

## Artículo de Opinión

Los editoriales representan la opinión de el/los autor/es, no necesariamente las del Comité Editorial de la Revista FAC.

## En el camino del cambio. Trabajo manual o inteligencia artificial

### On the path of change. Manual work or artificial intelligence

Aldo Prado

Facultad de Medicina. UNT. Centro Privado de Cardiología (CPC) Tucumán, Argentina

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 15 de Enero de 2020

Aceptado después de revisión

el 7 de Febrero de 2020

[www.revistafac.org.ar](http://www.revistafac.org.ar)

El autor declara no tener conflicto de intereses

## Palabras clave:

Inteligencia artificial.  
Algoritmos.  
Aprendizaje profundo.  
Aprendizaje automático.

## Keywords:

Artificial intelligence.  
Algorithms.  
Deep learning.  
Machine learning.

El concepto de inteligencia artificial (IA) surgió en años anteriores, aplicado a diferentes escenarios, sin embargo, su uso en escenarios médicos fue incrementándose recientemente. Esto generó diferentes polémicas, no tan solo en cuestiones relacionadas a su aplicación en medicina, sino también al hecho de su integración en la práctica habitual. Muchos de estos interrogantes surgen por desconocimiento real de lo que IA significa.

El concepto de IA es un concepto amplio que incluye desde los escenarios más simples, en donde sólo enseñamos a la computadora a reconocer un patrón específico, hasta los procesos mas complejos en donde la computadora genera sus "propios pensamientos" (*Machine learning, deep learning* (aprendizaje profundo)) (FIGURA 1). En cuanto a lo primero, su uso actual es una realidad. Un ejemplo de ello son un sin número de aplicaciones que empleamos en un celular (ejemplo: identificación de personas). Si trasladamos esto al contexto médico, podría surgir la pregunta a cerca de cual sería el beneficio, si nosotros, claramente, estamos capacitados para identificar estos patrones de forma correcta. La respuesta radica en que la velocidad y escala a la cual puede trabajar la computadora, es inmensamente superior a la capacidad humana.

En forma muy resumida, y con el sólo objeto de clarificar conceptos, si en lugar de enseñar patrones, enseñamos algoritmos a nuestra computadora, eso acercará mas las capacidades del sistema a un verdadero pensamiento humano. Por ejemplo, si enseño las características que debe tener un animal para ser reconocido como ave, el sistema, podrá reconocer diferentes aves a pesar de su color, tamaño, etc. Esto se denomina machine learning. (FIGURA 2) A diferencia de esto, si permitimos a la computadora, generar sus

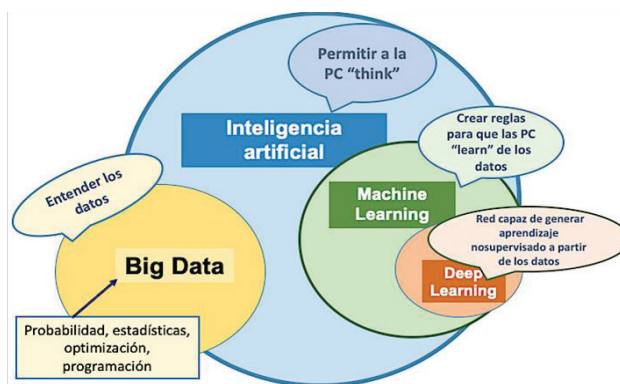


FIGURA 1.

Esquema representativo de los diferentes escenarios que se reconocen como inteligencia artificial.

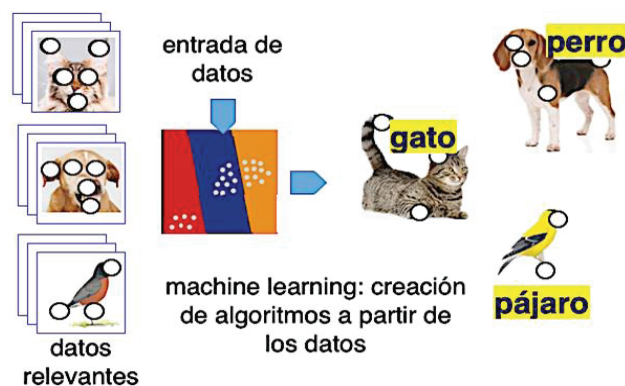


FIGURA 2.

Esquema representativo del proceso de *Machine learning*.

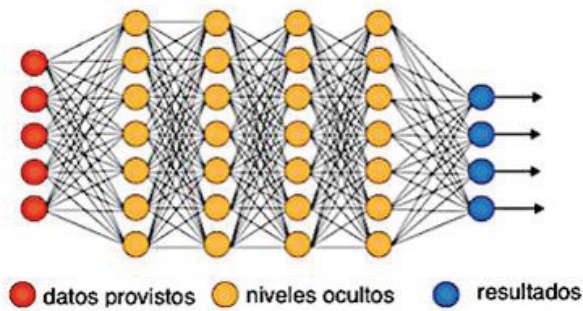


FIGURA 3.

Esquema representativo del proceso de *Deep learning*. El nivel oculto también es reconocido como red intermedia.

propios algoritmos, estaremos acercándonos mucho más al pensamiento humano. Esto último se denomina *Deep learning* (FIGURA 3). Pero más allá de lo conceptual y de lo desafiante que pudiese significar esto en el contexto de la informática, ¿podemos hablar de su aplicación en medicina? Simplemente con observar el incremento exponencial de publicaciones que incluyen estos conceptos en revistas médicas desde mediados del 2000, la respuesta a esta pregunta resulta obvia<sup>1</sup>, 99% de exactitud en el diagnóstico de síndromes coronarios agudos, 90% de certeza en diferenciar un patrón restrictivo de uno constrictivo, sensibilidad del 86% en el diagnóstico de insuficiencia cardíaca con fracción de eyección preservada, la alta capacidad de predecir quienes podrían desarrollar nefropatía por contraste, recuperarse luego de un paro cardíaco, o responder a la resincronización, son sólo algunos ejemplos comprobados de su aplicación<sup>2,3,4,5,6,7</sup>.

En relación a un método tan operador dependiente como resulta la ecocardiografía, ¿estas herramientas resultan útiles y aplicables? El valor de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo resulta indispensable en la mayoría de los escenarios cardiológicos, sin embargo, la variabilidad en la obtención de este dato ronda valores cercanos al 15%<sup>8</sup>. La reproducibilidad no es el único problema. La exactitud y el consumo de tiempo en la obtención del dato como en el entrenamiento para realizar la determinación correcta de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo por ecocardiografía, son variables muy importantes a evaluar. La IA, a través de diferentes softwares actuales, elude mucho de esta problemática. La certeza en los datos que se obtienen, independientemente de la forma geométrica, resulta altamente exacta, reproducible y sólo demanda unos segundos en su obtención<sup>9,10</sup>.

Recientemente fue publicado un trabajo en el cual, utilizando una base de más de 50000 casos, se pudo entrenar al software para poder realizar mediciones de fracción de eyección del ventrículo izquierdo en forma automática y sin intervención del operador. La obtención de los datos fue

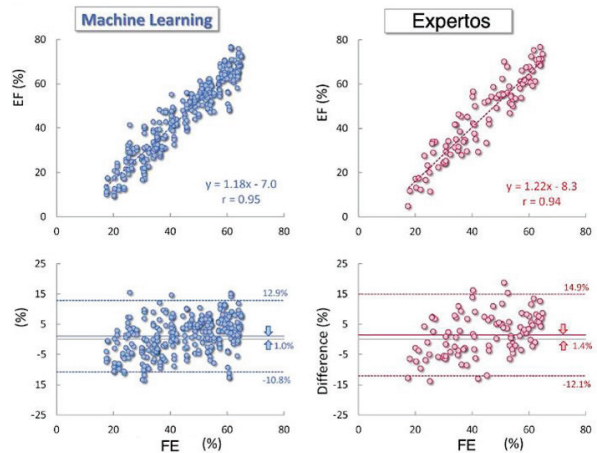


FIGURA 4.

Correlación entre los valores de fracción de eyección del ventrículo izquierdo, comparando la forma automática (panel izquierdo) con los valores obtenidos por trazado manual (panel derecho). FE: fracción de eyección. Modificado de Asch F, et al (11).

posible en el 100% de los casos, con una sensibilidad del 92%, especificidad del 90% y concordancia igual a  $r=0,92$  en la detección de valores de fracción de eyección menores a 35%. (FIGURA 4) El grupo de observadores expertos presentó mayor grado de dispersión en los valores obtenidos y menor exactitud<sup>11</sup>. Esto resulta solo un ejemplo de su aplicación actual.

La abrumadora cantidad de datos que podemos obtener con diferentes métodos complementarios de diagnóstico, y su análisis referido a cada paciente en particular transforman al acto médico en un proceso cada vez más desafiante. En este marco es donde la IA se presenta como un instrumento que en el futuro nos colaborará en la ayuda diagnóstica, tratamiento asistido, imagen asistida y monitoreo continuo. El hecho de que en el mundo de las imágenes es donde mayor uso se ha vislumbrado, genera en algunos la idea de que la IA es solo aplicable en grandes centros y con un alto nivel tecnológico. Este concepto es altamente erróneo. Diferentes observatorios sociales, en África o Latinoamérica, han demostrado que en estos grupos poblacionales, más del 90% de la población posee teléfonos celulares, pero sólo alrededor del 60% posee agua por red, o apenas un 30% acceso a sanitarios. El uso de la IA aplicada a estos escenarios podría contribuir notablemente a mejorar la salud poblacional, disminuyendo la inequidad que se genera por la diferencia de recursos.

Otro de los marcos en donde la IA será de gran utilidad es en el contexto de la formación médica. El estudio basado sólo en libros, revistas, artículo, y la limitante de acceso a escenarios reales con diferentes patologías, restringe notablemente la experiencia en la formación. La IA nos permitirá combinar todos estos datos, promoviendo la efectividad diagnóstica.

La inteligencia artificial es una realidad y aunque la exactitud buscada no se logró aún, estamos en un camino correcto. Es razonable pensar que nos encontramos en el inicio de una revolución tecnológica que podría superar la imaginación de muchos de nosotros. Su correcto uso permitirá optimizar el tiempo médico en tareas repetitivas, de medición, etc. La promesa de estas técnicas radica en proveer un conjunto de herramientas que aumenten y extiendan la “efectividad” del cardiólogo, y no una competencia con nuestra práctica.

## BIBLIOGRAFIA

1. Sengupta PP, Adjeroh DA. Will artificial intelligence replace the human echocardiographer?. *Circulation* **2018**; 138 (16): 1639-42.
2. Noh YK, Park JY, Choi BG, et al. A machine learning-based approach for the prediction of acute coronary syndromes requiring revascularization. *J Med Syst* **2019**; 43 (8): 253.
3. Sengupta PP, Huang YM, Bansal M, et al. Cognitive machine-learning algorithm for cardiac imaging: A pilot study for differentiating constrictive pericarditis from restrictive cardiomyopathy. *Circ Cardiovasc Imaging* **2016**; 9 (6). pii: e004330.
4. Tabassian M, Sunderji I, Erdei T, et al. Diagnosis of heart failure with preserved ejection fraction: Machine learning of spatiotemporal variations in left ventricular deformation. *J Am Soc Echocardiogr*. **2018**; 31 (12): 1272-84.
5. Ibrahim NE, McCarthy CP, Shrestha S, et al. A clinical, proteomics, and artificial intelligence-driven model to predict acute kidney injury in patients undergoing coronary angiography. *Clin Cardiol* **2019**; 42 (2): 292-98.
6. Nanayakkara S, Fogarty S, Tremeeer M, et al. Characterising risk of in-hospital mortality following cardiac arrest using machine learning: A retrospective international registry study. *PLoS Med*. **2018**; 15 (11): e1002709
7. Cikes M, Sánchez - Martínez S, Claggett B, et al. Machine learning-based phenogrouping in heart failure to identify responders to cardiac resynchronization therapy. *Eur J Heart Fail*. **2019**; 21 (1): 74-85.
8. Tsang W, Kenny C, Adhya S, et al. Interinstitutional measurements of left ventricular volumes, speckle-tracking strain, and dyssynchrony using three-dimensional echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* **2013**; 26 (11): 1253-57.
9. Narang A, Mor-Avi V, Prado A, et al. Machine learning based automated dynamic quantification of left heart chamber volumes. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. **2019**; 20 (5): 541-49.
10. Medvedofsky D, Mor-Avi V, Amzulescu M, et al. Three-dimensional echocardiographic quantification of the left-heart chambers using an automated adaptive analytics algorithm: multicentre validation study. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. **2018**; 19 (1): 47-58.
11. Asch FM, Poilvert N, Abraham T, et al. Automated echocardiographic quantification of left ventricular ejection fraction without volume measurements using a machine learning algorithm mimicking a human expert. *Circ Cardiovasc Imaging*. **2019**; 12 (9): e009303.