



Inteligencia artificial y redes neurales artificiales

Artificial intelligence and artificial neural networks

Patrizio Petrone, MD, PhD, MPH, MHSA, FACS, MAAC, MSCGP, MACC 

Coeditor, Revista Colombiana de Cirugía; Associate Professor of Surgery, NYU Long Island School of Medicine; Director, Surgical Academic Administration; Director of Surgical Research; Director, International Visiting Scholars Program; Department of Surgery, NYU Langone Hospital—Long Island

Hace tiempo que la inteligencia artificial abandonó el espectro de la ciencia ficción para filtrarse e instalarse en nuestras vidas, y está llamada a protagonizar una revolución equiparable a la que generó internet. Pero ¿qué es realmente la Inteligencia Artificial (IA)? Es la combinación de algoritmos planteados con el propósito de crear sistemas que repliquen las mismas capacidades que el ser humano.

Tipos de Inteligencia Artificial

Russell y Norvig¹ diferencian varios tipos de IA:

- *Sistemas que piensan como humanos*: automatizan actividades como la toma de decisiones, la resolución de problemas y el aprendizaje. Un ejemplo son las *redes neuronales artificiales*.
- *Sistemas que actúan como humanos*: se trata de computadoras que realizan tareas de forma similar a como lo hacen las personas. Es el caso de los *robots*.

- *Sistemas que piensan racionalmente*: intentan emular el pensamiento lógico racional de los humanos, es decir, se investiga cómo lograr que las máquinas puedan percibir, razonar y actuar en consecuencia. Los *sistemas expertos* se engloban en este grupo.
- *Sistemas que actúan racionalmente*: son aquellos que tratan de imitar de manera racional el comportamiento humano, como los *agentes inteligentes*.

Principales aplicaciones de la Inteligencia Artificial

La IA es una tecnología que por un lado parece lejana y misteriosa, y por otro, ya forma parte de nuestra rutina: está presente en la detección facial de los teléfonos inteligentes, en los asistentes virtuales de voz como Siri de Apple, Alexa de Amazon o Cortana de Microsoft y está integrada en nuestros

Palabras clave: inteligencia artificial; tipos; aplicaciones de la informática médica; programas informáticos; redes neurales de computación; cirugía general.

Keywords: artificial intelligence; types; medical informatics applications; software; computer neural networks; general surgery.

Fecha de recibido: 20/01/2023 - Fecha de aceptación: 25/01/2023 - Publicación en línea: 02/03/2023

Correspondencia: Petrone P, MD, PhD, FACS. Department of Surgery, NYU Langone Hospital—Long Island, 222 Station Plaza North, Suite 300, Mineola, New York, 11501, USA, Teléfono: +1 (516) 663-9571, Dirección electrónica: patrizio.petrone@gmail.com y patrizio.petrone@nyulangone.org

Citar como: Petrone P. Inteligencia artificial y redes neurales artificiales. Rev Colomb Cir. 2023;38:407-12. <https://doi.org/10.30944/20117582.2342>

Este es un artículo de acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons - BY-NC-ND <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

dispositivos cotidianos a través de bots o aplicaciones para teléfonos celulares, tales como *personal shopper* en versión digital, aprendizaje de idiomas, o bien para hacernos un poco más llevadera la ardua tarea de encontrar un nuevo lugar para vivir. También está presente en los nuevos relojes inteligentes que emiten ‘diagnósticos’ o ‘alertas’ médicos. Todas comparten el mismo objetivo: hacer más fácil la vida de las personas.

Los avances en IA impulsan la utilización del *big data* debido a su habilidad para procesar ingentes cantidades de datos y proporcionar ventajas comunicacionales, comerciales y empresariales, que la han llevado a posicionarse como la tecnología esencial de las próximas décadas. Transporte, educación, sanidad, cultura. Ningún sector se resistirá a sus ventajas.

Dentro de las principales aplicaciones de la IA se encuentran:

- Asistentes personales virtuales: *chatbots* que nos sugieren productos, restaurantes, hoteles, servicios, espectáculos, según nuestro historial de búsquedas.
- Finanzas: ayudan a los bancos a detectar fraude, predecir patrones del mercado y aconsejar operaciones a sus clientes.
- Educación: permite saber si un estudiante está a punto de cancelar su registro, sugerir nuevos cursos, o crear ofertas personalizadas para optimizar el aprendizaje.
- Comercial: posibilita hacer pronósticos de ventas y elegir el producto adecuado para recomendárselo al cliente. Empresas como Amazon utilizan robots para identificar si un libro tendrá o no éxito, incluso antes de su lanzamiento.
- Climáticas: flotas de drones capaces de plantar mil millones de árboles al año para combatir la deforestación, vehículos submarinos no tripulados para detectar fugas en oleoductos, edificios inteligentes diseñados para reducir el consumo energético, etc.
- Agrícolas: permiten realizar análisis predictivos que mejoren los rendimientos agrícolas y adviertan sobre impactos ambientales adversos.

- Logística y transporte: ayudan a evitar colisiones o atascos, y también para optimizar el tráfico. Tesla, por ejemplo, ha desarrollado un sistema gracias al cual, cuando uno de sus automóviles transita una carretera por primera vez, comparte la información con los demás vehículos de la misma marca.

En el área de la salud existen *chatbots* que basados en algunos síntomas suministrados pueden llegar a realizar un diagnóstico. La recolección de datos genera patrones que ayudan a identificar factores genéticos susceptibles de desarrollar una enfermedad. Aquí es donde se incluyen *machine learning* (ML), *natural language processing* (NLP), and *medical language understanding* (MLU). Para investigar el uso de tecnologías de ML y poder predecir condiciones adquiridas intra-hospitalarias (*hospital acquired conditions*, HAC), existe un conjunto de herramientas de software que permiten aplicar ML y NLP/MLU para desarrollar conocimientos sobre pacientes vistos con anterioridad y predecir trayectorias o resultados en todo el espectro de la atención. De este modo, se extraen conceptos médicos de notas clínicas de texto libre y, lo que es más importante, puede distinguir si un síntoma o afección ocurrió en la visita pasada o la actual, o si está relacionado con antecedentes familiares. Luego se integran los conceptos médicos extraídos con datos estructurados de pacientes y se ejecutan métodos de aprendizaje automático no supervisados, para generar información sobre los historiales de enfermedades de los pacientes y posibles trayectorias futuras de enfermedades. Es decir, se agrupan pacientes con determinada patología subyacente y manifestación de esos síntomas. Luego, el software compara el historial de visitas de un paciente con visitas similares para predecir la probabilidad y el cronograma de eventos o condiciones específicas que surjan en el futuro.

Nagamine et al.² demuestran el proceso de identificación basada en datos de estados de enfermedad de insuficiencia cardíaca y vías de progresión usando registros electrónicos de salud (Figuras 1 a 3). Otro ejemplo es el excelente artículo de Domínguez y Andrade, publicado en este número, donde describen el desarrollo de un

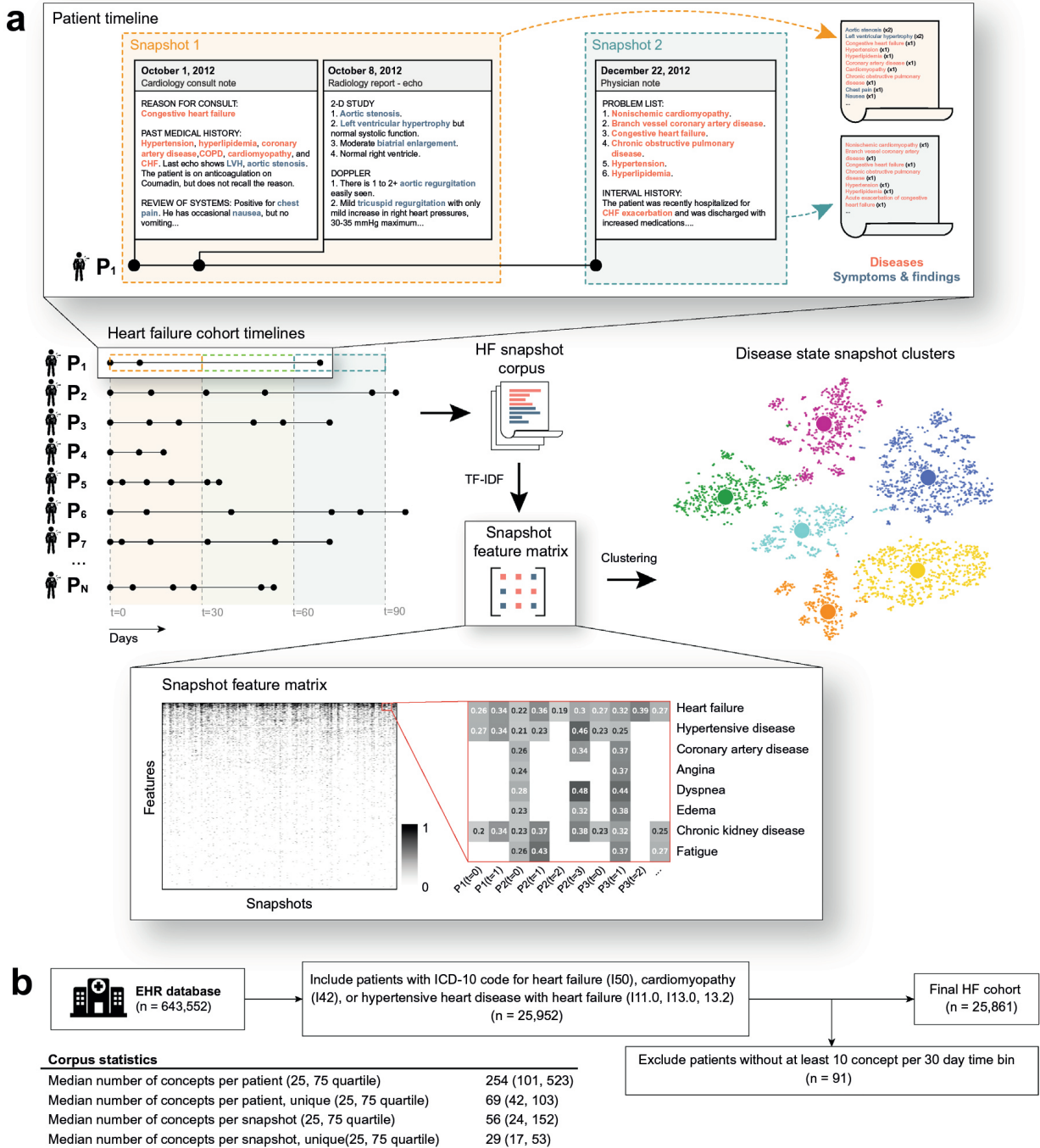


Figura 1. Diagrama de flujo de trabajo para convertir historias clínicas electrónicas (HCE) de pacientes con insuficiencia cardíaca en grupos de instantáneas del estado de la enfermedad. (a) Se utilizó el procesamiento NLP para extraer síntomas de todas las notas no estructuradas de la HCE de cada paciente. Los síntomas se agregaron dentro de intervalos de tiempo de 30 días (“instantáneas” del estado clínico). Las instantáneas de toda la cohorte de HF (insuficiencia cardíaca, IC) se usaron como entrada para un algoritmo de agrupamiento, que encuentra grupos de instantáneas de pacientes similares y produce grupos de estados de enfermedad. (b) Criterios de inclusión/exclusión y estadísticas de la cohorte final de HF. Tomado de Nagamine, et al².

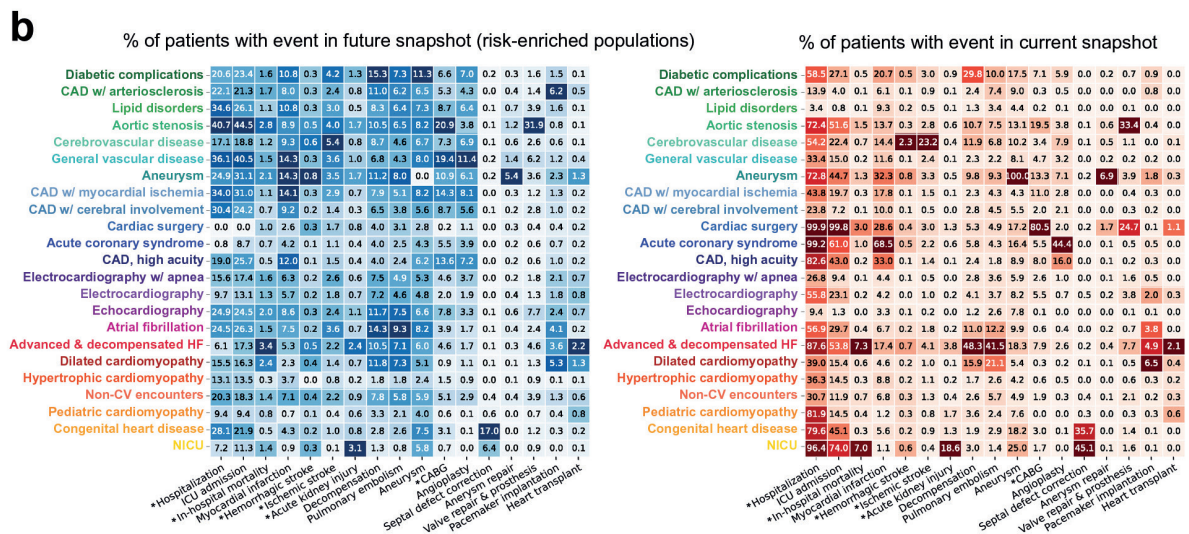
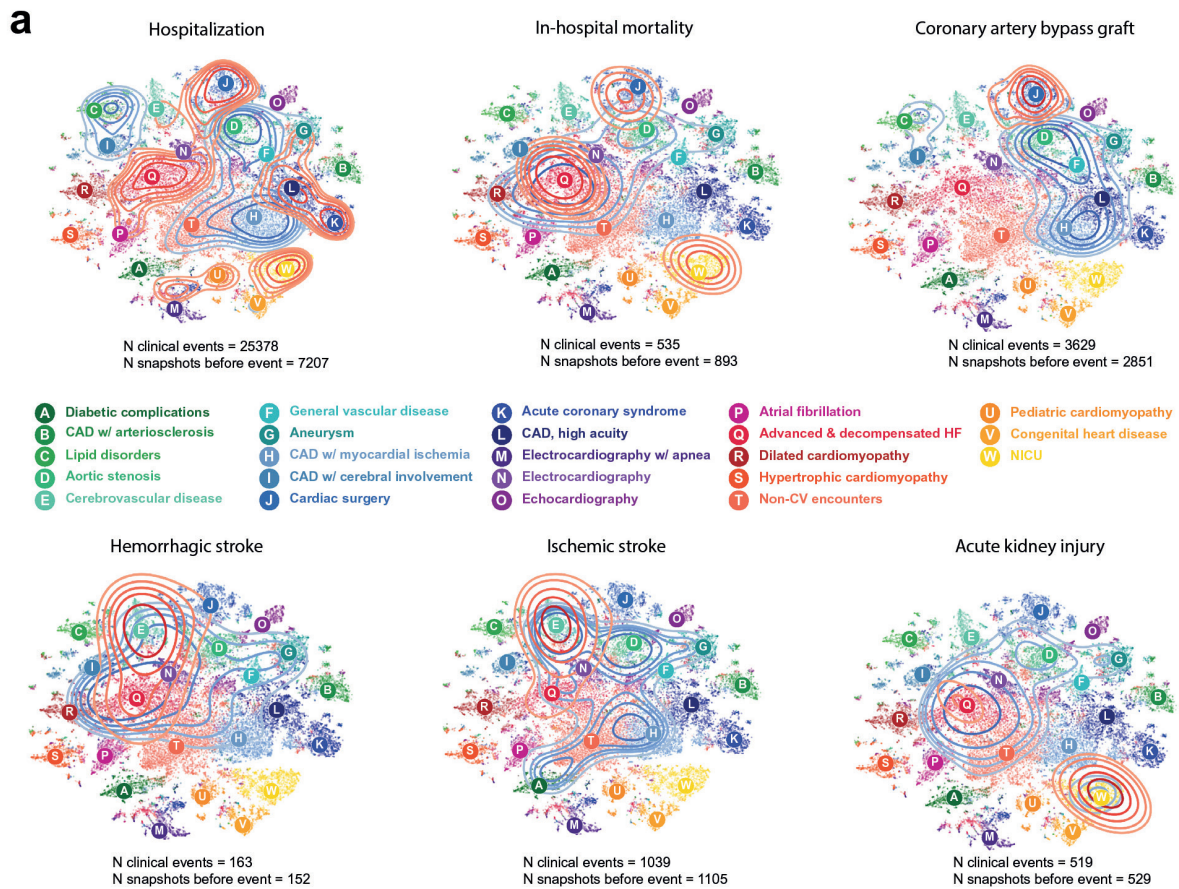


Figura 3. Enriquecimiento del riesgo actual y futuro de eventos clínicos en estados patológicos de IC. (a) Estimación de la densidad del núcleo de los eventos clínicos superpuestos a los estados de la enfermedad de IC para seis eventos: hospitalización, mortalidad hospitalaria y bypass coronario, accidente cerebrovascular hemorrágico, accidente cerebrovascular isquémico y lesión renal aguda. La densidad roja muestra la densidad de instantáneas en las que se produce el evento clínico (N eventos clínicos). La densidad azul muestra la densidad de instantáneas antes de la primera aparición del evento (N instantáneas antes del evento). (b) Prevalencia de eventos clínicos (%) para la población de pacientes en cada grupo de estado de enfermedad en (a). Tomado de Nagamine et al².

modelo que consiste en una red neural artificial, uno de los tipos de IA mencionados previamente, basado en características pre-, intra- y postoperatorias, que les permitió determinar las variables que influyeron en una menor incidencia de complicaciones postoperatorias en el tratamiento del neumotórax, utilizando para ello información basada en la experiencia de su centro.

Según el Fondo Monetario Internacional, la IA eliminará 85 millones de puestos de trabajo en cinco años, pero creará 97 millones nuevos. En conjunto, se estima que el mercado de la IA pueda llegar a representar 127.000 millones de dólares en 2025. No hay nueva tecnología sin incertidumbre, y los beneficios de la IA se enfrentan a sus potenciales peligros³.

Definitivamente los avances en IA supondrán un cambio en todos los aspectos de nuestras vidas. Solo el tiempo dirá si esos cambios serán positivos o negativos.

Referencias

- 1 Russell SJ, Norvig P. Artificial Intelligence. A modern approach. Third Edition. New Jersey: Prentice Hall; 2010.
- 2 Nagamine T, Gillette B, Kahoun J, Burghaus R, Lippert J, Saxena M. Data-driven identification of heart failure disease states and progression pathways using electronic health records. *Sci Rep.* 2022;12:17871. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-22398-4>
- 3 Bostrom N. Ethical issues in advanced artificial intelligence. New York: Oxford University Press; 2003.