



INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN MEDICINA REFLEXIONES ÉTICAS DESDE EL PENSAMIENTO DE EDMUND PELLEGRINO

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICINE ETHICAL REFLECTIONS FROM THE THOUGHT OF EDMUND PELLEGRINO

MARÍA SOLEDAD PALADINO

Universidad Austral

Mariano Acosta 1611, CP (B1629WWA), Pilar, Buenos Aires, Argentina

spaladino@austral.edu.ar

RESUMEN:

Palabras clave:

Inteligencia artificial, Medicina, Edmund Pellegrino, Filosofía de la Medicina, Ética

Recibido: 14/06/2022

Aceptado: 10/09/2022

El escenario actual de las ciencias de la salud, y de modo particular de la Medicina, se caracteriza por el creciente protagonismo de la Inteligencia Artificial (IA), proyectándose así la consolidación de un nuevo modelo de Medicina. Junto a las innegables ventajas que ofrece la aplicación de la IA para el diagnóstico y tratamiento de complejos problemas clínicos, se despiertan interrogantes éticos que reclaman una ponderada reflexión. Ahora bien, la mayor parte de la literatura que aborda las cuestiones éticas asociadas al uso de la IA en medicina lo hace desde la perspectiva de la *poiesis*. En efecto, gran parte de los problemas evidenciados se relacionan con el diseño, programación, entrenamiento y funcionamiento de los algoritmos, cuestiones que exceden al profesional de salud. Nuestra propuesta de reflexión se enmarca en la ética de la virtud delineada por Edmund Pellegrino la cual resulta una valiosa perspectiva epistemológica para trazar un camino de reflexión sobre los problemas éticos derivados del uso de la IA en Medicina. Dicha perspectiva —sustentada en una sólida filosofía de la Medicina—, adopta el punto de vista del sujeto que actúa, es decir, de la *praxis*. Puesto que el profesional de salud es un agente moral que emplea la IA como herramienta para conseguir un fin —el bien del paciente—, desde la perspectiva de Pellegrino es posible preguntar cómo influye el uso de la IA en la consecución del fin del quehacer médico cual criterio de orientación ética.

ABSTRACT:

Keywords:

Artificial Intelligence, Medicine, Edmund Pellegrino, Philosophy of Medicine, Ethics

The current scenario of health sciences, and of Medicine in particular, is characterized by the growing role of Artificial Intelligence (AI), thus projecting towards the consolidation of a new model of Medicine. Along with the undeniable advantages offered by the application of AI for the diagnosis and treatment of complex clinical problems, some ethical questions arise, which demand careful reflection. However, most of the literature that addresses the ethical issues associated with the use of AI in medicine does so from the *poiesis*' perspective. Indeed, a large part of that evidence is related to the design, programming, training

and operation of algorithms, problems that exceed the competences of the health professionals that use them. Our proposal is framed in the ethics of virtue outlined by Edmund Pellegrino, which is a valuable epistemological perspective to trace a path of reflection on the ethical problems arising from the use of AI in Medicine. This perspective —based on a sound philosophy of Medicine— adopts the *praxis*' point of view, that is, of the acting subject. Since the health professional is a moral agent who uses AI as a tool to achieve an end —the good of the patient—, from Pellegrino's perspective it is possible to ask how the use of AI might influence the achievement of the goal of medical work and thus, be considered a criterion of ethical orientation.

1. Introducción

El origen de la Inteligencia Artificial (IA) está marcado por grandes acontecimientos en el campo de la ciencia informática. Como explica Ertel¹, en la década de 1930, se sentaron importantes bases para la lógica y la informática teórica gracias a Kurt Gödel, Alonso Church y Alan Turing. Más tarde, en la década de 1940, basándose en los resultados de la neurociencia, McCulloch, Pitts y Hebb diseñaron los primeros modelos matemáticos de redes neuronales. Sin embargo, las computadoras en ese momento carecían de la potencia suficiente para simular el funcionamiento del cerebro humano.

La literatura es unánime en reconocer que la IA nace como disciplina a mediados del siglo XX con la aparición de las computadoras programables. Junto a esto, la génesis de esta nueva disciplina está marcada por dos hitos relevantes. En primer lugar, cabe mencionar la contribución de Allen Newell y Herbert Simon quienes diseñaron el *Logic Theorist*, esto es, el primer programa informático de procesamiento de símbolos. Contemporáneamente McCarthy presenta un lenguaje de programación especialmente creado para el procesamiento de estructuras simbólicas llamado LISP (*List Processing Language*). Ambos sistemas se introdujeron en 1956 en la histórica Conferencia de Dartmouth la cual es considerada el nacimiento oficial de la IA. John McCarthy acuña una primera definición de IA en estos términos: "la ciencia y la ingeniería para fabricar máquinas inteligentes"².

1 Ertel, W., *Introduction to Artificial Intelligence*, Springer 2017², 7-8.

2 Andresen, S.L. «John McCarthy: father of AI». *IEEE Intelligent Systems*. 2002; 17(5):84-85.

Ahora bien, lo que se consideran comportamientos inteligentes para una máquina ha ido cambiando a lo largo del tiempo, lo cual explica la falta de acuerdo actual para definir Inteligencia Artificial. Por este motivo la IA se considera una categoría amplia que incluye diversas funciones como análisis de datos, *machine learning* y reconocimiento de voz entre otras³.

Inspirada en el funcionamiento del sistema nervioso y el aprendizaje, la IA simbólica es la más utilizada en nuestros días. Gracias al *Deep Learning Algorithm* (DLA)⁴ que concede notable autonomía al sistema, la IA entró en el llamado tercer boom. El DLA está compuesto por neuronas artificiales —*Artificial Neural Network* (ANN)—las cuales se organizan en niveles estableciendo conexiones al modo de las neuronas cerebrales. Además de las dos capas con conexiones al exterior —una de entrada y otra de salida—, presenta una serie de capas intermedias —llamadas capas ocultas—, cuya conexión permite procesar gran cantidad de datos de naturaleza compleja y poco estructurados como los registros de salud electrónicos (*electronic health records* o EHR) y las imágenes. El desarrollo del DLA va acompañado del *Big Data*⁵.

3 Green, B. «Ethical Reflections on Artificial Intelligence». *Scientia et Fides*. 2018; 6(2):9-31.

4 LeCun Y., Bengio Y., Hinton G. «Deep learning». *Nature* 2015; 521:436-444.

5 El Big Data es un fenómeno caracterizado las tres V en relación con los datos, esto es, volumen, variedad y velocidad.

2. La Inteligencia artificial y el nuevo paradigma de la Medicina

La consolidación de la IA despertó el interés de muchos investigadores por explorar sus posibles aplicaciones en los diversos ámbitos de la Medicina. Desde sus primeros tiempos, la IA se ha utilizado en el análisis de datos médicos y los estudios por imágenes. Los sistemas de diagnóstico asistido están vigentes desde la década de 1970⁶. No obstante, la aplicación de la IA en Medicina y el cuidado de la salud adquiere notable protagonismo recién en 1980 gracias a la formación de un grupo dentro de la *American Association for Artificial Intelligence* dedicado exclusivamente a la investigación de las aplicaciones médicas de la IA (*Medical Artificial Intelligence*⁷). Desde ese entonces el progreso de la IA en ámbito médico está consolidando un nuevo campo de la Medicina denominado *augmented medicine*, en el cual la tecnología se pone al servicio del desarrollo de programas para ayudar a los profesionales en el diagnóstico, predicción de resultados y toma de decisiones terapéutica. El creciente protagonismo que adquiere la IA en ámbito médico está en el origen de un nuevo modelo de Medicina denominado 5P: *Predictive, Preventive, Personalized, Participatory, Precision Medicine*⁸.

La especialidad que ha sido pionera en la era digital y más favorable al uso de IA es la radiología⁹ junto al análisis de imágenes¹⁰. Los ámbitos más representativos de aplicación de la IA actualmente son: medicina nuclear, cuidados críticos, oftalmología, neurociencias, pediatría, cirugía y consultoría digital. La IA se aplica también para la gestión de los sistemas de salud y la investigación en

salud pública. Hay quienes no dudan en afirmar que la IA transformará en gran medida el cuidado de la salud¹¹.

En el ámbito de MAI existen dos posiciones. Mientras que los sustitucionistas teorizan que los médicos quedarán obsoletos por la performance de MAI, los extensionistas sostienen que MAI solo ayudará a extender y mejorar las capacidades y competencias de los profesionales sin reemplazarlos, sobre todo porque estos sistemas carecen de inteligencia emocional y empatía, cualidades esenciales en el cuidado de la salud¹². En esta línea es interesante señalar que el AMA's House of Delegates utiliza el término *augmented intelligence* como una conceptualización de la inteligencia artificial que se enfoca en la función de asistencia de la IA, enfatizando así, que su diseño potencia la inteligencia humana en lugar de reemplazarla.

Junto a esta polarización, y al igual que cualquier tecnología aplicada al hombre, MAI va acompañada de algunas cuestiones éticas específicas relativas a su uso. Por ejemplo: ¿es suficiente secundar los resultados del algoritmo para garantizar una buena praxis médica?, o ¿se ve mermada la responsabilidad del profesional por secundar los resultados del algoritmo? Un artículo publicado en el *AMA Journal of Ethics* en 2018¹³ es emblemático del dilema moral que suscita la IA asociada a la toma de decisiones. Los autores proponen implementar un algoritmo autónomo que sustituya, o en alguna medida, reduzca la responsabilidad del profesional en la toma de decisiones del final de la vida. Pero ¿puede un sistema inteligente tomar decisiones morales u orientar hacia las mismas? Este interrogante pertenece sin duda al campo de la ética, epistemológicamente diverso al de las ciencias informáticas.

Una amplia revisión bibliográfica permite concluir que la pregunta por las cuestiones éticas relativas al uso de la IA en medicina está presente en la literatura, siendo el mayor desafío contar con una IA confiable

6 Kulikowski, C.A. «Beginnings of Artificial Intelligence in Medicine (AIM): Computational Artifice assisting Scientific Inquiry and Clinical Art with Reflections on Present AIM Challenges», *IMIA Yearbook of Medical Informatics*. 2019; 28:249-256.

7 De ahora en más nos referiremos a la misma con la sigla MAI.

8 Blobel, B., Ruotsalainen, P., Brochhausen, M, et al. «Autonomous Systems and Artificial Intelligence in Healthcare Transformation to 5P Medicine. Ethical Challenges». *Studies in health technology and informatics*. 2020; 270:1089-1093.

9 Recht, M.P., Dewey, M., Dreyer, K., et al. «Integrating artificial intelligence into the clinical practice of radiology: Challenges and recommendations». *European Radiology*. 2020; 30(6):3576-3584.

10 Meher, D., Gogoi, M., Bharali, P., et al. «Artificial Intelligence in Small Bowel Endoscopy: Current Perspectives and Future Directions». *Journal of Digestive Endoscopy*. 2020; 11(04):245-252.

11 Noorbakhsh-Sabet, N., Zand, R., Zhang, Y., et al. «Artificial Intelligence Transforms the Future of Health Care». *The American Journal of Medicine*. 2019; 132(7):795-801.

12 Hatherley, J.J. «Limits of trust in medical AI». *Journal of Medical Ethics*. 2020; 46:478-481.

13 Lamanna, C., Byrne, L. «Should Artificial Intelligence Augment Medical Decision Making? The Case for an Autonomy Algorithm». *AMA Journal of Ethics*. 2018; 20(9): E902-910.

(*trustworthy*). Como ha demostrado Feldman¹⁴, la falta de confianza en la IA es actualmente la principal barrera para su utilización en ámbito médico. En este contexto, el llamado *principio de explicabilidad* es considerado de capital importancia para garantizar la confiabilidad del algoritmo. La explicabilidad se refiere a la posibilidad del sistema de proporcionar explicaciones sobre los resultados obtenidos en términos entendibles para cualquier persona. Que los algoritmos sean comprensibles e inteligibles permite que los profesionales de salud estén en condiciones de dar una explicación razonable del funcionamiento y los resultados obtenidos a los pacientes y colegas, y sobre todo, que sean auditables por las autoridades competentes. No hay duda de que el gran desafío para los desarrolladores es lograr un equilibrio entre la performance del algoritmo y la posibilidad de dar razón de sus resultados. Por otra parte, la literatura coincide de modo unánime en la necesidad de contar con una IA transparente frente a lo que se conoce como *Black Box algorithm*. En esta línea, la transparencia en los *data sets* permite identificar potenciales sesgos y evaluar críticamente el proceso de entrenamiento del algoritmo.

Ahora bien, la mayor parte de la literatura que aborda las cuestiones éticas asociadas al uso de la IA en medicina lo hace desde la perspectiva de la *poiesis*. En efecto, gran parte de los problemas evidenciados se relacionan con el diseño, programación, entrenamiento y funcionamiento de los algoritmos, cuestiones que exceden al profesional de salud. Kohli¹⁵, por ejemplo, identifica los problemas éticos del uso de MAI con relación a tres categorías: 1) datos (generación, grabación, procesamiento, difusión, intercambio, uso); 2) algoritmos (agentes artificiales, *machine learning*, *deep learning*); 3) prácticas (innovación responsable, programación, piratería). Como puede apreciarse, a pesar de generarse en el campo de la medicina, estos problemas son meta-médicos. A nuestro modo de ver, es preciso trazar un

camino para el estudio de las cuestiones éticas relativas al uso de la IA en medicina desde la perspectiva de la *praxis*, esto es, desde el sujeto que actúa. En efecto, el profesional de salud es un agente moral que emplea la IA como herramienta para conseguir un fin, esto es, el bien del paciente. La ética de la virtud desarrollada por Edmund Pellegrino resulta una valiosa perspectiva epistemológica para trazar un camino de reflexión sobre los problemas éticos derivados del uso de la IA en medicina.

3. De la Filosofía de la medicina a la ética médica

Como bien señala D. Thomasma, desde el inicio de su carrera académica, Pellegrino ha proyectado una filosofía de la Medicina propedéutica de un nuevo humanismo científico para una sociedad cada vez más tecnológica¹⁶. La visión de la medicina del profesor de Georgetown bien puede compendiarse en estos términos: “la más humana de las ciencias; la más científica de las humanidades”¹⁷. En este contexto se pregunta: “Cuando todo es posible, ¿cómo podemos distinguir lo que se debe hacer de lo que se puede hacer?”¹⁸

La respuesta a este interrogante va precedida de una profunda reflexión filosófica sobre la identidad de la medicina. En efecto, Pellegrino desarrolla una ética médica basada en la virtud sobre los sólidos cimientos de la filosofía de la Medicina¹⁹. Como dijo más de una vez: “hay que saber primero lo que la Medicina es antes de pensar, de modo razonable, cómo los profesionales de la salud deben actuar o hacer prescripciones normativas sobre el cuidado médico”²⁰.

16 Thomasma, D., «Establishing the Moral Basis of Medicine: Edmund D. Pellegrino's Philosophy of Medicine». *The Journal of Medicine and Philosophy*. 1990; 15:245-267.

17 Pellegrino, E. D. *Humanism and the Physician*, University of Tennessee Press, Knoxville, 1979, 16.

18 *Ibid.*, viii.

19 Pellegrino, E.D., Thomasma, D. *A Philosophical basis of medical practice: Toward a philosophy and ethics of healing profession*. Oxford University Press, New York 1981. Thomasma, D., Pellegrino, E.D. «Philosophy of Medicine as the source for medical ethics». *Metamedicine* 1981; 2:5-11. Pellegrino, E.D. «What the philosophy of medicine is». *Theoretical Medicine and Bioethics*. 1998; 19:315-336.

20 Sulmasy, D.P., «Edmund Pellegrino's Philosophy and Ethics of Medicine: An Overview». *Kennedy Institute of Ethics Journal*. 2014; 2:105-112.

14 Feldman, R., Aldana, E., Stein, K. «Artificial Intelligence in the Health care Space: How We Can Trust What We Cannot Know». *Stanford Law & Policy Review*. 2019; 30:399-419.

15 Kohli, M., Geis, R. «Ethics, Artificial Intelligence and Radiology». *Journal of the American College of Radiology*. 2018; 15(9):1317-1319.

Para Pellegrino la Medicina *qua Medicina*, esto es, la esencia de la medicina se sitúa en la categoría de las relaciones: la medicina es una relación de curación (*healing relationship*). Esta relación se solicita por una necesidad humana expresada en un estado peculiar de vulnerabilidad existencial llamado enfermedad. Ahora bien, esta relación es mucho más que curación terapéutica (*curing*). El *telos* de la medicina es la recuperación o el alivio de la salud perdida pero implica además un amplio concepto de ayuda al paciente (*helping*). En este contexto, como también reconoce Bertolaso²¹, el cuidado de la persona es un elemento constitutivo del acto médico. Ambas intervenciones –*curing and helping*– constituyen el *telos* de la medicina que Pellegrino designa sanación (*healing*).

Más concretamente, el encuentro clínico (*clinical encounter*) –fenómeno definitorio de la filosofía de la medicina–, tiene como fin el bien del paciente que se expresa en la *acción curativa correcta y buena*. Pellegrino entiende la Medicina como el arte de curar (*techné iatriké*) que reclama la fusión de la competencia técnica y el juicio moral: “El bien de la *acción correcta* es aquel que es científica y técnicamente apropiado. Sin embargo, la acción médica, debe ser también *moralmente buena*, es decir, en interés del paciente. “Interés” incluye el bien interpretado por el paciente en términos de sus propios valores, estilo de vida, aspiraciones, creencias religiosas, etc.”²². En consecuencia una *buena decisión médica* conlleva una dimensión ética intrínseca que excede el ámbito epistemológico de la ciencia médica: el acto médico está modelado por un objetivo que es el bien del paciente el cual incluye valores y, por tanto, cae dentro del reino moral. Como bien señala M. de Santiago, “en la doctrina de Pellegrino, la excelencia del acto técnico de la sanación, y en su interior, se revela la idea matriz y clásica del “bien del enfermo”, como primer principio de la ética médica”²³. Desde una rica antropología, Pe-

llegrino teoriza el “bien del enfermo” como una noción compuesta por múltiples dimensiones que se ordenan jerárquicamente. Estas son: el bien clínico o médico; el bien tal como lo percibe el paciente; el bien del paciente en cuanto persona; el bien espiritual²⁴. De aquí que Pellegrino reconozca que el fin principal del juicio clínico exija la virtud de la prudencia sobre el entero proceso²⁵. Esta virtud indispensable de la práctica médica permite discernir qué medios son más adecuados en determinadas circunstancias para conseguir el bien de un paciente determinado. En efecto, “la medicina *qua medicina* es más que una ciencia clínica aplicada a casos individuales. Es un conocimiento particularizado de acciones curativas prudentes, dependiente de los métodos científicos y del arte, pero no sinónimo de ellos”²⁶. La medicina es una actividad humana, y por ello, una empresa moral²⁷, cuyos deberes y virtudes se derivan del *telos* de la relación médico-paciente.

4. Cuestiones éticas del uso de MAI: delineando un camino de reflexión

La filosofía de la medicina desarrollada por Pellegrino se despliega en torno a los tres fenómenos pertenecientes a la relación de curación: el hecho de la enfermedad, el acto de la profesión y el acto de curación²⁸. Desde estos tres fenómenos es posible trazar un camino para la reflexión ética sobre el uso de la MAI desde la perspectiva de la praxis, o bien, desde la perspectiva epistemológica de la primera persona, indagando cómo influye dicho uso en la consecución del fin de la medicina.

24 Pellegrino, E. D., «Moral Choice, The Good of the Patient and the Patient Good». En: *Moral Choice and Medical Crisis*. Reidel Publishing Company, Dordrecht 1983.

25 Pellegrino, E.D. «The anatomy of clinical judgments. Some Notes On Right Reason and Right Action». En: *Clinical Judgment: A Critical Appraisal*, Reidel Publishing Company, Dordrecht 1979.

26 *Ibid*, 173.

27 Pellegrino, E.D., «Ethics and the moral center of medical enterprise». *Bulletin of the New York Academy of Medicine*. 1978; 7:625-640.

28 Pellegrino, E.D. «Toward a Reconstruction of Medical Morality». *The Journal of Medical Humanities and Bioethics*. 1987; 8(1):7-18. Pellegrino, E.D. «Toward a Reconstruction of Medical Morality: The Primacy of the Act of Profession and the Fact of Illness». *The Journal of Medicine and Philosophy*. 1979; 4(1):32-56.

21 Bertolaso, M., Rocchi, M., «Specifically human: Human work and care in the age of machines». *Business Ethics: A European Review*. 2020.

22 Pellegrino, E. D., Thomasma, D. *The Virtues in Medical Practice*, Oxford University Press, New York 1993, 86.

23 Santiago, M., «Identidad de la Medicina en el pensamiento de Edmund D. Pellegrino». *Cuadernos de Bioética*. 2016; 27(1):29-51.

a. El hecho de la enfermedad

La propuesta filosófica del profesor de Georgetown está relacionada con la fenomenología de la enfermedad de notable protagonismo en los últimos años. En contraste con la perspectiva de tercera persona propia del modelo naturalista biomédico, la aproximación fenomenológica pone de relieve que la experiencia vivida de la enfermedad –perspectiva de primera persona–, constituye un elemento central que no puede ser ignorado en el razonamiento clínico. Para Pellegrino el juicio clínico tiene su culmen en la elección del curso de acción el cual contempla una dimensión médico-técnica relacionada con la patología, y una dimensión moral relacionada con el bien multidimensional del paciente. La fenomenología de la enfermedad se revela por tanto parte integrante del conocimiento práctico de la prudencia por cuanto permite identificar datos relevantes para determinar la mejor acción clínica en un contexto particular.

Ahora bien, la incapacidad de hacerse cargo de la perspectiva fenomenológica de la enfermedad es un desafío importante para la aplicación de la IA en ámbito médico. Como afirma Chin-Yee: “los enfoques estadísticos basados en datos miden una multitud de variables, pero no logran captar la comprensión contextual en la que estas variables ocurren. Factores contextuales importantes, y a menudo dominantes, como las circunstancias sociales del paciente, no se cuantifican ni incorporan en estos modelos”²⁹. La complejidad del fenómeno de la enfermedad no puede por tanto ser circunscrita a variables cuantitativas y, en consecuencia, a la lógica del algoritmo: el dato es solo una parte de la realidad. Ignorar las fuentes no cuantificables no solo incide negativamente en la relación médico-paciente, sino que afecta directamente al juicio clínico. En efecto, el profesional es un juez que debe tomar decisiones razonables teniendo en cuenta muchos factores como las emociones, las creencias religiosas y las preferencias personales del paciente. Con esto, se sigue que la IA puede contribuir

29 Chin-Yee, B, Upshur, R. «Clinical judgement in the era of big data and predictive analytics». *Journal of Evaluation in Clinical Practice*. 2017; 24(3):638-645.

a exacerbar la injusticia epistémica cuando es tomada como la única fuente de conocimiento para el abordaje terapéutico de los pacientes.

En esta línea se sitúa Kerr quien denomina *falacia cuantitativa* al resultado de un proceso defectuoso de toma de decisiones basado exclusivamente en métricas cuantitativas³⁰. En una posición más extrema se ubica Rubeis³¹ para quien el empleo de la IA puede encubrir una reducción del paciente a un conjunto de datos, conduciendo así, a la despersonalización del mismo. Como evidencia Longoni³², la perspectiva de ser tratado con MAI despierta la inquietud de que las características individuales, así como las circunstancias personales, podrían ser minimizadas. Este fenómeno, conocido como *uniqueness neglect*, es una de las principales causas de resistencia al uso de MAI.

Conclusiones similares se obtienen si se analiza el cuidado –característico de la profesión de Enfermería–, cuyo paradigma está siendo desafiado por el uso de los denominados *Humanoid Nursing Robots*³³ capaces de realizar más de 20 tareas. En su estudio sobre la epistemología de las profesiones de cuidado, Bertolaso explica que, por su propia naturaleza, el cuidado es particular puesto que se dirige a una persona concreta entendida ésta como una unidad narrativa resultante de la amalgama de tres dimensiones: funcional, histórica y contextual. En consecuencia, la relación de cuidado toca a la persona en su totalidad puesto que implica hacerse cargo —no sólo de la disfuncionalidad biológica— sino también de las circunstancias contextuales constitutivas de la propia identidad histórica, las cuales dan razón de la experiencia vivida de la enfermedad, es decir, de la epifanía vital de la vulnerabilidad multidimensional

30 Kerr, D, Klonoff, D.C. «Digital Diabetes Data and Artificial Intelligence: A Time for Humility Not Hubris». *Journal Diabetes Science and Technology*. 2019; 13(1):123-127.

31 Rubeis, G. «The disruptive power of Artificial Intelligence. Ethical aspects of gerontechnology in elderly care». *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2020; 91:104186.

32 Longoni, C., Bonezzi, A., Morewedge, C. «Resistance to medical artificial intelligence is an attribute in a compensatory decision process». *Judgment and Decision Making*. 2020; 15:446-448.

33 Locsin, R., Ito, H. «Can humanoid nurse robot replace human nurses?» *Journal of Nursing*. 2018; 5(1): 1. Locsin, R. «The Co-Existence of Technology and Caring in the Theory of Technological Competency as Caring in Nursing». *The Journal of Medical Investigation*. 2017; 64(1.2):160-164.

constitutiva de la naturaleza humana. Ahora bien, los datos fácticos y cuantificables por sí solos no dan acceso a la situación real-existencial del paciente. Esto explica por qué la aprehensión de la experiencia vivida de la enfermedad es necesaria para el buen cuidado. El profesional de Enfermería tomará buenas decisiones en la medida en que tenga en cuenta la totalidad de la persona, y de modo particular, el horizonte de sentido propio de la dimensión espiritual humana³⁴. En este contexto es interesante la distinción propuesta por Fishel Szlajen³⁵ entre sintaxis y semántica. Mientras que el algoritmo se limita al procesamiento de símbolos (sintaxis o gramática), el hombre posee capacidad semántica puesto que es capaz de darse cuenta de los significados de aquellos símbolos. En otros términos, el hombre es capaz de dar sentido a la enfermedad.

A nuestro modo de ver el uso de la IA no debe impedir ir más allá de la evidencia cuantitativa resultante de los datos. En efecto, como reconoce Pellegrino, el bien clínico debe ser puesto en relación con los otros bienes del paciente so pena de acabar siendo perjudicial³⁶. Por otra parte, hay que tener presente que son precisamente las circunstancias personales del paciente las que determinan no sólo la opción terapéutica más conveniente sino también la obligatoriedad moral de un tratamiento³⁷.

b. El acto de la profesión

Pellegrino entiende la relación médico-paciente como una relación asimétrica entre una persona vulnerable y otra que está en condiciones de ayudarla. El elemento estructural de esta relación es la confianza cimentada en dos premisas: el médico es competente gracias al conocimiento, y el médico empleará ese cono-

cimiento para actuar en el interés del paciente, esto es, respetando y protegiendo la concepción que éste tenga acerca de la vida buena.

Como evidencia la literatura, el empleo de un algoritmo de IA constituye una importante barrera a la confianza dada su falta de transparencia, fenómeno denominado *AI's Black Box Barrier*. Aunque hay una investigación cada vez mayor para el desarrollo de la *explainable AI*, muchos aspectos del funcionamiento del algoritmo permanecen aún inexplicables. Como señalan algunos autores, el argumento mayor contra la apertura del *Black Box* es la propiedad intelectual. Con esto, cabe preguntarse: ¿a quién debe exigirse la explicabilidad? ¿Al médico, al paciente o al *data scientist*? Surge también el interrogante acerca de en qué medida la explicabilidad de la IA puede ser legalmente exigida. Estas son cuestiones aún abiertas.

Desde el punto de vista ético es más relevante lo que Feldman plantea: ¿cómo podemos confiar nuestra salud, y mucho menos nuestra propia vida, a decisiones cuyos caminos son desconocidos e impenetrables?³⁸. En este contexto, coincidimos con Singh en que “la comunidad de atención médica debe considerar cuidadosamente los riesgos y beneficios relativos de aceptar un dispositivo “no interpretable” en comparación con el estándar de atención recurrente”³⁹. Ahora bien, dado que la completa explicabilidad no parecería posible en el estado actual del arte, somos de la opinión de que más que exigir una completa transparencia bastaría al profesional contar con evidencia sólida sobre la seguridad y eficacia del algoritmo de IA al igual que se requiere una base de evidencia antes de utilizar una terapia novedosa. Es decir, bastaría que el profesional cuente con la evidencia suficiente para alcanzar certeza moral sobre la confiabilidad del empleo del algoritmo en un determinado contexto clínico.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que a pesar del entusiasmo suscitado por MAI solo pocos ejemplos

34 Paladino, M.S., «Inteligencia Artificial y cuidado: una reflexión necesaria». *Persona y Bioética*. 2021; 25(2):1-11.

35 Szlajen, F. «Inteligencia Artificial y Transhumanismo: Falacias del humano exacerbado y desfondado en la tecnología». En: *Bioética, Neuroética, Emoções*. Fundação Fênix, Porto Alegre, 2019.

36 Pellegrino, E.D. «The Internal Morality of Clinical Medicine: A Paradigm for the Ethics of the Helping and Healing Professions». *Journal of Medicine and Philosophy*. 2001; 26(6):559-579.

37 Para profundizar en esta temática: Calipari, M., *Curarsi e farsi curare: tra abbandono del paziente e accanimento terapeutico. Etica dell'uso dei mezzi terapeutici e di sostegno vitale*, San Pablo, Milano 2006.

38 Feldman, *op.cit.*

39 Singh, R. et al. «Current Challenges and Barriers to Real-World Artificial Intelligence Adoption for the Healthcare System, Provider and the Patient». *Translational Vision Science & Technology*. 2020; 9(2) Article 45, 2.

ilustran su impacto en la práctica clínica⁴⁰. Se hace necesario por tanto contrapesar la confianza depositada en la tecnología con las posibilidades reales que ésta ofrece. Se plantea aquí la cuestión sobre de la necesidad de la validación de los algoritmos antes y en la práctica clínica⁴¹ para garantizar la eficacia y seguridad de los mismos. De aquí que si no fuese posible contar con garantías acerca de la confiabilidad del algoritmo, o el profesional tuviera serias razones para dudar de la seguridad, sería éticamente correcto regirse por el principio de precaución. Como sostiene Pellegrino, “reconocer cuando uno no sabe algo y ser lo suficientemente humilde para admitir la ignorancia es una virtud de la curación”⁴².

c. El acto de la medicina

Como teoriza Pellegrino la toma de decisiones es una pieza central del acto médico. Pellegrino caracteriza la toma de decisiones como el momento de la verdad clínica (*clinical truth*), puesto que la misma es fruto del ejercicio del juicio práctico prudencial. En efecto, la virtud de la prudencia permite conjugar la búsqueda de la mejor acción terapéutica contemplando las circunstancias personales del paciente.

Ahora bien, dado que la IA está estrechamente relacionada con el proceso decisional cabe preguntarse qué lugar ocupa en el mismo. A nuestro entender la valoración ética del uso de la IA en la toma de decisiones terapéuticas comprende tres cuestiones: 1) ¿Se trata de una herramienta o de una sustitución del juicio clínico?; 2) ¿Tiene carácter orientativo o normativo?; 3) ¿Qué tipo de decisiones se dejan en manos del algoritmo de IA?

Aunque el Big Data y el análisis predictivo pueden dar diagnósticos y prognosis precisas, siempre va a ha-

ber incertidumbre en torno a cómo esta información es interpretada por los pacientes y por los profesionales, y por consiguiente, cómo afectará a la decisión médica. “Esta incertidumbre —afirma Chin-Yee— es particularmente significativa para los tratamientos médicos que pueden producir una variedad de resultados que tienen diversos significados para diferentes individuos. Los algoritmos que respaldan el análisis predictivo a menudo se basan en suposiciones sólidas sobre la mejor manera de modelar las preferencias y los valores de las poblaciones diana. Sin embargo, lo que puede ser válido para la población diana puede no serlo para este paciente. (...) Dicha incertidumbre no se puede abordar simplemente con más datos o herramientas estadísticas; los valores y las preferencias no se cuantifican sino que se exploran mejor durante el encuentro clínico a través de un proceso de diálogo”⁴³. Coincidimos con la mayor parte de la literatura la cual se opone a un reemplazo total del profesional por el algoritmo en la toma de decisiones. No obstante, reconocemos que los profesionales no están exentos del riesgo llamado *automation complacency* o *automatation bias*⁴⁴, esto es, confiar más en el algoritmo que en el propio juicio clínico.

Reconociendo el importante valor orientativo que los resultados de la IA tienen para el juicio clínico en lo que respecta la dimensión clínico-terapéutica, retenemos que la toma de decisiones compartida es un elemento irrenunciable del acto médico prudencial, respondiendo con esto a la segunda cuestión. En efecto, la cuestión decisiva del juicio clínico estriba en si un determinado tratamiento debería ser aplicado en este paciente. Como afirma Pellegrino: “es en el momento en que médico y paciente deciden juntos qué se debe hacer que nace la medicina como medicina. Este es el momento de la verdad clínica, (...) y, en última instancia, de la ética”⁴⁵.

Con relación a la tercera cuestión, consideramos que teniendo presente la complejidad y el impacto de la toma de decisiones en situaciones particulares como el triaje en emergencias, la limitación del esfuerzo terapéutico o el fin de vida resulta problemático desde el punto

40 Huang, S., Yang, J., Fong, S., et al. «Artificial intelligence in cancer diagnosis and prognosis: Opportunities and challenges». *Cancer Letter*. 2020; 471:61-71.

41 Wang, F., Kaushal, R., Khullar, D. «Should Health Care Demand Interpretable Artificial Intelligence or Accept “Black Box” Medicine?» *Annals of Internal Medicine*. 2020; 172(1):59-60. Neri, E., Coppola, F., Miele, V., et al. «Artificial intelligence: Who is responsible for the diagnosis?» *La radiologia medica*. 2020; 125(6):517-521.

42 Pellegrino, E.D. «Toward a Virtue-Based Normative Ethics for the Health Professions». *Kennedy Institute of Ethics Journal*. 1995; 5(3):253-277.

43 Chin-Yee, *op.cit.*, 5.

44 Recht, *op.cit.*

45 Pellegrino, 1987, *op.cit.*, 12.

de vista ético considerar el resultado del algoritmo de IA como un elemento definitorio de la toma de decisiones, aun reconociendo su valor orientativo. Como sostiene Pellegrino, las conclusiones técnicamente correctas no necesariamente responden al mejor interés del paciente⁴⁶. Por otra parte, como evidencia Schönberger⁴⁷, hay que tener en cuenta que el algoritmo es un criterio solo aparentemente neutral dado que su diseño es el resultado de muchas decisiones, las cuales pueden estar en contraste con los principios éticos del profesional.

El respeto del derecho a la autonomía exige que los pacientes estén correctamente informados a fin de poder dar un consentimiento válido. Como reconoce Kiener⁴⁸, qué riesgos particulares inherentes al uso de la IA deben ser expuestos al paciente ha sido objeto de un extenso debate legal y ético. A nuestro modo de ver, sobre la base la naturaleza y la probabilidad de un riesgo, es posible establecer un criterio para valorar la conveniencia y necesidad de exponer al paciente un determinado riesgo a fin de no viciar el consentimiento informado.

La responsabilidad ante el daño consecuente al uso de la IA es una cuestión compleja en la que interactúan factores tecnológicos y humanos: son muchas las personas que intervienen en el desarrollo, entrenamiento, comercialización y uso de la IA. Está claro que al igual que el uso de cualquier herramienta, el profesional es quien debe responder en última instancia ante un eventual daño al paciente. Sin embargo, dada la complejidad del sistema, no parece desacertado pensar en una responsabilidad compartida teniendo presente que por las limitaciones de la tecnología actual, resulta difícil encontrar dónde estuvo el error y poder corregirlo.

5. Conclusión

La Medicina moderna se enfrenta al desafío de adquirir y analizar gran cantidad de datos para resolver

complejos problemas clínicos. En este escenario, las tecnologías de IA se ponen al servicio del desarrollo de programas para ayudar a los profesionales en el diagnóstico, predicción de resultados y toma de decisiones terapéutica. Al igual que cualquier tecnología aplicada al hombre, el uso de la IA en el cuidado de la salud despierta específicos interrogantes éticos. Teniendo en cuenta la distinción aristotélica de *poiesis/techné* y *praxis/phronesis*, somos de la opinión de que sólo desde la perspectiva de la praxis es posible trazar un camino para reflexionar sobre las cuestiones éticas relativas al uso de MAI. En este contexto, la ética médica desarrollada por E. Pellegrino resulta de valiosa ayuda. Somos conscientes de que el camino trazado admite ulteriores profundizaciones. Auguramos que el pensamiento de Pellegrino continúe iluminando este camino tan necesario de recorrer en el contexto actual.

Referencias

- Andresen, S.L. «John McCarthy: father of AI». *IEEE Intelligent Systems*. 2002; 17(5):84-85.
- Bertolaso, M., Rocchi, M., «Specifically human: Human work and care in the age of machines». *Business Ethics: A European Review*. 2020.
- Blobel, B., Ruotsalainen, P., Brochhausen, M, et al. «Autonomous Systems and Artificial Intelligence in Healthcare Transformation to 5P Medicine. Ethical Challenges». *Studies in health technology and informatics*. 2020; 270:1089-1093.
- Chin-Yee, B, Upshur, R. «Clinical judgement in the era of big data and predictive analytics». *Journal of Evaluation in Clinical Practice*. 2017; 24(3):638-645.
- Ertel, W., *Introduction to Artificial Intelligence*, Springer 2017².
- Feldman, R., Aldana, E., Stein, K. «Artificial Intelligence in the Health care Space: How We Can Trust What We Cannot Know». *Stanford Law & Policy Review*. 2019; 30:399-419.
- Green, B. «Ethical Reflections on Artificial Intelligence». *Scientia et Fides*. 2018; 6(2):9-31.
- Hatherley, J.J. «Limits of trust in medical AI». *Journal of Medical Ethics*. 2020; 46:478-481.

⁴⁶ Pellegrino, 1979, *op.cit.*

⁴⁷ Schönberger, D. «Artificial intelligence in healthcare: a critical analysis of the legal and ethical implications». *International Journal of Law and Information Technology*. 2019; 27(2):171-203.

⁴⁸ Kiener, M. «Artificial intelligence in medicine and the disclosure of risks». *Artificial intelligence & society*. 2021; 36(3):705-713.

- Huang, S., Yang, J., Fong, S., et al. «Artificial intelligence in cancer diagnosis and prognosis: Opportunities and challenges». *Cancer Letter*. 2020; 471:61-71.
- Kerr, D, Klonoff, D.C. «Digital Diabetes Data and Artificial Intelligence: A Time for Humility Not Hubris». *Journal Diabetes Science and Technology*. 2019; 13(1):123-127.
- Kiener, M. «Artificial intelligence in medicine and the disclosure of risks». *Artificial intelligence & society*. 2021; 36(3):705-713.
- Kohli, M., Geis, R. «Ethics, Artificial Intelligence and Radiology». *Journal of the American College of Radiology*. 2018; 15(9):1317-1319.
- Kulikowski, C.A. «Beginnings of Artificial Intelligence in Medicine (AIM): Computational Artifice assisting Scientific Inquiry and Clinical Art with Reflections on Present AIM Challenges», *IMIA Yearbook of Medical Informatics*. 2019; 28:249-256.
- Lamanna, C., Byrne, L. «Should Artificial Intelligence Augment Medical Decision Making? The Case for an Autonomy Algorithm». *AMA Journal of Ethics*. 2018; 20(9): E902-910.
- LeCun Y., Bengio Y., Hinton G. «Deep learning». *Nature*. 2015; 521:436-444.
- Locsin, R., Ito, H. «Can humanoid nurse robot replace human nurses?» *Journal of Nursing*. 2018; 5(1):1.
- Locsin, R. «The Co-Existence of Technology and Caring in the Theory of Technological Competency as Caring in Nursing». *The Journal of Medical Investigation*. 2017; 64(1.2):160-164.
- Longoni, C., Bonezzi, A., Morewedge, C. «Resistance to medical artificial intelligence is an attribute in a compensatory decision process». *Judgment and Decision Making*. 2020; 15:446-448.
- Meher, D., Gogoi, M., Bharali, P., et al. «Artificial Intelligence in Small Bowel Endoscopy: Current Perspectives and Future Directions». *Journal of Digestive Endoscopy*. 2020; 11(04):245-252.
- Neri, E., Coppola, F., Miele, V., et al. «Artificial intelligence: Who is responsible for the diagnosis?» *La radiologia medica*. 2020; 125(6):517-521.
- Noorbakhsh-Sabet, N., Zand, R., Zhang, Y., et al. «Artificial Intelligence Transforms the Future of Health Care». *The American Journal of Medicine*. 2019; 132(7):795-801.
- Paladino, M.S., «Inteligencia Artificial y cuidado: una reflexión necesaria». *Persona y Bioética*. 2021; 25(2):1-11.
- Pellegrino, E.D., «Ethics and the moral center of medical enterprise». *Bulletin of the New York Academy of Medicine*. 1978; 7:625-640.
- Pellegrino, E. D. *Humanism and the Physician*, University of Tennessee Press, Knoxville, 1979.
- Pellegrino, E.D. «The anatomy of clinical judgments. Some Notes On Right Reason and Right Action». En: *Clinical Judgment: A Critical Appraisal*, Reidel Publishing Company, Dordrecht 1979.
- Pellegrino, E.D. «Toward a Reconstruction of Medical Morality: The Primacy of the Act of Profession and the Fact of Illness». *The Journal of Medicine and Philosophy*. 1979; 4(1):32-56.
- Pellegrino, E.D., Thomasma, D. *A Philosophical basis of medical practice: Toward a philosophy and ethics of healing profession*. Oxford University Press, New York 1981.
- Pellegrino, E. D., «Moral Choice, The Good of the Patient and the Patient Good». En: *Moral Choice and Medical Crisis*. Reidel Publishing Company, Dordrecht 1983.
- Pellegrino, E.D. «Toward a Reconstruction of Medical Morality». *The Journal of Medical Humanities and Bioethics*. 1987; 8(1):7-18.
- Pellegrino, E. D., Thomasma, D. *The Virtues in Medical Practice*, Oxford University Press, New York 1993.
- Pellegrino, E.D. «Toward a Virtue-Based Normative Ethics for the Health Professions». *Kennedy Institute of Ethics Journal*. 1995; 5(3):253-277.
- Pellegrino, E.D. «What the philosophy of medicine is». *Theoretical Medicine and Bioethics*. 1998; 19:315-336.
- Pellegrino, E.D. «The Internal Morality of Clinical Medicine: A Paradigm for the Ethics of the Helping and Healing Professions». *Journal of Medicine and Philosophy*. 2001; 26(6):559-579.

- Recht, M.P., Dewey, M., Dreyer, K., et al. «Integrating artificial intelligence into the clinical practice of radiology: Challenges and recommendations». *European Radiology*. 2020; 30(6):3576-3584.
- Rubeis, G. «The disruptive power of Artificial Intelligence. Ethical aspects of gerontechnology in elderly care». *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2020; 91:104186.
- Santiago, M., «Identidad de la Medicina en el pensamiento de Edmund D. Pellegrino». *Cuadernos de Bioética*. 2016; 27(1):29-51.
- Schönberger, D. «Artificial intelligence in healthcare: a critical analysis of the legal and ethical implications». *International Journal of Law and Information Technology*. 2019; 27(2):171-203.
- Singh, R. et al. «Current Challenges and Barriers to Real-World Artificial Intelligence Adoption for the Healthcare System, Provider and the Patient». *Translational Vision Science & Technology*. 2020; 9(2) Article 45, 2.
- Sulmasy, D.P., «Edmund Pellegrino's Philosophy and Ethics of Medicine: An Overview». *Kennedy Institute of Ethics Journal*. 2014; 2:105-112.
- Szlajen, F. «Inteligencia Artificial y Transhumanismo: Falacias del humano exacerbado y desfondado en la tecnología». En: *Bioética, Neuroética, Emoções*. Fundação Fênix, Porto Alegre, 2019.
- Thomasma, D., «Establishing the Moral Basis of Medicine: Edmund D. Pellegrino's Philosophy of Medicine». *The Journal of Medicine and Philosophy*. 1990; 15:245-267.
- Thomasma, D., Pellegrino, E.D. «Philosophy of Medicine as the source for medical ethics». *Metamedicine*. 1981; 2:5-11.
- Wang, F., Kaushal, R., Khullar, D. «Should Health Care Demand Interpretable Artificial Intelligence or Accept "Black Box" Medicine?» *Annals of Internal Medicine*. 2020; 172(1):59-60.