



EDITORIAL
***Inteligencia Artificial, una
herramienta que llegó para quedarse***

Información en Petroglifos de la edad de piedra, Las Labradas, Barra de Piaxtla,
El Fuerte, Sinaloa Imagen propiedad de José Víctor Calderón Salinas

**ARTÍCULO DE OPINIÓN
EDITORIAL**

***INTELIGENCIA ARTIFICIAL, UNA HERRAMIENTA
QUE LLEGÓ PARA QUEDARSE***

José Víctor Calderón Salinas* (1), Rafael Camacho Carranza* (2)

(1) Departamento de Bioquímica. Cinvestav, México. Editor en Jefe de la REB.

(2) Instituto de Investigaciones Biomédicas UNAM, México. Editor de la REB.

*Autor de correspondencia: Ambos autores contribuyeron en la misma forma al artículo

Correo E: jcalder@cinvestav.mx, rcamacho@iibomedicas.unam.mx

RESUMEN

La cantidad de información generada, colocada, consultada y circulando en el ciberespacio hoy en día es inimaginable; el caso de los conocimientos científicos y tecnológicos no es la excepción. La inteligencia artificial (IA) hace frente al reto de compilar, organizar, resumir, interrelacionar e incluso tratar de predecir un resultado en función del análisis de la información generada. La forma de poder hacer frente a los océanos de información por medio de la inteligencia artificial impone nuevos enfoques de los investigadores y de la preparación de los estudiantes. Sin embargo, se debe reconocer que la inteligencia artificial aun no alcanza la creatividad, imaginación y pensamientos divergentes que el humano posee, características indispensables para la actividad científica. Esta carencia impone límites a lo que la IA puede alcanzar por sí misma. ¿podremos adaptarnos a la velocidad necesaria para estar a la par de tal herramienta y hacer frente a los retos que su uso presenta?

**PALABRAS
CLAVE**

ciberespacio,
creatividad,
imaginación,
memoria,
pensamientos
divergentes

ABSTRACT

The amount of information generated, placed, circulating and consulted in cyberspace now a days is unimaginable; the case of scientific and technological knowledge is no exception. Artificial intelligence faces the challenge of compiling, organizing, summarizing, interrelating and even trying to predict a result based on the analysis of the information generated. The way in which we can deal with the oceans of information through artificial intelligence requires new approaches from researchers and from the preparation of students. However, it must be recognized that artificial intelligence has not yet reached the creativity, imagination and divergent thoughts that humans possess, which are essential characteristics for scientific activity. Will we be able to adapt at the necessary speed to match such a tool and face the challenges that its use presents?

KEYWORDS

cyberspace,
creativity,
imagination,
memory,
divergent
thoughts

Los datos

Actualmente la ciencia se desarrolla a una velocidad vertiginosa gracias a los medios electrónicos y el ciberespacio. La cantidad de información que se genera, se captura, se copia y se consume es inverosímil. Este cúmulo de información se convierte en poder en el sentido más amplio y particular del concepto, pero en la actualidad poseer información no basta, su importancia definitiva radica en la posibilidad de usarla en generar proyectos científicos creativos, en su inmediata internacionalización, en los efectos económicos, comerciales y políticos que se derivan de su uso, en la influencia de este conocimiento en la toma de decisiones en empresas y gobiernos, en su impacto en el desarrollo de herramientas informáticas y tecnológicas en general. Sin embargo, distinguir de entre toda esta información la que es verídica, que está confirmada, que es trascendente es cada vez más complejo; ahora el problema es ¿cómo procesar tanta información?

Se calcula que diariamente se crean 2.8 zettabytes de datos, equivalente a 402.74 millones de terabytes, derivados de poco más de 5 mil millones de usuarios (un promedio de 15 terabytes por usuario), que se involucran en actividades del ciberespacio que van desde la producción de correos electrónicos, mensajes de voz, comunicaciones en plataformas, streaming, interacciones en redes sociales, y las búsquedas en internet, entre muchas otras. Un terabyte, cuyo prefijo griego “ter” significa monstruo, equivale a 1024 gigabytes; un terabyte puede contener 5 millones de imágenes o 300 horas de

video, información que requeriría 1,500 CDs para ser almacenada. Esta información se esparce, se conserva e intercambia en el ciberespacio, el cual es un dominio electrónico virtual formado por infinitud de sistemas informáticos, *hardwares*, *softwares*, protocolos de comunicación, las redes de internet que permiten la interconexión de millones de dispositivos, como es el caso de la World Wide Web.

La IA

La información científica no escapa a la vorágine de información que se genera y a la que se tiene acceso casi instantáneo. La magnitud de esta información es casi imposible de dimensionar y resulta muy difícil de manejar con metodologías tradicionales, por lo que se han desarrollado sistemas de cómputo para seleccionar, extraer, resumir y en cierta forma analizar los datos pertinentes para las diferentes preguntas científicas que se planteen y que requieran de una respuesta que considere razonablemente las diferentes fuentes de conocimientos. Discriminar, seleccionar y condensar tanta información solo es posible con sistemas computacionales con las potencias recientemente alcanzadas con inteligencia artificial (IA); sin esta herramienta, estas tareas podrían llevar cientos de años a una persona.

La IA puede identificar objetos, entender y responder en diferentes idiomas, acumular información y aprender de ella, incluyendo acumular experiencia y responder en función de la misma; puede resolver problemas, actuar de manera independiente y autónoma, y realizar múltiples tareas sin la necesidad de intervención humana.

Es importante puntualizar que la IA solo puede resumir, compilar y concluir sobre lo ya publicado, y con esto evidenciar los vacíos de conocimiento, pero no es creativa, es decir no puede formar conocimiento a partir de cero. La IA es la herramienta adecuada para potenciar los recursos intelectuales del investigador y con ello darle más tiempo para su actividad fundamental: el desarrollo de la imaginación y demás características de la creatividad.

Creatividad e imaginación

La creatividad depende en gran medida de la imaginación, es decir, de visualizar mentalmente ideas e imágenes que no necesariamente existen en la realidad. Los procesos de imaginación pueden recrear experiencias pasadas aderezadas de nuevos elementos; en otros casos, el proceso combina elementos de una manera diferente, ya sea en su organización o análisis o genera ideas originales. En todos los casos se puede analizar el pasado de una forma creativa o concebir eventos futuros de características novedosas. En estos procesos se puede usar el llamado pensamiento divergente, aquel que busca alternativas diferentes en abordajes y posibilidades para resolver problemas, alejándose del pensamiento más estructurado que sigue pasos determinados (convergente) y que utiliza menos imaginación productiva. Se ha propuesto que la AI está programada con formas convergentes, mientras que la creatividad humana es capaz de usar ambas formas.

El desarrollo de la IA ha generado una impresionante competencia entre diferentes empresas, desarrolladores de plataformas y dispositivos. Las orientaciones de sus aplicaciones abarcan muy distintos ámbitos y ofrecen una variedad de posibilidades de uso que no solo impulsan el desarrollo científico y tecnológico, sino que impactan dramáticamente en todas las actividades del quehacer humano.

Tipos de IA

Desde el punto de vista científico, las IAs más relevantes y que dominan el campo de la investigación científica son de tres tipos: las basadas en aprendizaje automático, las basadas en redes neuronales y las de aprendizaje profundo.

Las IAs de aprendizaje automatizado o “*Machine Learning*” (ML), son los arreglos computacionales que permiten la búsqueda de patrones en los profundos océanos de datos; patrones que permiten

predecir comportamientos y por ello ayudan facilitando la toma de decisiones.

Las redes neuronales, “*Artificial Neuronal Nets*” (ANN) son IAs que permiten abstraer información de datos difusos, como en imágenes; por ejemplo, una imagen radiográfica donde no existen límites claros de la información. Empleando algoritmos de aprendizaje difuso, las ANNs imitan nuestras capacidades de abstracción de información gráfica o mezclada, como en el caso del análisis de la composición alimenticia o las formulaciones de soluciones complejas. Este arreglo computacional es empleado en análisis de datos biomédicos o de materiales.

Máquinas de Aprendizaje Profundo “*Deep Learning*” (DL), son instrumentos orientados al análisis de Química computacional, Genómica y Diagnóstico Clínico. Tienen la potencia para manejar datos transformables en imágenes, o enormes cantidades de secuencias nucleotídicas en las que localizan patrones de codificación de proteínas, o estructuras de plegamiento en secuencias de aminoácidos. Se trata de un subtipo de ANN.

Reflexiones

El manejo de datos masivos ayuda al investigador que recurre a estas herramientas a visualizar su campo tradicional de investigación de una forma diferente, lo expone a correlaciones integrales de información relacionada con otros campos del conocimiento cuyo entramado frecuentemente se escaparía al especialista. El empleo de estas tecnologías generará y seleccionará progresivamente a un tipo de investigador con una cultura científica necesariamente más amplia, que no solo conozca de un área, sino que posea la integración multidisciplinaria indispensable para comprender, analizar e integrar la enorme y diversa cantidad de resultados que le presenta la IA. Probablemente, en poco tiempo se tenga que pasar de la súper especialización a la búsqueda de un conocimiento con mayor generalización, integración, amplitud, y profundidad de conceptos; esto permitirá visualizar nuevas fronteras del conocimiento y para alcanzarlas se aprovecharán todas las capacidades de la IA. Este cambio generará nuevos retos para los humanos y también para el desarrollo de las IAs.

Paradójicamente, la ciencia del futuro inmediato requiere la formación de un nuevo tipo de estudiantes: personas de amplias miras educativas, interesadas en la vasta visión de los campos del co-

nocimiento, en contraposición del estudiante altamente especializado de reducida visión fuera de su campo de conocimiento. ¿Seremos capaces de dar ese giro educativo?

Conclusión

El advenimiento de la IA es sin duda un salto cuántico para la generación de conocimiento. Los métodos informáticos y las capacidades de cómputo

serán el límite para su generación, difusión y aprovechamiento, y esto sucederá a un ritmo nunca visto en la historia de la humanidad. Todo gracias al uso de la IA; y, sin embargo, la creatividad, la imaginación, el análisis y la generación de las preguntas correctas siguen escapando a las posibilidades de la IA... ¡hasta ahora!



Referencias bibliográficas de consulta

Wang, H., Fu, T., Du, Y., Gao, W., Huang, K., Liu, Z., Chandak, P., Liu, S., Van Katwyk, P., Deac, A., Anandkumar, A., Bergen, K., Gomes, C., Ho, S., Kohli, P., Lasenby, J., Leskovec, J., Liu, T., Manrai, A., Marks, D., Ramsundar, B., Song, L., Sun, J., Tang, J., Velickovic, P., Welling, M., Zhang, L., Coley, C., Bengio, Y., & Zitnik, M. (2023). Scientific discovery in the age of artificial intelligence. *Nature*, 620, 47-60. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06221-2>.

Bianchini, S., Müller, M., & Pelletier, P. (2022). Artificial intelligence in science: An emerging general method of invention. *Research Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2022.104604>.

Sourati, J., & Evans, J. (2023). Accelerating science with human-aware artificial intelligence. *Nature Human Behaviour*, 7, 1682 - 1696. <https://doi.org/10.1038/s41562-023-01648-z>.

Xu, Y., Wang, Q., An, Z., Wang, F., Zhang, L., Wu, Y., Dong, F., Qiu, C., Liu, X., Qiu, J., Hua, K., Su, W., Xu, H., Han, Y., Cao, X., Liu, E., Fu, C., Yin, Z., Liu, M., Roepman, R., Dietmann, S., Virta, M., Kengara, F., Huang, C., Zhang, Z., Zhang, L., Zhao, T., Dai, J., Yang, J., Lan, L., Luo, M., Huang, T., Liu, Z., Qian, S., An, T., Liu, X., Zhang, B., He, X., Cong, S., Liu, X., Zhang, W., Wang, F., Lu, C., Cai, Z., Lewis, J., Tiedje, J., & Zhang, J. (2021). Artificial intelligence: A powerful paradigm for scientific research. *The Innovation*, 2. <https://doi.org/10.1016/j.xinn.2021.100179>.

Sak, J., & Suchodolska, M. (2021). Artificial Intelligence in Nutrients Science Research: A Review. *Nutrients*, 13. <https://doi.org/10.3390/nu13020322>.

Salehi, H., & Burgueño, R. (2018). Emerging artificial intelligence methods in structural engineering. *Engineering Structures*. <https://doi.org/10.1016/J.ENGSSTRU.2018.05.084>.

Piccinotti, D., Macdonald, K., Gregory, S., Youngs, I., & Zheludev, N. (2020). Artificial intelligence for photonics and photonic materials. *Reports on Progress in Physics*, 84. <https://doi.org/10.1088/1361-6633/abb4c7>.

Almasri, F. (2024). Exploring the Impact of Artificial Intelligence in Teaching and Learning of Science: A Systematic Review of Empirical Research. *Research in Science Education*. <https://doi.org/10.1007/s11165-024-10176-3>.

Garg, P. (2021). Overview of Artificial Intelligence. *Artificial Intelligence*. <https://doi.org/10.1201/9781003140351-2>.

Rafael Camacho Carranza y José Víctor Calderón Salinas. Editorial. creatividad y patentes en méxico, un asunto pendiente. *Revista de Educación Bioquímica (REB)* 44(1):3-9, 2025.