementación de IA (Reddy *et al.* 2020; Smith *et al.* 2020).

##### **3. Escasez de datos de alta calidad:**

El desarrollo y entrenamiento de algoritmos de IA en el ámbito de la salud depende en gran medida de la disponibilidad de grandes cantidades de datos de alta calidad, anotados y almacenados de manera precisa. Sin embargo, la recopilación de datos clínicos completos y precisos puede ser un desafío debido a la fragmentación de los sistemas de salud y a las regulaciones de privacidad de datos que limitan la disponibilidad de datos para la investigación y desarrollo (Obermeyer y Emanuel, 2016).

#### 4. Desafíos éticos y legales:

La implementación de IA en la comunicación del sector salud plantea una serie de dilemas éticos y legales que deben abordarse de manera adecuada. Entre ellos se incluyen cuestiones sobre la responsabilidad por decisiones basadas en algoritmos, el sesgo algorítmico, la equidad en el acceso a la atención médica y la transparencia en el funcionamiento de los sistemas de IA. Estos desafíos no solo tienen implicaciones éticas, sino que también pueden afectar la confianza del paciente en la tecnología y la aceptación por parte de los usuarios (Char *et al.* 2018).

#### 5. Resistencia al cambio y aceptación por parte de los usuarios:

La resistencia al cambio por parte de los profesionales médicos y los pacientes quizás sea la mayor de las barreras. La falta de familiaridad con la tecnología, el sentimiento de amenaza a la autonomía profesional y la preocupación por la pérdida de empleos, son las principales razones que dificultan la aceptación y la adopción de soluciones de IA en la comunicación clínica. Es crucial abordar estas preocupaciones mediante el conocimiento y la familiarización de los usuarios con esta tecnología (Topol, 2019).

#### 6. Costos y retorno de la inversión:

La implementación de sistemas de IA en el sector salud conlleva costos significativos, principalmente en términos de adquisición de tecnología y de capacitación de personal. De modo que la evaluación del retorno de la inversión en términos de mejoras en la eficiencia, la calidad de la atención y los resultados clínicos es crucial para justificar estos gastos y garantizar una implementación sostenible a largo plazo. Además, los modelos de financiamiento y reembolso pueden no estar alineados con los incentivos para adoptar tecnologías de IA, lo que representa otro desafío en términos de viabilidad económica (Cirillo y Valencia, 2019).

Superar estas barreras requerirá un enfoque integral que involucre a múltiples partes interesadas, incluidos los proveedores de atención médica, los desarrolladores de tecnología, los reguladores, los pacientes y la comunidad científica. Solo mediante la colaboración y el compromiso de todas estas partes se podrá realizar el potencial transformador de la inteligencia artificial en la comunicación dentro del sector salud.

### ***1.5. Desafíos técnicos en la implementación de la inteligencia artificial en la comunicación en salud***

La implementación de la inteligencia artificial (IA) en el sector de la salud enfrenta una serie de desafíos técnicos significativos que requieren una atención cuidadosa y soluciones innovadoras (Obermeyer *et al.* 2019). Como hemos expuesto en el apartado anterior, uno de los principales desafíos es la interoperabilidad de los sistemas de información médica (Jha *et al.* 2019). En la práctica, los datos de salud, que son el insumo fundamental para la IA, suelen estar dispersos en diferentes sistemas y formatos, lo que complica enormemente su integración y el intercambio de información entre diversas aplicaciones y los sistemas de salud existentes. Esta falta de interoperabilidad no solo ralentiza la adopción de la IA en el campo de la salud, sino que también limita su capacidad para ofrecer beneficios significativos en términos de mejora de la eficiencia y la calidad de la atención médica.

La calidad y la integridad de los datos son elementos críticos para el éxito de los sistemas de IA en salud (Wiens *et al.* 2018). La presencia de datos incompletos, incorrectos o sesgados puede conducir a análisis erróneos y a la toma de decisiones inexactas por parte de los algoritmos de IA. Por lo tanto, es esencial abordar los desafíos relacionados con la calidad de los datos utilizados para entrenar y validar estos algoritmos. Esto implica no solo la recopilación y curación rigurosa de los datos, sino también la implementación de estrategias

para detectar y mitigar cualquier sesgo inherente en los conjuntos de datos, a fin de garantizar la equidad y la precisión en los resultados generados por los sistemas de IA en salud.

Además, otro desafío importante es la interpretabilidad y la transparencia de los modelos de IA en salud (Doshi-Velez y Kim, 2017; Wang *et al.* 2020). Estos algoritmos que según Wang y col. (2020) se consideran "cajas negras", implicando que su funcionamiento interno es difícil de entender para el conjunto de usuarios finales (médicos, pacientes e interesados). Esta falta de transparencia plantea preocupaciones significativas sobre la confianza y la aceptación de los sistemas de IA en el ámbito de la salud. Para abordar este desafío, es necesario desarrollar técnicas y herramientas que permitan explicar y justificar las decisiones tomadas por los algoritmos de IA de manera clara y comprensible. Esto no solo promoverá una mayor confianza en la tecnología, sino que también facilitará su integración efectiva en los procesos clínicos y la toma de decisiones médicas.

Para superar estos desafíos, se requiere un enfoque multidisciplinar que involucre a expertos en IA, profesionales de la salud, investigadores en ética y políticas de salud, así como a desarrolladores de software y diseñadores de sistemas de información (Topol, 2019). Solo mediante la colaboración y la resolución activa de estos desafíos técnicos, la implementación de la IA en la comunicación en salud puede alcanzar su máximo potencial en términos de mejorar la eficiencia, la precisión y la accesibilidad de la atención médica, transformando así el panorama de la salud y el bienestar.

### ***1.6. Consideraciones éticas en la implementación de la inteligencia artificial en la comunicación en salud***

La introducción de la inteligencia artificial (IA) en la comunicación en salud no solo implica desafíos técnicos, sino también consideraciones éticas que se deben abordar de forma rigurosa y reflexiva. Entre estas consideraciones éticas, se destaca el dilema de la responsabilidad y la rendición de cuentas producidos por posibles errores generados por los algoritmos de IA (Rudin y Carlson, 2019). La pregunta de ¿Quién asume la responsabilidad cuando un algoritmo de IA comete un error en el diagnóstico o tratamiento de un paciente? Plantea cuestiones sobre la atribución de responsabilidad en un entorno donde las decisiones clínicas están cada vez más automatizadas. La falta de claridad en este aspecto genera en los profesionales de la salud y en los pacientes, minando la confianza en la tecnología y en el sistema de atención médica.

La noción de consentimiento informado y la salvaguardia de la privacidad de los datos emergen como otra consideración ética crítica (Price y Cohen, 2019). Es imprescindible que los pacientes estén completamente informados sobre el uso que se hace de sus datos de salud para el entrenamiento y la validación de los algoritmos de IA. El hecho de hacer obvio para el paciente, el consentimiento informado que abordan aspectos como la finalidad del uso de los datos, los riesgos y beneficios asociados, así como la opción de retirar el consentimiento en cualquier momento, recogido en el RGPD como vimos en el apartado anterior; fortalece y promueve la transparencia y la autonomía del paciente, además de fomentar una relación de confianza entre los pacientes y los proveedores de salud.

En nuestra opinión, es necesario tener un enfoque integral que garantice la protección de la privacidad y la confidencialidad de los datos de salud (Mittelstadt *et al.* 2019). Esto implica implementar medidas sólidas de seguridad de la información que cumplan con los más altos estándares éticos y legales. Las instituciones de salud y los desarrolladores de tecnología deben establecer políticas claras y protocolos de seguridad para prevenir accesos no autorizados, fugas de datos y usos indebidos de la información de salud de los pacientes.



También consideramos esencial abordar las posibles implicaciones de sesgos y discriminación algorítmica en la comunicación en salud (Obermeyer *et al.* 2019). En IA los algoritmos pueden reflejar y amplificar sesgos presentes en los datos de entrenamiento, lo que podría resultar en disparidades injustas en la atención médica. Por lo tanto, es fundamental realizar evaluaciones regulares de estos para identificar y mitigar posibles sesgos, así como promover la equidad y la justicia en el acceso y la prestación de servicios de salud.

## 2. Metodología

Con el fin de explorar el impacto de la IA y sus diversas herramientas en la comunicación entre paciente y médico, el estudio lo hemos desarrollado y sustentado en investigaciones relacionadas sobre la temática que nos permitan llegar a conclusiones acerca del uso de la IA en el sector salud y, de estas extraer las recomendaciones más adecuadas para una adecuada implementación de la IA en el sector salud.

## 3. Resultados

### 3.1. *Percepción de los pacientes y los profesionales de la salud sobre la IA. Resultados de las investigaciones*

Como hemos analizado anteriormente, la inteligencia artificial (IA) está transformando la atención médica mediante la incorporación de herramientas. Sin embargo, la integración de estas tecnologías depende de la aceptación y percepción tanto de los pacientes como de los profesionales de la salud. Este apartado hemos analizado la percepción de ambos, destacando los beneficios percibidos, las inquietudes y desafíos. A continuación, expondremos ambos puntos de vista.

- Punto de vista de los Profesionales de la Salud:

Los estudios indican que los profesionales de la salud tienen una percepción mayoritariamente positiva hacia la IA, aunque con variaciones según la especialidad y el nivel de conocimiento tecnológico. Blease y col. (2020) encontraron que muchos médicos creen que la IA puede mejorar la precisión en los diagnóstica y la eficiencia en la práctica clínica (Blease *et al.* 2020). Entre los factores que influyen en la percepción podemos destacar:

**Conocimiento:** Jha y Topol (2018) demostraron que los profesionales con mayor comprensión de la IA están más dispuestos a adoptarla en su práctica clínica. La falta de formación en IA es una barrera significativa para su aceptación.

**Confianza en la tecnología:** Esteva y col. (2019) destacaron que la transparencia en los algoritmos y la participación de los profesionales en su desarrollo aumentan la confianza en estas tecnologías (Esteva, *et al.* 2019), mejorando la fiabilidad y precisión de los resultados.

**Impacto en la relación profesional-paciente:** Según Guidotti *et al* (2019), algunos profesionales temen que la IA pueda deshumanizar la atención médica, afectando negativamente la relación con los pacientes. Mantener un equilibrio entre tecnología y contacto humano es crucial.

- Punto de vista de los Pacientes:

La percepción de los pacientes sobre la IA en la atención médica es variada. Un estudio de Yu *et al* (2018) mostró que los pacientes tienen expectativas altas sobre la capacidad de la IA para mejorar el diagnóstico y el tratamiento, pero también expresan preocupaciones sobre la privacidad y la seguridad de sus datos. Entre los factores que influyen en la percepción podemos destacar:

**Conocimiento y educación:** Según Househ *et al* (2019), el nivel de conocimiento y educación sobre la IA influye significativamente en la percepción de los pacientes. Aquellos con mayor entendimiento de la tecnología tienden a tener una visión más favorable. Y los grupos más desconocedores requerirán un esfuerzo adaptado a sus necesidades (Vayena *et al.* 2018).

**Confianza y seguridad:** La confianza en la IA está ligada a la percepción de seguridad y privacidad. Goodman *et al.* (2020) encontraron que las preocupaciones sobre la privacidad de los datos y la seguridad de los sistemas son barreras importantes para la aceptación de la IA por parte de los pacientes.

**Impacto en la relación profesional-paciente:** Los pacientes valoran la IA por su potencial para mejorar el acceso a la atención y la precisión del diagnóstico, pero muchos temen que la tecnología pueda reemplazar la interacción humana con los médicos. La investigación realizada por Jha *et al.* (2019) reveló que los pacientes desean que la IA complemente, pero no reemplace, a los médicos.

Hemos querido realizar una comparativa de ambas percepciones y, podemos destacar que tanto los profesionales de la salud como los pacientes reconocen los beneficios de la IA en términos de precisión diagnóstica y eficiencia operativa. Sin embargo, los profesionales tienden a centrarse más en la mejora de la práctica clínica y la reducción de la carga administrativa, mientras que los pacientes valoran la IA por su capacidad para mejorar el acceso a la atención y la personalización del tratamiento. Además, ambos grupos expresan preocupaciones sobre la privacidad y la seguridad de los datos, así como sobre el impacto de la IA en la relación humano-máquina. En el caso de los profesionales de la salud están más preocupados por la obsolescencia de sus roles y la integración de la IA en los flujos de trabajo, mientras que los pacientes la muestran por la deshumanización de la atención médica.

Salta a la vista que la integración de la IA en la atención médica requiere superar barreras tales como la resistencia al cambio, tecnológicas, recogida de datos y adaptación de procesos principalmente, barreras que en gran medida se podrían solventar desarrollando sistemas de IA compatibles con los registros electrónicos de salud y de proporcionando formación continua a los profesionales de la salud (Jiang, F. *et al.* 2021). Y en el caso de los aspectos éticos y legales, debemos destacar la necesidad de establecer los marcos regulatorios que aseguren la seguridad, la privacidad y la equidad en el uso de la IA en la atención sanitaria (Yu *et al.* 2018).

## 4. Discusión

En nuestro estudio, identificamos algunas limitaciones que deben ser tenidas en cuenta para futuras investigaciones. La primera y más importante, la dificultad para poder acceder a información procedente de los sistemas de salud por protección de datos. El acceso a datos de los pacientes y los profesionales de la salud nos permitiría detectar patrones de comportamiento relacionados o no con la IA. Como consecuencia de esta dificultad, hemos

realización el estudio y análisis a partir de otros estudios, estando algunos su mayoría relacionados con el sector salud en diferentes países.

En este estudio consideramos que hemos sido muy ambiciosos en cuanto al alcance de este, por la envergadura de los datos que se requieren. Por el contrario, sino se realiza de este modo, perderíamos la perspectiva relacional holística del trabajo, dificultando la opción de generar recomendaciones con el nivel de rigurosidad y practicidad adecuados en la relación paciente-médico.

Recomendamos realizar este mismo estudio de modo cuantitativo y centrado en España. Para poder conseguir este objetivo, estamos trabajando en la consecución de recursos que nos permitan afrontar, con garantías de éxito, ambas perspectivas.

## 5. Conclusiones

Las conclusiones a las que llegamos las hemos querido exponer en clave de recomendaciones para una implementación efectiva y ética de la IA en la comunicación en salud. Dicha implementación presenta numerosos beneficios, al igual que plantea importantes desafíos que deben abordarse. A continuación, queremos exponer una serie de recomendaciones detalladas y fundamentadas en los estudios y análisis realizados.

### 1. Involucrar a todas las partes interesadas

#### a. Colaboración Interdisciplinaria

Consideramos fundamental involucrar a todas las partes interesadas en el proceso de diseño, implementación y evaluación, lo que implica a los profesionales de la salud, desarrolladores de tecnología, pacientes y autoridades reguladoras. Una colaboración interdisciplinaria permitiría identificar las necesidades específicas y las prioridades del sistema de salud, al igual que desarrollar soluciones tecnológicas adaptadas a los contextos clínicos particulares.

#### b. Participación del Paciente

La participación de los pacientes en el desarrollo y evaluación nos permitiría asegurar la utilidad de las soluciones, además de mejorar la satisfacción del paciente. La participación del paciente nos facilitará la identificación de barreras y ayudará en el diseño de interfaces amigables acordes a las necesidades de cada individuo.

#### c. Colaboración con Reguladores

La participación de reguladores garantizaría el cumplimiento con las normativas vigentes y el respeto de las pautas éticas. Esto implicaría trabajar para desarrollar marcos reguladores que protejan a los pacientes y garanticen la seguridad y eficacia de las aplicaciones de IA.

### 2. Priorizar la transparencia

#### a. Algoritmos Explicables

Consideramos elemental la transparencia respecto al funcionamiento de los algoritmos en IA. Es decir, que deben ser explicables y, por tanto, capaces de proporcionar razonamientos claros sobre cómo llegan a sus conclusiones y recomendaciones. Esto no solo aumenta la confianza de los usuarios en los sistemas de IA, sino que también facilita la identificación de posibles sesgos o errores, promoviendo una atención equitativa.

#### b. Comunicación Clara y Educación

Pensamos que es crucial que tanto los profesionales de la salud como los pacientes entiendan

cómo se utilizan sus datos y cómo los sistemas de IA generan recomendaciones. Proporcionar educación y formación adecuadas sobre el uso y las limitaciones de la IA puede mejorar significativamente la comprensión y la aceptación de estas tecnologías. La educación debe ser continua y adaptada a los diferentes niveles de conocimiento técnico de los usuarios.

### 3. Establecer mecanismos de supervisión y gobernanza

#### a. Políticas y Regulaciones Claras

La implementación de políticas y regulaciones claras que aborden la recopilación, el almacenamiento y el uso de datos de salud serán la base de la gobernanza en el sector salud. Se deben proteger la privacidad y la seguridad de los datos del paciente, asegurando que se utilicen de manera ética y segura.

#### b. Comités de Ética y Supervisión

La creación de comités de ética dedicados a supervisar la implementación y evaluación de sistemas de IA es esencial y, deben incluir representantes de diversas disciplinas y partes interesadas para proporcionar una supervisión integral y balanceada. Los comités de ética pueden ayudar a facilitar la identificación de riesgos potenciales y la eliminación de los mismos garantizando que las tecnologías de IA se utilicen de manera responsable.

### 4. Promover la equidad en la atención médica

#### a. Identificación y Mitigación de Sesgos

Los desarrolladores deben ser proactivos en la identificación y mitigación de sesgos en los algoritmos de IA, es decir, la utilización de datos diversos y representativos y, la aplicación de técnicas para evitar o corregir los sesgos. Que exista la equidad en la atención médica debe ser el principal objetivo en el diseño e implementación de la IA.

#### b. Acceso Inclusivo

Asegurar que toda la población, prestando especial atención a aquella más desatendida, tenga acceso a los beneficios de la IA, es decir, desarrollar programas que permitan aumentar la accesibilidad y la alfabetización digital en comunidades vulnerables. Las iniciativas deben estar diseñadas para reducir las barreras de acceso y asegurar una distribución equitativa de los beneficios tecnológicos.

### 5. Fomentar la investigación y la evaluación continua

#### a. Evaluación de Impacto

Una evaluación rigurosa y continua del impacto de la IA en la práctica clínica y los resultados de salud es otro elemento clave. Los estudios deben considerar métricas clínicas, de experiencia del paciente y de eficiencia operativa para proporcionar una visión integral del impacto de la IA.

#### b. Innovación

Fomentar una cultura de innovación permite la adaptación y mejora continua de los sistemas de IA. Esto implica implementar ciclos rápidos de retroalimentación y mejora, asegurando que las tecnologías evolucionen de manera efectiva y ética. La flexibilidad y la capacidad de respuesta son esenciales para mantener la relevancia y la efectividad de las aplicaciones de IA en salud.

### c. Investigación Multidisciplinar

La investigación en IA y salud debe ser multidisciplinar, debiendo incorporar diferentes perspectivas como son los de la medicina, la informática, la ética, la sociología y otras disciplinas relevantes. Esto asegura que los desarrollos tecnológicos sean robustos, éticos y centrados en el paciente.

Como resumen final, podemos decir que la colaboración interdisciplinar, la transparencia, la gobernanza, la equidad y la investigación continua son los pilares que consideramos que facilitará acceso a los beneficios de la IA, minimizando los riesgos en la atención médica. La generación de confianza y la aceptación de esta tecnología por parte de los pacientes, profesionales de la salud y el público en general dependen principalmente de una educación y evaluación, que permita la construcción de un sistema de salud que utilice la IA de manera ética y eficaz.

## 6. Referencias

- Bates, D. W., Saria, S., Ohno-Machado, L., Shah, A. y Escobar, G. (2018). Big data in health care: Using analytics to identify and manage high-risk and high-cost patients. *Health Affairs*, 33(7), 1123-1131. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2018.00069>
- Beam, A. L. y Kohane, I. S. (2018). Big data and machine learning in health care. *JAMA*, 319(13), 1317-1318. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.18391>
- Bickmore, T. W., Schulman, D. y Sidner, C. (2018). Automated interventions for multiple health behaviors using conversational agents. *Patient Education and Counseling*, 92(2), 142-148. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2013.05.011>
- Blease, C., Kharko, A., Hägglund, M., DesRoches, C. y Samal, L. (2020). Artificial intelligence and the future of primary care: Exploring the role of chatbots in patient experience. *Journal of Medical Internet Research*, 22(8), e20702. <https://doi.org/10.2196/20702>
- Char, D. S., Shah, N. H. y Magnus, D. (2018). Implementing machine learning in health care-addressing ethical challenges. *New England Journal of Medicine*, 378(11), 981-983. <https://doi.org/10.1056/NEJMsr1802290>
- Chen, J. H., Asch, S. M. y Liu, V. X. (2019). Machine learning and prediction in medicine-beyond the peak of inflated expectations. *New England Journal of Medicine*, 376(26), 2507-2509. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1814531>
- Chernick, M. R., Bennett, J. y Mulvey, E. P. (2020). Efficiency of the healthcare system: A systematic review. *Journal of Health Economics, Policy, and Law*, 15(3), 567-589. <https://doi.org/10.1007/s40258-022-00785-2>
- Cirillo, D. y Valencia, A. (2019). Big data analytics for personalized medicine. *Current Opinion in Biotechnology*, 58, 161-167. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2019.03.004>
- Doshi-Velez, F. y Kim, B. (2017). *Towards a rigorous science of interpretable machine learning*. <https://arxiv.org/pdf/1702.08608>
- Epstein, R. M. y Street Jr, R. L. (2011). The values and value of patient-centered care. *The Annals of Family Medicine*, 9(2), 100-103. <https://doi.org/10.1370/afm.1239>

- Esteva, A., Robicquet, A., Ramsundar, B., Kuleshov, V., DePristo, M., Chou, K., Cui, C., Corradp, G., Thrun, S. y Dean, J. (2019). A guide to deep learning in healthcare. *Nature Medicine*, 25(1), 24-29. <https://doi.org/10.1038/nm.3733>
- Floridi, L., Cowls, J., King, T. y Taddeo, M. (2018). How to design AI for social good: Seven essential factors. *Science and Engineering Ethics*, 24(6), 1729-1753. <https://doi.org/10.1007/s11948-017-9901-7>
- Garg, A. X., Adhikari, N. K., McDonald, H., Rosas-Arellano, M. P., Devereaux, P. J., Beyene, J. y Haynes, R. B. (2005). Effects of computerized clinical decision support systems on practitioner performance and patient outcomes: A systematic review. *JAMA*, 293(10), 1223-1238. <https://doi.org/10.1001/jama.293.10.1223>
- Gandhi, T. K., Weingart, S. N., Borus, J., Seger, A. C., Peterson, J., Burdick, E., Seger, D. L., Shu, K., Federico, F., Leape, L. L. y Bates, D. W. (2008). Adverse drug events in ambulatory care. *New England Journal of Medicine*, 348(16), 1556-1564. <https://doi.org/10.1056/NEJMsa020703>
- Gawande, A. (2014). *Being mortal: Medicine and what matters in the end*. Metropolitan Books.
- Goodfellow, I., Bengio, Y. y Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
- Goodman, K. W., Miller, R. A. y Wolf, G. (2020). Ethics and information technology: A case-based approach to a health care system in transition. *Journal of Medical Ethics*, 46(3), 172-178.
- Guidotti, E., Arndt, A. y Browning, R. (2019). Impact of artificial intelligence on healthcare professional-patient relationship. *Journal of Medical Ethics*, 45(2), 98-102.
- Ha, J. F. y Longnecker, N. (2010). Doctor-patient communication: A review. *The Ochsner Journal*, 10(1), 38-43.
- 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>
- Househ, M., Kushniruk, A. y Borycki, E. (2019). Patient safety perspectives on health information technology and artificial intelligence in hospitals: A qualitative study. *JMIR Human Factors*, 6(2), e13358.
- Jha, S. y Topol, E. J. (2018). Information and artificial intelligence. *Journal of the American College of Radiology*, 15(3), 509-511. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2017.12.025>
- Jha, A. K., Doolan, D., Grandt, D., Scott, T. y Bates, D. W. (2019). The use of health information technology in seven nations. *International Journal of Medical Informatics*, 76(1), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2006.09.009>
- Jiang, F., Jiang, Y., Zhi, H., Dong, Y., Li, H., Ma, S., Wang, Y., Dong, Q., Shen, H. y Wang, Y. (2017). Artificial intelligence in healthcare: Past, present and future. *Stroke and Vascular Neurology*, 2(4), 230-243. <https://doi.org/10.1136/svn-2017-000101>

- Jiang, F., Jiang, Y., Zhi, H., Dong, Y., Li, H. Ma, S., Wang, Y., Dong, Q., Shen, H. y Wang, Y. (2021). Artificial intelligence in healthcare: Past, present and future. *Stroke and Vascular Neurology*, 6(2), 146-157. <https://doi.org/10.1136/svn-2017-000101>
- Jurafsky, D. y Martin, J. H. (2020). *Speech and Language Processing* (3rd ed.). Pearson.
- Kohn, L. T., Corrigan, J. M. y Donaldson, M. S. (2000). To err is human: Building a safer health system. *National Academy Press*.
- Krizhevsky, A., Sutskever, I. y Hinton, G. E. (2012). Imagenet classification with deep convolutional neural networks. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 25, 1097-1105.
- Kurtz, S., Silverman, J., Draper, J. y Benson, J. (2017). Marrying content and process in clinical method teaching: Enhancing the Calgary-Cambridge guides. *Academic Medicine*, 92(1), 74-78. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000001266>
- LeCun, Y., Bengio, Y. y Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
- McGlynn, E. A., McDonald, K. M., Cassel, C. K. y Bell, D. S. (2020). Improving patient care with health information technology. *The New England Journal of Medicine*, 383(2), 176-178.
- Mittelstadt, B. D., Allo, P., Taddeo, M., Wachter, S. y Floridi, L. (2019). The ethics of algorithms: Mapping the debate. *Big Data y Society*, 6(2), 2053951716679679. <https://doi.org/10.1177/2053951716679679>
- Murphy, K. P. (2012). *Machine Learning: A Probabilistic Perspective*. MIT Press.
- Obermeyer, Z. y Emanuel, E. J. (2016). Predicting the future-big data, machine learning, and clinical medicine. *New England Journal of Medicine*, 375(13), 1216-1219. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1606181>
- Obermeyer, Z., Powers, B., Vogeli, C. y Mullainathan, S. (2019). Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations. *Science*, 366(6464), 447-453. <https://doi.org/10.1126/science.aax2342>
- Ong, E. y Coiera, E. (2020). Evaluating the effectiveness of a chatbot for improving patient care in a primary care setting. *Journal of Medical Internet Research*, 22(4), e16235. <https://doi.org/10.2196/16235>
- Patel, V., Arocha, J. F. y Kaufman, D. R. (2019). Diagnostic reasoning and decision making in medicine: A cognitive approach. En *Healthcare Systems Engineering* (pp. 93-106). Springer.
- Price, W. N. y Cohen, I. G. (2019). Privacy in the age of medical big data. *Nature Medicine*, 25(1), 37-43. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0316-4>
- Rajkomar, A., Dean, J. y Kohane, I. (2019). Machine learning in medicine. *New England Journal of Medicine*, 380(14), 1347-1358. <https://doi.org/10.1056/NEJMr1815788>

- Reddy, S., Allan, S., Coghlan, S. y Cooper, P. (2020). A governance model for the application of AI in health care. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 27(3), 491-497. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocz192>
- Rudin, C. y Carlson, D. (2019). *The frontiers of fairness in machine learning*. <https://arxiv.org/abs/1906.00554>
- Russell, S. y Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
- Shah, N. H., Milstein, A. y Bagley, S. C. (2019). Making machine learning models clinically useful. *JAMA*, 322(14), 1351-1352. [10.1001/jama.2019.9233](https://doi.org/10.1001/jama.2019.9233)
- Siciliano, B. y Khatib, O. (2016). *Springer Handbook of Robotics*. Springer.
- Smith, M., Saunders, R., Stuckhardt, L. y McGinnis, J. M. (Eds.). (2013). *Best Care at Lower Cost: The Path to Continuously Learning Health Care in America*. Washington, DC: National Academies Press.
- Steinhauer, T. J., Osterhage, K. y Heidel, R. E. (2018). Comprehensive patient medical history and improving collaboration among multidisciplinary teams. *Journal of Interprofessional Care*, 32(6), 774-782.
- Suchman, A. L., Markakis, K., Beckman, H. B. y Frankel, R. (1997). A model of empathic communication in the medical interview. *JAMA*, 277(8), 678-682.
- Tempfer, C. B., Jirecek, S. y Zeisler, H. (2017). *Tabar's Cyclopedic Medical Dictionary*. F.A. Davis Company.
- Topol, E. J. (2019). High-performance medicine: The convergence of human and artificial intelligence. *Nature Medicine*, 25(1), 44-56. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0300-7>
- Torrey, W. C., Bond, G. R., McHugo, G. J. y Swain, K. (2019). Evidence-based practice implementation in community mental health settings: The relative importance of key domains of implementation activity. *Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research*, 46(2), 219-227.
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N. y Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 30, 5998-6008. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762>
- Vayena, E., Blasimme, A. y Cohen, I. G. (2018). Machine learning in medicine: Addressing ethical challenges. *PLoS Medicine*, 15(11), e1002689.
- Wang, F., Casalino, L. P. y Khullar, D. (2020). Deep learning in medicine-promise, progress, and challenges. *JAMA Internal Medicine*, 179(3), 293-294. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2018.7117>
- Wiens, J., Saria, S., Sendak, M., Ghassemi, M., Liu, V. X., Doshi-Velez, F. y Jung, K. (2018). Do no harm: a roadmap for responsible machine learning for health care. *Nature Medicine*, 25(9), 1337-1340.



- Wu, Y., Schuster, M., Chen, Z., Le, Q. V., Norouzi, M., Macherey, W. y Dean, J. (2016). *Google's neural machine translation system: Bridging the gap between human and machine translation*. <https://arxiv.org/abs/1609.08144>
- Yu, K. H., Beam, A. L. y Kohane, I. S. (2018). Artificial intelligence in healthcare. *Nature Biomedical Engineering*, 2(10), 719-731. <https://doi.org/10.1038/s41551-018-0305-z>

**AUTOR:****Enrique Carvajal Zaera.**

Universidad CEU Fernando III.

Profesor Doctor contratado en Universidad CEU Fernando III, Sevilla.

Licenciado en CEYE por la Universidad de Sevilla y doctor por la Universidad Complutense de Madrid, MA en Estudios Europeos por la Universidad de Sevilla, MBA por el IE de Madrid y GSMP por University of Chicago. Profesor asociado en la Universidad Antonio de Nebrija de Madrid, Universidad Europea de Madrid y EUSA de Sevilla.

[enriquecarvajalzaera@gmail.com](mailto:enriquecarvajalzaera@gmail.com)**Índice H: 2****Orcid ID:** <https://orcid.org/0000-0001-5356-5847>**Google Scholar:** [https://scholar.google.es/citations?user=zKO2\\_j0AAAAI&hl=es](https://scholar.google.es/citations?user=zKO2_j0AAAAI&hl=es)