

INTELIGENCIA AUMENTADA Y EL FUTURO
DE LA CLÍNICA: DESAFÍOS Y HORIZONTES
PARA EL MÉDICO DE LA NUEVA ERA

*Lección inaugural pronunciada por el
Dr. José Juan Gaforio Martínez,
catedrático de Inmunología de la Universidad de Jaén,
en el acto académico celebrado el 16 de septiembre de 2026,
con ocasión de la Solemne Apertura del Curso Académico 2026-2027,
presidida por el rector magnífico de la Universidad de Jaén,
Prof. Dr. Nicolás Ruiz Reyes*

JOSÉ JUAN GAFORIO MARTÍNEZ

INTELIGENCIA AUMENTADA Y EL
FUTURO DE LA CLÍNICA: DESAFÍOS Y
HORIZONTES PARA EL MÉDICO DE LA
NUEVA ERA

2026



Universidad de Jaén

© Universidad de Jaén

© Autor

Publicaciones de la Universidad de Jaén
Vicerrectorado de Cultura

ISBN: 978-84-9159-411-6

Depósito Legal: J 308-2026

Impreso por
Gráficas La Paz

Impreso en España

Printed in Spain

*A los que se fueron,
a los que están,
a los que vendrán.*

CONTENIDO

Exordio: El hilo de Ariadna entre la tradición y la disrupción	11
El marco jurídico europeo	15
Horizontes clínicos: transformación en el diagnóstico y la terapéutica	19
Desafíos éticos y técnicos: la integridad del acto médico	23
Impacto en la formación médica. Competencias y alfabetización digital	27
Conclusión y visión de futuro.....	31

EXORDIO: EL HILO DE ARIADNA ENTRE LA TRADICIÓN Y LA DISRUPCIÓN

Excelentísimo y Magnífico Señor Rector; ilustres autoridades académicas, civiles y militares; estimados colegas del claustro de profesores; queridos estudiantes; señoras y señores.

Agradezco al señor Rector y al Consejo de Dirección la distinción de haberme confiado la impartición de la lección inaugural, un acto que representa una de las tradiciones más solemnes de la vida universitaria.

Hace casi veinticinco siglos, en la isla de Cos, un grupo de hombres se comprometía bajo juramento a “*consagrar su vida al servicio de la humanidad*”. Aquel juramento de Hipócrates no mencionaba estetoscopios, ni bisturís, ni mucho menos algoritmos o redes neuronales. Mencionaba, sobre todo, la entrega, el juicio clínico y el sagrado respeto por el paciente.

Hoy, al inaugurar este nuevo curso académico, nos hallamos en el umbral de una frontera que los antiguos griegos habrían considerado mitológica. Nos encontramos en la intersección exacta entre el ancestral arte de curar y la ciencia de la computación avanzada. El título que hoy me honra defender ante ustedes, “*Inteligencia aumentada y el futuro de la clínica: desafíos y horizontes para el médico de la nueva era*”, no pretende ser una apología del silicio sobre el carbono, ni una oda al reemplazo del médico por la máquina. Al contrario: vengo a evidenciar una simbiosis que no resta humanidad a la clínica, sino que la multiplica.

En el siglo XIX, los médicos auscultaban colocando directamente el oído sobre el pecho del paciente, pero era una técnica poco efectiva además

de embarazosa cuando la auscultada era una mujer. En 1816, el médico francés **René Laennec** sintió pudor al acercar su oído al pecho de una joven paciente. Ante esto, enrolló un cuaderno de papel para escuchar su corazón comprobando que los sonidos del corazón, incluso de los pulmones, se escuchaban con mayor claridad. Perfeccionó este proceder fabricando un cilindro de madera hueco de unos 25 centímetros de largo y 2,5 centímetros de diámetro con el que auscultaba. Así nació lo que hoy conocemos como fonendoscopio. Inicialmente esta idea no tuvo una fácil aceptación entre sus colegas ya que estos alegaban que “*aquel instrumento distanciaría al médico del enfermo*”.

Hoy, nos encontramos en un momento ‘Laennec’ a una escala global. Estamos asistiendo al cambio más profundo en la práctica de la medicina desde los tiempos de Hipócrates. La medicina se encuentra en una intersección histórica donde la tradición hipocrática se entrelaza con una capacidad computacional sin precedentes. Estamos en la era del algoritmo como mediador de la decisión clínica. La inteligencia artificial (IA) no se presenta como una herramienta más, sino como una extensión de la propia capacidad cognitiva del médico. El reto para el médico de la nueva era no es resistirse a esta oleada, sino comprender que la tecnología es un medio, no un fin.

Cada vez que una máquina se ha interpuesto entre el médico y el enfermo, ha surgido la sospecha de que la esencia de la medicina se perdería. A pesar de los reparos de algunos, la inteligencia artificial no viene a sustituir nuestro oído o nuestro juicio, sino a expandir las capacidades cognitivas del facultativo frente a un ecosistema de datos de salud que ha superado el límite del procesamiento humano analógico. No hablamos de una inteligencia que nos reemplaza, sino de una *inteligencia aumentada* que, como aquel cuaderno enrollado, nos permite escuchar lo que antes era inaudible en el inmenso ruido de los datos clínicos.

Tenemos la responsabilidad de decidir si la tecnología será un muro entre galeno y paciente, o si será el puente que devuelva a aquel a la cabecera del enfermo, liberado de la carga burocrática por una inteligencia que asume lo mecánico y rutinario para que el sanitario se centre en lo clínico.

Se ha escrito mucho sobre si la inteligencia artificial superará a la humana y los peligros que ello conllevaría, pero, en medicina, este no es el enfoque correcto. Lo adecuado es abordarlo desde una visión de colaboración entre la máquina y el humano, que es el concepto de inteligencia aumentada,

que propugna el uso de tecnología avanzada para mejorar y amplificar las capacidades humanas sin llegar a reemplazarlas.

Para comprender el horizonte del médico de la nueva era, resulta imperativo establecer una distinción clara entre la inteligencia artificial general, a menudo percibida como una entidad autónoma y potencialmente competitiva, y la inteligencia aumentada, que se concibe como una herramienta diseñada para potenciar la toma de decisiones humanas.

Mientras que la inteligencia artificial tradicional busca la automatización de procesos para ejecutar tareas que anteriormente requerían intervención humana, la inteligencia aumentada se centra en la colaboración con las personas, impulsando la creatividad, el análisis y la toma de decisiones apoyadas en herramientas digitales. Este enfoque reconoce que el éxito de la integración tecnológica en la salud depende de la simbiosis entre el reconocimiento de patrones de la máquina y el juicio matizado, ético y contextual del clínico.

En el entorno clínico actual, la inteligencia aumentada actúa como un sistema de apoyo que gestiona el inmenso volumen de datos provenientes de registros electrónicos, genómica, biomarcadores y tecnología ponible, permitiendo que el médico recupere su rol central como integrador de la evidencia y garante de la empatía. Esta relación se define operativamente a través de modelos de colaboración que preservan la supervisión humana.

En el modelo *human-in-the-loop* (HITL) (humano en el bucle), la tecnología actúa como asistente avanzado que recopila, procesa y propone soluciones, pero, el “*veto*” o la acción final recae exclusivamente en la persona, es decir, el ser humano es una parte activa, obligatoria e indispensable dentro del ciclo de decisión y ejecución del sistema. La máquina no puede completar su tarea o tomar la decisión final sin la intervención directa, validación o aporte de un operador humano.

En el modelo *human-over-the-loop* (HOTL) (humano sobre el bucle), el sistema opera de manera mayoritariamente autónoma, pero está bajo la supervisión constante de un humano, aunque este no necesita intervenir activamente en cada decisión individual para que el proceso continúe, en su lugar, actúa como un supervisor o controlador que monitoriza el rendimiento general y tiene la capacidad de intervenir, corregir o detener el sistema si detecta anomalías o fallos.

La premisa fundamental es que, si bien la IA puede superar al humano en la velocidad del análisis de datos masivos, carece de la capacidad para discernir los valores humanos y las preferencias del paciente en decisiones de fin de vida o cuidados complejos.

El desafío que planteo hoy en esta lección inaugural no es tecnológico, es epistemológico. ¿Cómo se va a redefinir la práctica clínica cuando nuestra capacidad de procesamiento es casi infinita? El horizonte del médico de la nueva era no es el de un técnico en algoritmos, sino el de un experto de la salud que utiliza la inteligencia aumentada como el “microscopio” más potente jamás creado.

Hoy ya no hablamos de la inteligencia artificial en la asistencia sanitaria como una promesa, se trata de una realidad absolutamente tangible. Pero la implantación y uso de esta tecnología en los sistemas de salud debe ser ordenada. ¿Qué hace Europa ante este reto?

EL MARCO JURÍDICO EUROPEO

Hay dos hitos importantes en este sentido: el primero, es la creación de la **Oficina Europea de Inteligencia Artificial** por decisión de la Comisión el 24 de enero de 2024 y publicado en el Diario Oficial de la Unión Europea el 14 de febrero de 2024¹; el segundo, es la entrada en vigor del Reglamento (UE) 2024/1689, conocido como la **Ley de Inteligencia Artificial**, aprobada por el Parlamento Europeo el 13 de marzo de 2024 y publicado en el Diario Oficial de la Unión Europea el 12 de julio de 2024². Entró en vigor el 1 de agosto de 2024 y es plenamente aplicable desde el 2 de agosto de 2026. Esta es la primera ley en el mundo sobre inteligencia artificial, y tiene como objetivo introducir un marco normativo y jurídico único en la Unión Europea a la vez que mitigar los riesgos que supone para la seguridad europea y los derechos fundamentales de los ciudadanos de la Unión. Su ámbito de aplicación abarca a todos los sectores, excepto el militar, y a todos los tipos de inteligencia artificial.

Europa asume el liderazgo normativo global con la aprobación de este Reglamento. Esta legislación no es meramente una declaración de principios, es un marco vinculante que clasifica los sistemas de IA según su nivel de riesgo. Para el médico de la nueva era, es vital comprender que la gran mayoría de las aplicaciones clínicas se consideran de “alto riesgo”. Esto incluye sistemas utilizados para el diagnóstico, el triaje de pacientes en emergencias sanitarias y la gestión de dispositivos médicos activos.

¹ <https://eur-lex.europa.eu/eli/C/2024/1459/oj/eng#>

² <https://artificialintelligenceact.eu/es/el-acto/#:~:text=La%20Ley%20de%20AI%20de%20la%20UE,ver%20el%20texto%20de%20la%20Ley%20IA.>

El Reglamento establece requisitos rigurosos de transparencia, calidad de los datos y supervisión humana que deben cumplirse antes de que cualquier herramienta de inteligencia aumentada sea desplegada en un hospital europeo. La legislación busca mitigar la opacidad de los algoritmos de “caja negra” exigiendo que los sistemas sean interpretables y que los resultados puedan ser trazados y auditados. Esta seguridad jurídica es esencial para fomentar la confianza tanto del profesional como del paciente, garantizando que la tecnología sea segura, robusta y esté alineada con los derechos fundamentales de la Unión.

La creación de la **Oficina Europea de Inteligencia Artificial** refuerza este ecosistema, supervisando la aplicación de estas normas y fomenta el desarrollo de estándares técnicos que aseguren la interoperabilidad en todo el territorio europeo. Esta oficina coordina unidades específicas, como la de “IA en Salud y Ciencias de la Vida”, dedicada a orientar la adopción de estas tecnologías sin comprometer la seguridad del paciente.

El desarrollo de una inteligencia aumentada robusta requiere un acceso fluido a datos de alta calidad. El Reglamento del **Espacio Europeo de Datos de Salud** (EHDS), publicado en marzo de 2025, es el primer espacio común de la Unión Europea, fomentando un mercado único para los sistemas de historia clínica electrónica y constituye el marco operativo para que estos datos fluyan de manera segura y ética, a la vez que introduce la distinción crucial entre el uso primario y el uso secundario de la información.

El uso primario permite que un médico en cualquier Estado miembro acceda al resumen de la historia clínica, las recetas electrónicas y los resultados de laboratorio de un paciente, facilitando una atención transfronteriza sin fisuras. Por otro lado, el uso secundario permite a investigadores y desarrolladores acceder a conjuntos de datos a gran escala para entrenar nuevos algoritmos, bajo estrictas garantías de anonimización y en entornos de procesamiento seguros. Este mecanismo es fundamental para superar la fragmentación de datos actual en Europa y permitir que la inteligencia aumentada se entrene en poblaciones diversas, reduciendo así los riesgos de sesgo algorítmico.

Para el clínico, el **Espacio Europeo de Datos de Salud** representa la promesa de una reducción drástica de la carga administrativa. Se estima que la estandarización y el acceso facilitado a los registros podrían liberar una fracción significativa de la jornada laboral, actualmente consumida por la entrada manual de datos y la búsqueda de información dispersa

en sistemas incompatibles. Además, el **Espacio Europeo de Datos de Salud** fomenta un mercado único de salud digital donde las soluciones de inteligencia aumentada pueden escalar más allá de las fronteras nacionales, permitiendo que incluso las regiones menos desarrolladas se beneficien de las innovaciones de vanguardia.

HORIZONTES CLÍNICOS: TRANSFORMACIÓN EN EL DIAGNÓSTICO Y LA TERAPÉUTICA

¿Cómo está transformando la inteligencia artificial en la actualidad la clínica? Sin pretender ser exhaustivo, voy a referir seguidamente algunos casos en los que la inteligencia artificial tiene un impacto real e importante en la práctica clínica.

La inteligencia aumentada está demostrando actualmente su mayor impacto en las especialidades que dependen de la interpretación de señales y patrones visuales complejos. En radiología y anatomía patológica, los sistemas de visión computacional actúan como un “segundo lector” incansable. La inteligencia artificial tiene un potencial real para ayudar a los radiólogos a detectar un cáncer de mama con mayor rapidez y precisión. Una reciente investigación realizada en Suecia donde se estudiaron las mamografías de más de 31.000 mujeres, demuestra que la IA es capaz de detectar indicios del cáncer de mama hasta en seis años antes del diagnóstico³.

Diferentes investigaciones, como la publicada en *The Lancet Digital Health*, confirman que la integración de algoritmos para el diagnóstico de cáncer de próstata en imágenes de preparaciones de biopsias mejora la

³ Hickman S, Gialias P, Schurz H, et al. Artificial Intelligence Detection Scores in Screening Mammography for Early Breast Cancer Alerts. *Radiology*, 319(3):e251309 (2026).

precisión y reduce la variabilidad entre observadores^{4,5}. En el campo de la cardiología, los sistemas de IA integrados en electrocardiogramas (ECG) son capaces de identificar signos sutiles de insuficiencia cardíaca o arritmias antes de que se manifiesten síntomas clínicos evidentes⁶.

En las unidades de cuidados intensivos se utilizan sistemas de IA que pueden predecir la aparición de una sepsis unas horas antes de que aparezcan los síntomas clínicos, lo que permite intervenir a tiempo⁷.

La personalización del tratamiento es otro horizonte en expansión. Mediante el análisis de datos multi-ómicos y genómicos, la inteligencia aumentada permite a los oncólogos seleccionar terapias dirigidas con una probabilidad de éxito mucho mayor que los protocolos estándar⁸. En la gestión de enfermedades crónicas, como la diabetes, los sistemas de monitoreo continuo de glucosa potenciados por inteligencia aumentada no solo registran niveles, sino que aprenden los patrones metabólicos del paciente para prever episodios de hipoglucemia con horas de antelación, enviando alertas tanto al paciente como a su equipo de salud⁹.

La inteligencia aumentada también está redefiniendo la eficiencia hospitalaria a través de modelos predictivos que optimizan la asignación de camas y el flujo de pacientes en los servicios de urgencias, mitigando el problema crónico del hacinamiento en los sistemas públicos europeos. Estos sistemas no reemplazan la logística humana, sino que proporcionan una base de evidencia para decisiones organizativas más ágiles.

⁴ Pantanowitz L, Quiroga-Garza G, Bien L et al. An artificial intelligence algorithm for prostate cancer diagnosis in whole slide images of core needle biopsies: a blinded clinical validation and deployment study. *The Lancet Digital Health*, 2, e407-e416 (2020).

⁵ Udoh AI, Eyzaquirre E, Muthukumarana V et al. Validation, implementation, and impact of an AI model in routine practice for pathologic diagnosis of prostate cancer in an academic medical center. *Journal of Pathology Informatics*, 22, 100675 (2026).

⁶ Salih, A.M., Galazzo, I.B., Gkontra, P. et al. A review of evaluation approaches for explainable AI with applications in cardiology. *Artif Intell Rev* 57, 240 (2024).

⁷ Bignami EG, Berdini M, Panizzi M, et al. Artificial Intelligence in Sepsis Management: An Overview for Clinicians. *J Clin Med*, 14(1):286 (2025).

⁸ Li, J., Zhang, L., Yu, Z. et al. The impact of AI on modern oncology from early detection to personalized cancer treatment. *npj Precis. Onc.* 10, 69 (2026).

⁹ Fraser, R.A., Walker, R.J., Campbell, J.A. et al. Integration of artificial intelligence and wearable technology in the management of diabetes and prediabetes. *npj Digit. Med.* 8, 687 (2025).

Un caso interesante para comentar es un motor de búsqueda médica y una plataforma de soporte para la toma de decisiones clínicas basadas en inteligencia artificial denominada **OpenEvidence**. Fue creada en 2021 por Daniel Nadler y Zachary Ziegler, ambos vinculados a la Universidad de Harvard. La empresa está valorada actualmente de 12.000 millones de dólares. Esta IA se caracteriza por basarse exclusivamente en fuentes fiables de calidad, como las revistas científicas de mayor prestigio internacional. Ante la consulta de un médico, el sistema examina los estudios más relevantes de un corpus de unos 35 millones de publicaciones y después sintetiza la respuesta basándose exclusivamente en ellos. Si la literatura es contradictoria, el sistema lo indica explícitamente en lugar de inventar un consenso, lo que supone un factor de seguridad clave. En la actualidad, más del 40% de los médicos en activo de USA la utiliza a diario. Para entender la escala, el 10 de marzo de 2026 batió un récord histórico al gestionar un millón de consultas en 24 horas. Siendo gratuito para cualquier médico acreditado, su modelo de negocio se sustenta en la publicidad farmacéutica, pagando auténticas fortunas la industria farmacéutica por aparecer ante los ojos del médico justo en el momento que toma una decisión de prescripción.

El 30 de abril de este año y por iniciativa de la propia empresa, esta IA dejó de estar activa en Europa y en el Reino Unido, el motivo alegado por la empresa es “*la incertidumbre regulatoria en Europa*”. La razón real de esta decisión tiene que ver con la entrada en vigor en Europa el 2 de agosto de 2026 de la ley de inteligencia artificial¹⁰. En esta normativa, los sistemas de apoyo a la decisión clínica se encuadran en la categoría de “*alto riesgo*”, obligando a estas empresas a unas obligaciones a las que no están sujetas en Estados Unidos. Con esta legislación, Europa ha decidido competir desde la confianza y la responsabilidad, clasificando la IA según el riesgo para la salud, la seguridad o los derechos fundamentales. Todo ello hace que esta legislación se considere mucho más restrictiva que la de Estados Unidos de América, y algunos esgrimen que esto haría a Europa menos competitiva para desarrollar este tipo de tecnología. Yo personalmente comparto que este mercado tiene que estar regulado y este es el momento oportuno para legislar desde la perspectiva europea, aunque esto retrase la disponibilidad de estas herramientas. Como ejemplo, decir que OpenEvidence tiene un sesgo muy claro, cita con frecuencia guías científicas americanas o fármacos

¹⁰ <https://artificialintelligenceact.eu/es/ai-act-explorer/>

aprobados por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) de Estados Unidos, pero no por la Agencia Europea del Medicamento (EMA).

Otro caso paradigmático es **Alphafold 3**. Para entender su magnitud, permítanme hacer una breve introducción. Durante tiempo, se ha buscado febrilmente resolver el llamado “problema del plegamiento de proteínas”. Saber cómo una secuencia lineal de aminoácidos se dobla en un espacio tridimensional determina su función, su patología y, fundamentalmente, la diana terapéutica para curar una enfermedad. Alphafold 3 es un modelo de inteligencia artificial que predice, con precisión atómica, la estructura tridimensional y las interacciones complejas de todas las moléculas de la vida. No se limita a proteínas individuales, sino que mapea el “*interactoma*” completo: cómo cooperan y se acoplan con el ADN, ARN, ligandos y potenciales compuestos químicos.

Tradicionalmente, desarrollar un nuevo fármaco ha sido una odisea de 10 a 12 años de investigación, miles de millones de euros de inversión, y una tasa de fracaso en el laboratorio que supera el 90%. Diseñar un fármaco era como buscar una llave a oscuras en un almacén infinito de cerraduras desconocidas.

Con AlphaFold 3, el paradigma cambia por completo, ya no se descubren fármacos por “ensayo y error”, se **diseñan racionalmente en la pantalla de un ordenador**. Podemos simular en cuestión de horas cómo interactúan millones de compuestos químicos con la proteína diana de una bacteria multirresistente o de un tumor cerebral, descartando instantáneamente las opciones inviables y concentrando el esfuerzo del laboratorio clínico únicamente en las moléculas con mayor probabilidad de éxito. Todo ello tiene un impacto fundamental en: la generación de nuevas vacunas contra el cáncer; la lucha contra las superbacterias; o el desarrollo de fármacos frente a las enfermedades raras.

DESAFIOS ÉTICOS Y TÉCNICOS: LA INTEGRIDAD DEL ACTO MÉDICO

La adopción de la inteligencia aumentada no está exenta de fricciones éticas profundas. El fenómeno de las “alucinaciones” en los modelos de lenguaje de gran escala (LLM), donde el sistema genera información plausible pero factualmente errónea, representa un riesgo crítico en el entorno sanitario. Esto subraya la necesidad de que el médico mantenga un escepticismo profesional saludable y una alfabetización digital que le permita validar las salidas del sistema antes de incorporarlas al plan de cuidados.

El sesgo algorítmico es otro desafío sistémico. Si los datos utilizados para entrenar una IA provienen predominantemente de ciertas etnias o estratos socioeconómicos, el algoritmo puede ofrecer recomendaciones menos precisas para poblaciones subrepresentadas, exacerbando las desigualdades en salud. La respuesta europea a este desafío incluye la exigencia de auditorías de sesgo y la promoción de conjuntos de datos representativos a través del *Espacio Europeo de Datos de Salud*.

Desde la perspectiva de la responsabilidad legal, el médico se enfrenta al dilema de la delegación. Aunque la IA actúe como un apoyo, la responsabilidad ética y legal última sigue recayendo en el profesional humano. La actualización de la Directiva de Responsabilidad por Productos de la UE clarifica que los fabricantes de software médico son responsables de los defectos de sus sistemas, pero no exime al médico de su deber de supervisión y de actuar en el mejor interés del paciente. Este equilibrio es fundamental para evitar la “descualificación” o la “pérdida de competencias”

(deskilling), donde la dependencia excesiva de la tecnología podría erosionar las habilidades diagnósticas fundamentales del facultativo.

Estos temas no dejan indiferentes a nadie. El Papa León XIV, en su primera y reciente encíclica “*Magnifica Humanitas*”, considera que la inteligencia artificial y la revolución digital representan una “**valiosa ayuda**” con un inmenso potencial para curar, conectar, educar y mejorar las condiciones de vida, pero advierte tajantemente que **no es una tecnología moralmente neutra**. La IA toma el “rostro” de quienes la conciben, la financian y la regulan, por lo que exige un enfoque prudente. Aunque estas herramientas procesan datos a velocidades asombrosas imitando el raciocinio, **carecen de cuerpo, experiencia de vida, empatía real y conciencia moral**, por lo que no pueden juzgar el bien y el mal ni asumir el peso de sus decisiones. Por ello, el Papa insiste en que la IA debe estar siempre subordinada a la inteligencia humana, al bien común y al respeto inalienable de la dignidad de las personas.

Frente a la rápida y acrítica expansión de estas tecnologías, el Papa advierte sobre múltiples **peligros y riesgos**:

- **Deshumanización y aislamiento:** al simular empatía, la IA crea falsas relaciones que pueden aislar al usuario del contacto humano real. Además, fomenta una visión deshumanizada que reduce a las personas a meros datos optimizables.
- **Concentración de poder y nuevas desigualdades:** controlado por pocas multinacionales fuera del escrutinio público, el desarrollo de la IA consolida monopolios tecnológicos que ensanchan la brecha de exclusión y someten a países enteros a lógicas tecnocráticas.
- **Falta de compasión y sesgos algorítmicos:** delegar decisiones cruciales a sistemas automatizados es un gran riesgo: operar sin compasión y bajo una falsa neutralidad, reproducen los prejuicios de sus creadores y terminan excluyendo a los más vulnerables.
- **Destrucción del empleo y vigilancia extrema:** la automatización amenaza con destruir empleos masivamente y aumentar la precariedad. Lejos de liberar al trabajador, puede someterlo a ritmos acelerados, vigilancia automatizada y tareas repetitivas que ahogan su creatividad.

- **Nuevas formas de esclavitud y explotación:** detrás de la aparente “magia” de la IA, se ocultan graves abusos: el trabajo extenuante y mal pagado de millones de personas etiquetando datos o moderando contenido, y la destructiva extracción de recursos naturales donde incluso trabajan niños en condiciones inhumanas.
- **Amenaza a la democracia y a la verdad:** la IA es un potente multiplicador de desinformación. Al facilitar la manipulación de imágenes, videos y narrativas, difumina la línea entre lo verdadero y lo falso, manipula el imaginario colectivo y polariza a la sociedad, lo que debilita gravemente la confianza ciudadana y los cimientos de la democracia.
- **Guerra y armas letales autónomas:** el uso militar de la IA despersonaliza y facilita el inicio de conflictos. Delegar decisiones de vida o muerte a algoritmos es moralmente ilícito, ya que reduce al enemigo a simples datos y anula la compasión y la responsabilidad humana.
- **Impacto ecológico:** los sistemas avanzados de IA requieren enormes capacidades de procesamiento, lo que se traduce en un consumo intensivo de recursos, energía y agua, agravando el impacto ambiental sobre la Casa común.

Para combatir estos peligros, el Papa hace un llamado a “*desarmar la IA*”. Esto no significa rechazar la tecnología, sino liberarla de las lógicas de dominio, del beneficio extremo y de la guerra, exigiendo marcos jurídicos sólidos, rendición de cuentas y transparencia.

IMPACTO EN LA FORMACIÓN MÉDICA. COMPETENCIAS Y ALFABETIZACIÓN DIGITAL

La revolución de la IA, nos obliga a reformular la formación del futuro médico y centrarnos en un cambio de paradigma educativo. Pero, ¿disponemos de evidencias creíbles del potencial de esta tecnología en la educación médica? Sí las tenemos, y son diversos los estudios publicados al respecto¹¹. Los Modelos de Lenguaje a Gran Escala (LLM) representan un cambio de paradigma hacia la predicción probabilística de secuencias lingüísticas. Su utilidad educativa no reside en la selección de la respuesta correcta, sino en su capacidad para modelar el razonamiento deductivo. Para los estudios de medicina, este cambio es estratégico: no se trata simplemente de una herramienta de búsqueda avanzada, sino de una tecnología capaz de procesar y generar conocimiento clínico complejo, por lo que poseen un potencial significativo para transformar la educación médica y apoyar la toma de decisiones en entornos clínicos. La integración de estas herramientas se convierte en un imperativo ético y operativo. Nuestra misión es formar médicos capaces de liderar un ecosistema de salud que será, inevitablemente, individualizado, escalable y profundamente asistido por inteligencia artificial.

En consecuencia, la formación ya no puede basarse puramente en la retención de datos, sino en la interpretación y el uso de herramientas

¹¹ Kung TH, Cheatham M, Medenilla A, Sillos C, De Leon L, Elepaño C, et al. Performance of ChatGPT on USMLE: Potential for AI-assisted medical education using large language models. PLOS Digit Health 2(2): e0000198 (2023).

inteligentes, preparando al alumno para un entorno donde la inteligencia artificial será un asistente sustancial en su profesión.

Un factor clave para dar respuesta adecuada a este reto e implementar los oportunos cambios, es conocer el perfil de los alumnos que llegan hoy a las universidades y cuál es su comportamiento. Estos pertenecen a la generación Z o Centenials. Son nativos digitales; internet y la tecnología son parte natural de su vida, son autodidactas, tienen habilidad para aprender por cuenta propia y prefieren formatos visuales para formarse. Un aspecto destacado que cada vez tiene mayor relevancia es el absentismo universitario. Aunque no tiene una única causa, la “*sensación de aburrimiento*” y de “*estar perdiendo el tiempo*” son motivos que esgrimen con frecuencia los alumnos para desistir de ir a clase. Los alumnos entienden que, en el mundo digitalizado en el que se mueven, disponen de una gran cantidad y variedad de material, suficiente para preparar la materia. Además, los alumnos pueden acceder a contenido que los profesores “*les facilitan a los alumnos*” en los campus virtuales de las universidades. Todo ello les incentiva a quedarse en casa. Por otra parte, pensemos en la idoneidad de algunas de las actividades evaluativas propuestas a los alumnos. El uso extendido de la inteligencia artificial, como chatGPT o Gemini, por parte del alumno para hacer las tareas encomendadas, hace que este no se involucre de forma activa en su realización, delegando el esfuerzo en la inteligencia artificial. Todo ello nos debería hacer reflexionar a los profesores y cuestionarnos si las metodologías docentes utilizadas son las más apropiadas en el contexto actual.

¿Qué hacer entonces? He comentado cómo el uso inadecuado de la inteligencia artificial es parte de las lagunas del actual modelo docente. No obstante, también considero que es parte de la solución. En primer lugar, quiero reivindicar el papel presencial del grado en Medicina, no lo entiendo de otra forma. Las clases deben ser dinámicas, en las que se mezclen clases magistrales con metodologías docentes activas. Yo incidiría especialmente en estas últimas: casos clínicos, seminarios, aula inversa y simulaciones son aspectos que habría que priorizar.

El Examen Clínico Objetivo Estructurado, conocido con las siglas ECOE, puede servirnos de ejemplo. Se trata de una metodología de evaluación estandarizada que mide competencias (habilidades, actitudes y conocimientos) mediante la simulación de casos reales. Los alumnos pasan por varias “*estaciones*” con pacientes estandarizados, que son

actores o maniqués, donde se evalúa el diagnóstico y tratamiento en tiempo limitado. El objetivo es preparar al alumno para la práctica real y asegurar ciertas competencias. Este es un requisito esencial para finalizar el grado en Medicina. Esta prueba de simulación en entorno seguro es un avance muy importante en la enseñanza de la medicina. No obstante, tiene sus limitaciones, entre otras: se realiza una sola vez; requiere de una infraestructura específica para su realización simulando un entorno hospitalario; lleva mucho tiempo su realización, cada alumno tiene que pasar por unas 20 estaciones y en cada una se emplea unos 10 minutos; es una prueba cara pues entre otros gastos se tienen que contratar actores y hay que mantener las instalaciones, aparte del personal responsable de ellas.

Las nuevas tecnologías permiten disponer de simuladores virtuales que son herramientas digitales que recrean escenarios clínicos para evaluar competencias médicas, permiten practicar el razonamiento clínico, la toma de decisiones y la interacción con pacientes simulados, adquiriendo experiencia práctica antes de tratar pacientes reales. Plataformas como Practicum Script¹² utilizan casos basados en la práctica real para entrenar la toma de decisiones. El simulador ECOE de “Estación Ojo Clínico”¹³, se enfocan en estaciones específicas (urgencias, consultas, etc) donde se evalúa el interrogatorio, diagnóstico y manejo del paciente. Este tipo de actividades son muy prácticas y dinámicas, aportando un gran valor a la formación del alumno. No obstante, considero que aún queda mucho camino que recorrer en el desarrollo de simuladores virtuales, esto no ha hecho nada más que empezar.

La Universidad tiene la obligación de preparar a los estudiantes para su vida profesional. Estamos atisbando el futuro de la medicina, y la inteligencia artificial forma parte importante de este, por lo que nuestra obligación como profesores es mostrárselo a nuestros alumnos.

La transformación de la clínica exige una evolución paralela en la educación médica. El Artículo 4 de la **Ley de Inteligencia Artificial** establece la obligación de garantizar que el personal sanitario posea una alfabetización en IA adecuada. Esto implica no solo saber utilizar las herramientas, sino comprender sus limitaciones, sus fundamentos éticos y sus implicaciones legales.

¹² <https://www.practicumscript.education/>

¹³ <https://hotmart.com/es/marketplace/productos/simulador-ecoe-estacion-ojo-clinico/N104754273Y>

La Universidad debe integrar en su currículo competencias en ciencia de datos, bioética digital y medicina basada en la evidencia algorítmica. Iniciativas como la AI Skills Academy de la Comisión Europea buscan estandarizar esta formación para que los médicos europeos puedan interactuar con la tecnología de manera crítica y segura. La educación ya no puede limitarse a la anatomía y la patología; debe abrazar la comprensión de los sistemas socio-técnicos y la capacidad de colaborar con agentes no humanos en el proceso de toma de decisiones.

Esta nueva era no reduce la importancia de la empatía; por el contrario, la hace más valiosa. En un mundo donde el diagnóstico puede estar parcialmente automatizado, el rol del médico como comunicador, consuelo y guía se vuelve irremplazable. La tecnología debe servir para liberar al médico de la carga administrativa, permitiéndole dedicar más tiempo a lo que las máquinas no pueden hacer: entender el sufrimiento humano y navegar la incertidumbre clínica con compasión.

CONCLUSIÓN Y VISIÓN DE FUTURO

Byung-Chul Han, filósofo de origen coreano nacionalizado alemán, premio Princesa de Asturias de Comunicación y Humanidades en 2025, en su libro **La sociedad del cansancio**, escribe: *“El hombre no ha nacido para trabajar. Quien trabaja no es libre. Según Aristóteles, el hombre libre es alguien que no depende de las necesidades de la vida ni de sus coerciones. Dispone de tres formas de vida libre. En primer lugar, la vida que se consagra al disfrute de las cosas bellas. Luego, la vida que produce acciones bellas en la polis. Y, por último, la vida contemplativa, que investigando lo que nunca parece se mantiene en el ámbito de la belleza permanente”*. ¿Nos ayudará la IA a alcanzar esta libertad aristotélica liberándonos de trabajos rutinarios o tediosos para disfrutar de la belleza de la vida, o por el contrario nos hará esclavos de la tecnología?

Byung-Chul Han, nos dice que la sociedad del siglo XXI es una sociedad de rendimiento, en la que se prioriza aumentar la productividad, implementando el esquema positivo del *“poder hacer”*, que inexorablemente lleva al individuo a la autoexplotación. La IA potencia esta sensación de *“poder hacer”* incitando a abandonarse a la *“libre obligación”* de aumentar el rendimiento, alejándonos de la libertad aristotélica. ¡No debemos caer en esta inercia!

Al inaugurar este curso académico, debemos ser conscientes de que el futuro de la medicina en Europa no vendrá determinado únicamente por la potencia de nuestros ordenadores, sino por la solidez de nuestros valores. La inteligencia aumentada ofrece una oportunidad sin precedentes para humanizar la medicina, devolviendo al médico al lado de la cama del paciente mientras la tecnología gestiona la complejidad de los datos en segundo plano.

El desafío para el médico de la nueva era es abrazar esta transformación sin perder la esencia de su vocación. La regulación europea nos proporciona el marco más seguro del mundo para innovar con integridad. Aprovechemos este horizonte para construir un sistema de salud que sea más eficiente, más equitativo y, sobre todo, más humano. La verdadera medicina del futuro no es aquella donde la máquina decide por nosotros, sino aquella donde la máquina nos permite ser mejores médicos para los pacientes. A los que dicen que la medicina del futuro será tecnológica o no será, yo les diría que la medicina del futuro será humana o no será. La tecnología nos da las herramientas; la ética y el humanismo nos dan el norte.

Nuestra obligación es mirar de frente estos retos y facilitar que el desarrollo tecnológico sea ético, responsable, y por el bien del planeta y del ser humano. En definitiva, como profesores universitarios no podemos seguir enseñando medicina como si aún estuviésemos auscultando con un canuto que tiene un agujero en medio. Utilicemos las nuevas herramientas, pero guiados por una disposición altruista y empática, orientada a salvar vidas, aliviar el sufrimiento y proteger la dignidad humana.

Muchas gracias.

