

¿La inteligencia artificial como prótesis del cerebro?

Riesgos para nuestra salud intelectual

José de Jesús Camacho Medina
Alejandra Betancourt Núñez

La historia de las prótesis humanas ilustra la evolución tecnológica. Un recorrido ascendente que va desde el primer dedo del pie hasta los procesos cognitivos del cerebro. La prótesis más antigua y funcional que se conserva es precisamente un dedo gordo del pie derecho que perteneció a una mujer egipcia. El dedo postizo de poco más de tres mil años, hecho de madera y cuero, es conocido como “el dedo del pie de Greville Chester” por el arqueólogo que lo donó al British Museum [1]. La coherencia anatómica y biomecánica de la prótesis con el pie momificado evidencia el ejercicio del razonamiento humano puesto al servicio de una necesidad vital —aunque el mismo razonamiento serviría después para fabricar las heridas que las prótesis debían reparar—.

Desde tiempos remotos, las prótesis nos han servido como dispositivos artificiales para restablecer funciones corporales. A diferencia de las herramientas —extensiones de nuestras capacidades— las prótesis actúan como susti-

tutos. No es casual que el padre de la cirugía, el francés Ambroise Paré (1510-1590), desarrollara el primer tratado científico sobre el diseño de manos y piernas artificiales. Las nuevas armas de pólvora —arcabuces y cañones— multiplicaron las amputaciones y convirtieron las prótesis en una necesidad científica urgente.

Las guerras han provocado el desarrollo de la investigación protésica. En particular, tras la Guerra Civil estadounidense (1861-1865), comenzó la industrialización de prótesis debido al gran número de soldados amputados. En la Primera Guerra Mundial (1914-1918), Alemania fue pionera en la rehabilitación moderna y los centros de investigación ortopédicos. No obstante, durante la Segunda Guerra Mundial se inició el desarrollo de algo cualitativamente distinto: no una prótesis para un cuerpo herido, sino una extensión del cerebro sano —la inteligencia artificial (IA)— diseñada para potenciar el razonamiento matemático al servicio de la guerra.

De las prótesis corporales a las cognitivas

Los fundamentos computacionales de la IA comienzan como una extensión del razonamiento lógico-formal. Su propósito era automatizar el cifrado de mensajes enemigos (Alan Turing), realizar cálculos balísticos, optimizar estrategias de combate, predecir ataques (Norbert Wiener) y manejar grandes datos de información estratégica de defensa (Joseph Licklider). La escalada tecnológica de las guerras del siglo XX demandaba cálculos y predicciones más complejos y precisos, por lo que el financiamiento militar fue fundamental para el progreso computacional [2].

En 1956 se comienza a hablar de cerebros electrónicos y máquinas que piensan con el término de IA. La computación ya no solo era entendida como una extensión de la facultad racional del cerebro para resolver problemas matemáticos, sino como una forma de ampliación cognitiva que puede simular la inteligencia humana (John McCarthy).

En la actualidad, la IA emula nuestras funciones cognitivas para el cálculo, la síntesis, el almacenamiento de información conceptual, el reconocimiento visual, el procesamiento auditivo, la interacción social simulada, el razonamiento inferencial y la producción lingüística. Sin embargo, como toda tecnología, su uso no solo amplifica las capacidades, también modifica al sujeto que la utiliza. Así, la IA —herramienta cognitiva gestada para el cálculo bélico— se naturaliza hoy en los espacios educativos, comprometiendo las competencias cognitivas de orden superior que la pedagogía contemporánea considera su objetivo central: el pensamiento crítico y la autonomía intelectual.

Si las prótesis corporales conllevan riesgos —infecciones, dolor crónico, mala integración y alteraciones en la autopercepción corporal—, porque intervienen sobre un organismo vivo que se adapta y se transforma, valdría la pena preguntarnos: ¿de qué manera la IA modifica la salud intelectual de sus usuarios cuando se instala sobre un cerebro sano?

¿Qué es la salud intelectual?

La salud se entiende como el estado completo de bienestar físico, mental y social (OMS). La inteligencia humana, a su vez, es la capacidad para formular y resolver problemas a través del razonamiento derivado de los procesos cognitivos y metacognitivos de un organismo vivo, experiencial y social. Así, el desarrollo del in-



telecto humano se fundamenta en las mismas dimensiones de la salud. Para pensar competentemente se requiere de un estado neurológico óptimo —nutrición balanceada, oxigenación adecuada, actividad física y descanso—. También se necesita estimulación cognitiva, regulación emocional y procesos de aprendizaje estructurados. Por último, se precisa de seguridad afectiva, interacción social, desarrollo lingüístico y razonamiento simbólico en la vivencia del mundo social y la cultura [3].

La salud intelectual es entonces el estado de bienestar físico, mental y social que se expresa en las facultades del razonamiento humano: la memoria, la concentración, la formulación y resolución de problemas, la imaginación, el aprendizaje, el pensamiento crítico y la creatividad. En tanto la salud ha cobrado relevancia para la educación como garantía del aprendizaje humano, la educación tendría que considerar entre sus objetivos el desarrollo de la salud intelectual. Este se lograría mediante la articulación estructurada del bienestar físico, mental y social con el conocimiento y la creación de experiencias pedagógicas significativas que estimulen la reorganización de esquemas mentales y el fortalecimiento de nuestras funciones cognitivas.

Aprender es activar el cerebro

Para que el aprendizaje ocurra, se requiere la activación de múltiples procesos cognitivos: interpretar la información que captan los sentidos; dirigir y sostener la atención; retener y manipular la información mientras se usa; y recuperar habilidades y conocimientos previos para relacionarlos con la nueva información. Intervienen también distintas formas de razonar —por lógica, por semejanza y por deducción— que permiten reorganizar las ideas, junto con la capacidad de comprender el significado y la estructura del lenguaje, que permite entender el pensamiento, transmitirlo y reflexionar sobre el propio aprendizaje para planificarlo y evaluarlo.

Resulta igualmente indispensable el control de las funciones ejecutivas —planificar las acciones, frenar los impulsos, adaptarse a los



cambios, mantener la información actualizada, supervisar el propio desempeño, tomar decisiones y resolver problemas—. Se trata de procesos de alto nivel, coordinados principalmente por el córtex prefrontal, que propician la asimilación de nuevos esquemas mentales. Es fundamental, además, la estimulación del interés, la motivación, la autorregulación emocional y la autosuficiencia. Dicho de otro modo, aprender es un proceso complejo que implica activar nuestro intelecto mediante su ejercicio y desafío dentro de sus zonas de desarrollo próximo —el nivel al que un estudiante puede llegar con orientación y apoyo—, optimizando sus cargas cognitivas, es decir, la cantidad de esfuerzo mental que el aprendizaje demanda al cerebro en cada momento [3].

La educación *promptésica*: cuando la IAG piensa por nosotros

La inteligencia artificial generativa (IAG) es la rama de la IA que domina el panorama educativo contemporáneo, tanto para el diseño de materiales didácticos como para la búsqueda de información y la realización de tareas. Técnica-mente, se basa en modelos de lenguaje a gran escala que analizan la distribución estadística de grandes volúmenes de datos para producir secuencias coherentes de información. Lo hace a través del procesamiento de lenguaje natural integrado a interfaces conversacionales —como ChatGPT, Gemini o Perplexity— que imitan la comunicación humana [4].

De manera analógica a los procesos sinápticos, la IAG procesa información mediante redes

de neuronas artificiales que emulan los procesos cognitivos humanos, pero que, a diferencia de estos, procesan la información sin comprenderla. La IAG tan solo procesa estadísticamente información prediciendo con precisión secuencias de elementos —palabras, sonidos o píxeles— subsecuentes, generando contenido con fluidez y coherencia lógica que produce en el usuario la sensación de estar ante algo que verdaderamente razona.

La eficiencia de la IAG para procesar información y producir contenido compromete la salud intelectual de las personas que delegan el ejercicio de su razonamiento durante sus procesos de aprendizaje. Como incrustar una prótesis sobre un miembro sano, la IAG puede sustituir al intelecto y al aprendizaje en vez de potenciarlos.

Por ejemplo, escribir un texto académico conlleva un intenso ejercicio cognitivo que activa el aprendizaje profundo. El cerebro opera bajo un principio fundamental de neuroplasticidad: el córtex prefrontal —responsable del pensamiento complejo y la toma de decisiones— solo se mantiene activo si se ejercita, pues las conexiones neuronales que no se usan se debilitan. Sin embargo, estudios recientes han demostrado que la delegación cognitiva al usar la IAG para escribir disminuye la activación de redes neuronales de las funciones ejecutivas y deteriora la memoria de trabajo. A ello se suma que la reducción de la carga cognitiva y el consumo pasivo de la información afectan la internalización del conocimiento. Además, se ha visto que el uso indiscriminado genera dependencia progresiva, pérdida del sentido de la autoría y debilita los procesos metacognitivos necesarios para el aprendizaje, la autonomía intelectual y, por ende, el pensamiento crítico [5].

Conclusiones

La ineludible integración pedagógica de la IA en la educación representa un desafío no solo técnico, ético y político, sino también epistemológico. Reta a los docentes a diseñar y motivar experiencias significativas de aprendizaje

que no sean fácilmente sustituidas por una herramienta, y a los estudiantes a permitirse vivenciarlas ejerciendo su autonomía intelectual. Incita a las instituciones educativas a repensar sus diseños curriculares optimizando las cargas cognitivas entre asignaturas en cada trayecto formativo y, sobre todo, invita a fomentar la salud intelectual de su comunidad, inhibiendo la necesidad de sustitutos neuronales en favor del pensamiento crítico.

Referencias

1. Carrascal-Morillo M, García-García C, Bustos-Caballero A, Castell-Gómez J. *Evolución de las prótesis a través de la historia*. En: XXV Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica. Santander, España; 2025.
2. Crawford C. *Atlas de inteligencia artificial: Poder, política y costos planetarios*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica; 2022.
3. Woolfolk A, Usher EL. *Psicología educativa*. 15a ed. México: Pearson; 2023.
4. Unesco. *Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación*. París: Unesco; 2024.
5. Kosmyrna N, Hauptmann E, Yuan YT, Situ J, Liao XH, Beresnitzky AV, et al. Your Brain on ChatGPT: Accumulation of Cognitive Debt when Using an AI Assistant for Essay Writing Task [Preimpresión] [Internet]. *arXiv*; 2025. Disponible en: <https://arxiv.org/abs/2506.08872> doi:10.48550/arXiv.2506.08872

José de Jesús Camacho Medina Departamento de Disciplinas Filosóficas, Metodológicas e Instrumentales, Centro de Investigación Educativa y Bienestar Universitario, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG).

Alejandra Betancourt Núñez Departamento de Disciplinas Filosóficas, Metodológicas e Instrumentales, Centro de Investigación Educativa y Bienestar Universitario, CUCS, UdeG.

Contacto: jose.camacho@academicos.udg.mx