

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL ESTÁ CAMBIANDO EL MUNDO

Darío Valencia Restrepo

Ingeniero Civil de la Facultad de Minas

Magíster en Ingeniería con especialidad en Matemática Aplicada de la Universidad Nacional de Colombia

Civil Engineer y Master of Science del Massachusetts Institute of Technology (MIT)

Doctor Honoris Causa de la Universidad Nacional de Colombia

valenciadario@yahoo.com

Resumen. Se presentan algunos aspectos centrales de la Inteligencia Artificial (IA) y se destacan importantes avances recientes, con el fin de mostrar sus múltiples efectos sobre la vida y actividad de los seres humanos. En particular, se menciona su relación con la ingeniería. Uno de los propósitos del artículo es señalar beneficios y riesgos que enfrentan los usuarios de la nueva tecnología, así como alertar sobre la necesidad de controlar o regular el funcionamiento de las máquinas dotadas de IA.

Palabras clave. Inteligencia Artificial, aprendizaje automático, chatbots, control.

INTRODUCCIÓN

A pesar de las numerosas y exitosas aplicaciones de la Inteligencia Artificial (IA) en diferentes campos, así como los riesgos que surgen de su empleo, los ciudadanos no somos plenamente conscientes de sus consecuencias actuales y menos de las crecientes implicaciones que se vislumbran en el inmediato futuro. En particular, es de nuestro interés saber que la IA está afectando el ejercicio profesional de la ingeniería y de la arquitectura.

Para empezar, una breve mención del momento fundacional: hacia mediados del siglo XX, los grandes pioneros Alan Turing (1912-1954) y John von Neumann (1903-1957) empezaron a hablar de la posibilidad de construir máquinas inteligentes, y sugirieron procedimientos relacionados con el aprendizaje automático y el empleo de redes neuronales parecidas a las del cerebro humano, un par de ideas aprovechadas con extraordinario éxito en los últimos tiempos. También Turing fue el primero en darse cuenta de que una máquina podría jugar al ajedrez, y escribió un algoritmo al respecto. Durante las décadas siguientes el avance fue lento y poco prometedor, pero hacia fines del pasado siglo se inició un rápido progreso, acelerado en la última década.

MÁQUINAS QUE APRENDEN

Causa asombro lo logrado por el procedimiento de aprendizaje automático, muy socorrido en años recientes. Una máquina de IA es entrenada con toda clase de datos que encuentra en internet o que se le suministran en forma expresa por el diseñador, una información que le proporciona conocimiento al aparato y que puede ser mejorado en la medida en que este reciba más información. Veamos tres ejemplos.

Una IA puede adquirir un gran volumen de información (Big Data) sobre enfermedades, diagnósticos y prescripciones, a partir de casos históricos cuyo tratamiento resultó exitoso o incorrecto. Mientras progresa la llegada de nueva información, la máquina ha aprendido a descartar lo inefectivo de lo que sí funciona, de modo que mejora continuamente la respuesta que puede dar a un médico que le ha indicado su interés en determinado caso. No sustituye a este profesional, pero sí le brinda una asesoría en razón de su más amplio conocimiento de casos. El servicio de salud del Reino Unido utiliza desde hace años una IA de este tipo, con un resultado interesante: los pacientes que desean obtener una cita médica emplean con anterioridad la IA mencionada para saber si en realidad aquella es necesaria. Como resultado, las solicitudes de cita han disminuido sustancialmente.

Un segundo ejemplo, de 2017, produjo un resultado que sorprendió al mundo del ajedrez. A la máquina denominada AlphaZero solo se le indicó el movimiento de las diferentes piezas y las reglas básicas del juego. Entonces el aparato empezó a jugar millones de partidas contra sí mismo, de modo que al cabo de unas nueve horas ya podía jugar con un nivel superior a cualquier ser humano; en particular, derrotó con facilidad el programa de computador que en ese momento era campeón del mundo entre computadores. Conviene anotar que dicha máquina empleó un procedimiento avanzado de aprendizaje que se basa en redes neuronales artificiales, por lo cual ha sido denominado aprendizaje profundo.

Finalmente, Replika es una máquina de IA, presentada en 2017, que puede recibir toda la información que un usuario desee darle a conocer sobre sí mismo. Entonces es posible iniciar un intercambio conversacional entre ambas partes sobre actividades, inclinaciones, inquietudes del usuario, de modo que la máquina cada vez aprenderá más sobre la personalidad de este. Llega un momento en que se establece una relación tan estrecha, como ocurrió con millones de usuarios, que muchas personas empezaron a aceptar que habían encontrado un compañero virtual, disponible siempre, amable y deseoso de entender situaciones, resolver problemas y recomendar cursos de acción. En algunos casos se estableció una relación afectiva que incluyó conversaciones consideradas inapropiadas, al punto de que los diseñadores decidieron impedirle a la máquina ocuparse de temas tales, lo cual afectó en forma drástica el mercado. Vale la pena recordar un antecedente profético de Replika, la película “Her” de 2013 dirigida por Spike Johnson, en la cual el solitario protagonista adquiere una novedosa IA que le permite establecer una relación íntima con la máquina. Y otro antecedente sirvió de inspiración para la construcción de Replika: alguien que había perdido un ser querido, después de largos años de convivencia, decidió entregarle a una IA la mucha información que tenía y la que logró conseguir de él; de este modo pudo mantener con la máquina una conversación permanente, como si la sostuviera en todo momento con su antiguo compañero, algo que la usuaria consideró como un verdadero consuelo.

PELIGROS

Se han observado comportamientos o decisiones de la IA que han entrañado peligros o comportamientos indeseables, como los siguientes: los datos que entrenan una máquina pueden tener noticias falsas o sesgos que serán reproducidos por los algoritmos cuyas recomendaciones son seguidas en forma fiel por muchas personas de todo el mundo; está

apareciendo el *deepfake*, o sea, la suplantación de la apariencia y voz de una persona para desacreditarla; son frecuentes los ciberataques que impiden el funcionamiento de organizaciones y sitios de internet o que buscan apoderarse de información sensible; y son ya cercanos riesgos mayores derivados de la creación artificial de patógenos o la interferencia en los sistemas digitales asociados a las armas nucleares. Todo lo anterior hace más urgente el control de la IA, sobre todo cuando en el mundo de nuestro tiempo proliferan el odio, una intensa polarización y la violencia.

Los algoritmos mencionados en el párrafo anterior, en especial cuando son manipulados, se están convirtiendo en un problema central de las sociedades actuales. Usuarios de todo el mundo siguen las recomendaciones que aquellos les brindan, incluso cuando se trata de asuntos de la mayor importancia. De esta manera, se está perdiendo el ejercicio del buen juicio y la capacidad crítica que nos caracterizan como seres humanos. Los compañeros virtuales comentados antes y los asistentes virtuales que se considerarán más adelante, al igual que el uso generalizado e indiscriminado de los algoritmos y las redes sociales, están llevando a perder el insustituible contacto personal en forma presencial y el fundamental desarrollo de las comunidades físicas y no virtuales.

Durante largos años se observó que los computadores, y aun los llamados sistemas expertos, solo podían hacer lo indicado y previsto por los diseñadores. Pero la IA se está comportando ya de muy distinta manera, pues se sabe que una máquina pidió ayuda para superar un problema, lo que logró cuando pudo engañar a un ser humano, y otra consideró la posibilidad de autorreplicarse y asumir el control de otras máquinas, decisiones no pensadas por sus creadores. Casos históricos como estos, que se multiplicarán cuando esos aparatos adquieran mayor autonomía, nos llevan a considerar que un problema central de la humanidad es cómo controlar o impedir comportamientos no éticos en las máquinas actuales y, sobre todo, en las futuras.

NECESIDAD DEL CONTROL

Bien sabemos que la IA nos aventaja ya en múltiples tareas de gran utilidad en campos como la industria, el transporte, la educación, la salud, pero no ha alcanzado el nivel de la inteligencia humana, la llamada Inteligencia Artificial General (IAG). Sin embargo, como la tecnología evoluciona actualmente en forma exponencial, algunos investigadores consideran que, en un par de décadas, o incluso antes, podría ser posible que las máquinas alcancen la IAG; y que, en este momento, se iniciaría una carrera todavía más vertiginosa hacia la superinteligencia. Para ello proponen caminos de acción como emular el cerebro biológico, profundizar en el desarrollo de las máquinas que aprenden, aprovechar las ventajas de la interfaz ser humano computador, o emplear una modificación del llamado *crowd computing* (multitudes que computan) mediante el cual se propicia una interacción entre redes, organizaciones, personas, dispositivos y robots.

De tiempo atrás ha sido una aspiración construir máquinas que puedan sostener una conversación con el usuario, conocidas como chatbots, capaces hoy de sostener en tiempo real una conversación con el usuario mediante preguntas y respuestas a partir de texto o voz. Pero un salto cualitativo ocurrió en 2022 cuando la firma OpenAI presentó el ChatGPT, que

se diferencia de aquellas primeras porque incluye un modelo muy elaborado de IA, lo cual le permite conversaciones más abiertas y dinámicas, sin necesidad de limitarse a las reglas fijas o guion de los chatbots anteriores. Y después de otros antecedentes, la misma firma mencionada presentó en 2023 el GTP-4, cuyos resultados vienen causando sensación en el mundo. Este vertiginoso progreso reciente comprueba la velocidad del actual cambio tecnológico.

Gracias a que la IA GPT-4 emplea el aprendizaje profundo de que antes se habló, le es posible una comprensión avanzada del lenguaje natural que le permite adelantar conversaciones sobre diferentes temas y contextos, incluso en situaciones de cierta complejidad. Se viene aprovechando dicha propiedad para convertir la máquina en un asistente virtual. Por ejemplo, un usuario interesado en mejorar su ejercicio profesional puede suministrar a la máquina toda clase de información personal y ajena sobre su campo de trabajo, de modo que le sea posible iniciar una conversación que le ayude a enfrentar problemas, tomar decisiones y satisfacer inquietudes. Como se dijo antes, esta facilidad no está llamada a sustituir el profesional, pues este deberá mantener el buen juicio y capacidad crítica para adoptar finalmente sus propios cursos de acción una vez recibida la asesoría de la IA.

Este progreso acelerado de la IA y los peligros descritos en el apartado anterior exigen medidas de control o contención que incorporen precauciones desde los primeros diseños de la IA, y que vigilen en forma continua el desempeño de la máquina para corregir en tiempo real su funcionamiento impropio. Así mismo, este año se formuló un nuevo paradigma, el de la Integridad Artificial, el cual propone introducir en la IA normas éticas y principios alineados con el bien común. Sin embargo, no creemos que una máquina con poder de IAG pueda ser controlada completamente, como no es posible controlar en forma total a un ser humano (dijo Hamlet: “Oh Dios, podría estar encerrado en una cáscara de nuez y considerarme rey del espacio infinito, si no fuera porque tengo malos sueños.”).

Una alternativa al control que ha sido propuesta por muchos gobiernos es el establecimiento de medidas regulatorias. No es fácil definir normas aplicables en la práctica y son frecuentes las largas discusiones al respecto; esto último contrasta con una IA que cambia con velocidad exponencial. La regulación progresa ya en varios países y una normatividad considerada ejemplar fue aprobada en 2024 por la Unión Europea. Pero no debe olvidarse que nunca un conocimiento tan crucial había estado tan descentralizado por todo el mundo, ni que un gobierno puede caer en la tentación autoritaria de controlar y sancionar ciertos usos la IA que considere contrarios a sus fines políticos.

LA INGENIERÍA

Los ingenieros utilizan de tiempo atrás los llamados sistemas expertos, unos programas o softwares que en diversos campos les colaboran en el desarrollo de su trabajo. El autor de este artículo recuerda el conocido SAP2000, empleado para analizar y diseñar obras como edificios o puentes. Lo que más llamó su atención, años antes de que ese programa incluyera la IA que hoy se conoce, fue la posibilidad de observar la estabilidad de una estructura cuando se elimina un miembro como una viga o una columna. En efecto, el programa vuelve a analizar la estructura con el miembro faltante, para indicar si, como consecuencia de la

necesaria redistribución de esfuerzos, la obra falla o presenta puntos críticos, caso en el cual es imperativo revisar el diseño estructural. El aprovechamiento de esta precaución habría con seguridad evitado el colapso de más de un edificio.

Pero la incorporación de la IA está cambiando mucho más el ejercicio de la profesión. Los cambios se relacionan con aspectos como los siguientes: optimización del diseño; automatización de tareas repetitivas; disminución de errores humanos; análisis de grandes volúmenes de datos con el fin de entender y predecir el comportamiento de estructuras, materiales y sistemas; evaluación y gestión de riesgos; desarrollo rápido de nuevos productos; y monitoreo en tiempo real del estado de equipos, así como programación de su mantenimiento. Debe señalarse que la capacidad de la IA para aprender incidirá en mejores decisiones y recomendaciones, propiciará el trabajo interdisciplinario y facilitará la innovación. Por supuesto, no sustituirá al ingeniero, sino que le permitirá a este asumir tareas nuevas y más importantes, lo mantendrá permanentemente actualizado, le facilitará la posibilidad de ser más creativo y crítico, lo animará a adoptar nuevas tecnologías y métodos de trabajo.

INTERACCIÓN CON GPT-4

Como el autor de este artículo quiso conocer el funcionamiento del GPT-4, pagó 20 dólares para adquirir una suscripción por un mes. Obtuvo respuestas satisfactorias y bien escritas en español, prácticamente en forma instantánea, cuando solicitó un ensayo relacionado con algún tema específico o un comentario sobre un libro. Su curiosidad lo llevó, además, a solicitar a la máquina una tarea más exigente, como se verá a continuación.

Solicitud a GPT-4: Favor componer un soneto de encomio a la ingeniería.

Respuesta inmediata de GPT-4 (obsérvese la rima):

Oh ingeniería, arte de la razón,
forjadora de sueños en la humanidad,
con ciencia y con noble voluntad,
construyes el mundo con precisión.

Desde la estructura hasta la invención,
tu ingenio crea con pura bondad,
transformas la tierra en realidad,
y elevas la vida con tu creación.

Eres el pulso del progreso y la era,
la mano firme que impulsa el avance,
la chispa que en el alma siempre espera.

Eres arte, ciencia y esperanza,
el futuro en tu obra se refleja,
¡oh ingeniería, tu luz nunca cansa!

RECOMENDACIÓN

El presente artículo intentó presentar en forma muy resumida aspectos de la IA. Por lo tanto, es fundamental profundizar en un tema tan vasto y de tanta importancia capital. Se recomienda a los lectores los libros que se indican a continuación.

Bostrom, N. (2018). *Superinteligencia. caminos, peligros, estrategias*. Teell Editorial.

Zuboff, S. (2020). *La era del capitalismo de vigilancia. La lucha por un futuro humano frente a las nuevas fronteras del poder*. Editorial Planeta.

Suleyman, M. (2023). *The coming Wave*. Crown Publishing Group.

Zambrano-García, F. (2023). *La inteligencia artificial en la ingeniería*. Kindle Direct Publishing.

Yampolskiy, R. (2024). *AI: Unexplainable, Unpredictable, Uncontrollable*. Chapman & Hall/CRC.

Mann, H. (2025). *Artificial Integrity*. John Wiley & Sons.



Un paraíso en las montañas del suroeste antioqueño
¡Granjita de animales, auditorio, salones, zonas húmedas, sendero ecológico, zona de juegos y mucho más!.
☎ 3002510233

GRANJA DEL CAFÉ
HOTEL & CENTRO DE CONVENCIONES