Erosión cognitiva en la industria 5.0: los riesgos ocultos de la IA generativa cognitive

Erosion in industry 5.0: the hidden risks of generative AI

Dra. Adriana Zavala Martínez
Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli /TESCI-/TecNM Edo. México.
ORCID0000-0003-1338-6259
adriana.zm@cuautitlan.tecnm.mx
Dra. Martha Yaneth Segura Ruiz
Universitaria Agustiniana, Bogotá, Colombia
ORCID0000-000 2-1572-1447
martha.segura@uniagustiniana.edu.co,
Dra. María Erika Pecina Rivas
TESCI- /TecNM Edo. México, ORCID0000-0001-6723-6139
erika.pr@cuautitlan.tecnm.mx

RESUMEN

Las presiones técnicas, sociales, vanguardistas, globales y cognitivas impulsan la adopción de nuevas tecnologías, que puedan ser sumergidas entre actualizaciones y automatizaciones, entre las que destaca la inteligencia artificial generativa (IAG) y cada uno de los agentes autónomos. Y extensos los mismos que solicitan un respaldo de juicio propio, no obstante, a pesar de la intención declarada de aumentar y potenciar las capacidades humanas en retos, destrezas y pensamiento crítico, en lugar de reemplazarlas, la evidencia empírica reciente muestra que la tendencia real apunta en sentido totalmente contrario, en detrimento de los consumidores. Se razonan las fallas y riesgos derivados del uso y abuso de dichas tecnologías de punta, con el fin de proponer marcos de intervención antes de que se consoliden en una estructura poco robusta de manera irreversible dentro del ciclo de patrocinio tecnológico. exploran fenómenos como la atrofia de habilidades técnicas, la paradoja de la productividad, la descarga cognitiva, la sobre confianza en los sistemas automatizados y la ironía de la automatización, apoyándose en evidencia proveniente de ensayos controlados aleatorios y encuestas a gran escala realizados entre 2025 y 2026. Este análisis examina las fallas críticas y los riesgos sistémicos de estas tecnologías de punta, con el objetivo de proponer marcos de intervención regulatoria y operativa antes de que sus efectos negativos se consoliden de forma irreversible en el

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

tejido laboral y social Identificar a tiempo estos vectores de riesgo para diseñar directrices que devuelvan el control al ser humano, garantizando que la tecnología actúe como un verdadero complemento y no como un agente de erosión cognitiva y laboral. No obstante, en los distintos cursos diplomados o talleres del pensamiento crítico arroja una alta demanda para hacer más conciencia para tomarlos.

Palabras clave: Educación, descarga cognitiva, inteligencia artificial, Industria5.0, Pensamiento crítico.

ABSTRACT

Technical, social, avant-garde, global, and cognitive pressures are driving the adoption of new technologies characterized by constant updates and automation most notably generative artificial intelligence (GenAI) and autonomous agents. While the stated intention is to augment and enhance human capabilities regarding complex challenges, skills, and critical thinking rather than replacing them recent empirical evidence suggests the actual trend is moving in the opposite direction, to the detriment of consumers. This study analyzes the flaws and risks stemming from the use and misuse of these cutting-edge technologies, aiming to propose intervention frameworks before they become irreversibly entrenched in a fragile structure within the technology adoption cycle. It explores phenomena such as the atrophy of technical skills, the productivity paradox, cognitive offloading, over-reliance on automated systems, and the irony of automation, drawing on evidence from randomized controlled trials and large-scale surveys conducted between 2025 and 2026. This analysis examines the critical failures and systemic risks of these cutting-edge technologies, aiming to propose regulatory and operational intervention frameworks before their negative effects become irreversibly embedded in the labor market and social fabric. Identifying these risk vectors early allows for the design of guidelines that restore human control, ensuring technology acts as a genuine complement rather than an agent of cognitive and professional erosion. Furthermore, there is high demand for courses, diploma programs, and workshops focused on critical thinking, reflecting a growing awareness of the need to pursue them.

Keywords: Education, cognitive offloading, artificial intelligence, Industry 5.0, critical thinking.

INTRODUCCIÓN

El avance acelerado de la inteligencia artificial generativa es un abanico extenso que ha transformado profundamente la manera en que cada uno de las y los individuos, que fungen como estudiantes dentro sector privado y público en las organizaciones como son los sistemas educativos, que emprenden el nacimiento del conocimiento, y su pensamiento crítico, la resolución de dichas contrariedades en la toma de decisiones, en la actualidad sumergen en herramientas como los

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

grandes modelos de lenguaje (LLM, por sus siglas en inglés), los caracteres y sus extensas líneas de códigos, así como los generadores de contenido e imágenes, los agentes autónomos automatizaciones, han pasado de ser averiguaciones tecnológicas novedosas y originales, para convertirse en componentes centrales de flujos de trabajo profesionales y técnico en lo académicos en un lapso extraordinariamente breve. En el ámbito educativo, esta transición esboza un dilema fundamental: con distintos interrogantes ¿hasta dónde podemos llegar con la obtención de palabras y soluciones al igual que contenidos inmediatos? Y es que la maquina genera un contenido de aprendizaje insondable, ¿A partir de qué punto lo obstaculiza? La pregunta no es trivial, en cada interrogante lo que lo hace auténticamente dependiente, cada gran ola tecnológica, desde el mecanismo técnico y subasto hasta el Internet, ha desencadenado debates similares sobre los efectos de la tecnología en la cognición humana.

No obstante, la rapidez, la versatilidad y la aparente 'inteligencia' artificial da cada uno de los segmentos en los que juega dentro de los sistemas de IAG actuales confieren a este debate una urgencia y una complejidad sin precursores.

En el contexto de los distintos sectores como el sector laboral, industria y el sector de la educación la situación no es menos trascendental. La premura de la Industria 5.0, es impulsada por la Comisión Europea y preservada por marcos normativos internacionales como la ISO, las normas que respaldan la información señalada, proponen la colaboración entre los seres humanos y las tecnologías evolucionadas, asumiendo que dicha contribución amplificará y robustecerá las capacidades en ser parte de las vanguardias tecnológicas y humanas. No obstante, los datos empíricos disponibles señalan a que, en la práctica, aplica la línea entre la colaboración y la sustitución que hoy por hoy resulta ser borrosa y fácilmente traspasa el abuso a las tecnologías de la información, consecuencias totalmente negativas para el desarrollo profesional y cognitivo de los usuarios (estudiantes). En el presente trabajo emerge de la necesidad de sustentar y documentar, al igual que sistematizar y visibilizar, efectos adversos, no como un rechazo negativo sobre la tecnología, sino como un primer avance imprescindible para diseñar estrategias de adopción responsables.

Como asientan a múltiples marcos teóricos del aprendizaje experiencial, el reconocimiento y aceptación de un obstrucción pedagógica y cognitiva, es la condición o variante necesaria para su solución. En este tema, el artículo muestra ser autosuficiente mismo que contribuye al debate académico y práctico sobre estrategias de cómo integrar la IAG en entornos educativos y laborales de tal forma que potencie, en lugar de atrofiar, las capacidades cognitivas sobre todo en el pensamiento crítico.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

La estructura del artículo es la siguiente: tras la presente redacción dentro de la introducción, se expone la justificación del estudio en el contexto de la Industria 5.0 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Por lo tanto, se exhiben los objetivos generales y específicos, es decir; tanto generales como particulares, seguidos de un marco teórico que integra perspectivas de la psicología cognitiva, la ciencia del aprendizaje y la ideología que postula un cambio drástico. Consecutivamente, se describen los métodos de investigación, se presentan y discuten los resultados, de cada uno de ellos y se finaliza con conclusiones y recomendaciones orientadas a la práctica. La justificación La iniciativa de Industria 5.0, impulsada por la Comisión Europea y diversas normas internacionales, entre ellas las publicadas por las normas ISO, que proponen la adopción de tecnologías colaborativas y modelos tecnológicos denominados 'cobots'. Esta versión, articulada en consonancia con el Objetivo de Desarrollo Sostenible.

En Agenda 2030 de Naciones Unidas, que promueve la innovación en infraestructura e industria, tecnológica, postula que la composición de sistemas automatizados debe incrementar y ampliar las capacidades humanas a pasos agigantados, no sustituirlas.98-/72

Sin embargo, los factores y evidencia acumulada en los últimos años revelan una fisura creciente entre esta problemática y la realidad. Lejos de proceder como amplificadores cognitivos, muchas de las herramientas de IAG disponibles en el mercado extienden a ocupar de forma pasiva el espacio cognitivo del consumidor, reduciendo la frecuencia y la profundidad de las operaciones cognitivas que el trabajador o el estudiante realiza de modo autónomo. Este segmento, conocido en la literatura especializada como 'descarga cognitiva' (cognitive offloading), un modelo que proviene del pensamiento crítico que no es inherentemente perjudicial: la externalización de ciertas tareas que se vuelven rutinarias mismas que pueden liberar recursos mentales para actividades de menor a mayor complejidad. El problema surge cuando dicha descarga se vuelve liosa y abarca también las batallas cognitivas de orden superior que son precisamente las que más importa preservar en cada etapa y desarrollar. El contexto del sector educativo es especialmente sensible a este riesgo de no envolver más el pensamiento crítico. Las y los estudiantes que se forman y crecen en un entorno donde la IAG está omnipresente, consiguen desarrollar la percepción de que son más competentes de lo que realmente son, puesto que la tecnología desagravia de manera invisible y no tangible sus delimitantes de comprender.

Esta 'falsa alucinación de maestría' puede persistir y ser oculta durante años, para aflorar de manera crítica en situaciones donde las tecnologías no están disponibles o fallas, o en el momento en que el profesional debe examinar y corregir los errores de la IA, una tarea que requiere precisamente del conocimiento profundo que no fue cultivado desde sentimientos cognitivos, por los tecnicismos.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

De igual forma, desde una perspectiva socioeconómica, la permanencia de este ciclo, donde los usuarios no dominan los compendios, se apoyan en la IA para compensar esas escasas carencias, y por ende profundizan su absoluta dependencia, crea una vulnerabilidad sistémica. Si unas de las infraestructuras tecnológicas fallan, si alguno de los modelos de IA introducen errores sistemáticos o si algunas de las organizaciones requieren adecuar a nuevos paradigmas tecnológicos, simplemente una fuerza laboral que nunca desarrolló habilidades fundamentales sólidas será simplemente inepta de responder con la agilidad necesaria. Con tecnicismo si por todo ello, el presente trabajo se justifica tanto desde la perspectiva académica, contribuyendo a un campo de investigación procedente con alteraciones en la evidencia empírica reciente, como desde la perspectiva práctica, al ofrecer un diagnóstico que puede orientar políticas educativas, estrategias empresariales y marcos regulatorios relacionados con la adopción de la IAG.

Sin duda el analizar e hipnotizar el impacto del uso de la inteligencia artificial generativa (IAG) encada una de las capacidades cognitivas de los usuarios, en la interacción usuario- maquina, específicamente en la formación de habilidades técnicas y el ejercicio del pensamiento crítico, con el fin de identificar patrones y moldes de riesgo para proponer lineamientos para una adopción tecnológica que preserve el desarrollo humano integral, sin olvidar el contexto especifico del pensamiento crítico.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Fijar el entrelazado de una extensa analogía entre el nivel de familiaridad depositado en la IA y la disminución del esfuerzo cognitivo y sobre todo en el pensamiento crítico en docentes y estudiantes.
- Indagar sobre el impacto del uso de herramientas de IAG en la productividad real un régimen de manera objetiva, frente a la clarividencia subjetiva de velocidad inmediata y eficiencia técnica en desarrolladores de software y otras herramientas cognitivas.
- Equiparar el efecto de la encomienda de cada una de las tareas en la IA, sobre la ganancia de conceptos profundos, la razón y lectura de código, y la capacidad de resolución de errores (debugging) en distintos sectores, así como niveles de experiencia profesional.
- Valuar de manera intuitiva la permuta de paradigma que experimenta el usuario: del rol de ejecución material al de supervisión o administración
- Implicaciones de dicho cambio para el diseño y sus características

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

METODOLOGÍA

Formular e manera adecuada las recomendaciones pedagógicas y organizacionales que favorezcan la interacción cognitivamente activa con la IAG, preservando los resultados de aprendizaje y previniendo la atrofia del pensamiento crítico independiente.

Las referencias que integran aportaciones de la psicología cognitiva, del pensamiento crítico y la ciencia del aprendizaje, simplemente la filosofía del trabajo y los estudios sobre el alto impacto tecnológico y sus componentes, para con el objetivo de proveer una base conceptual concreta para el análisis de los efectos de la IAG en las capacidades sensoriales y humanas.

Esclarecimiento en las distintas dimensiones del Pensamiento crítico particular.

¿El pensamiento crítico no se admite como un fenómeno mental puro e inobservable, sino como una serie de acciones o 'resultados' tanto como observables y medibles? Para su estudio y evaluación, se utiliza repetidamente la Taxonomía de Bloom, que jerarquiza los objetivos de aprendizaje en seis niveles de actividad cognitiva con complejidad creciente:

1. Conocimiento, que implica recordar ideas y conceptos básicos
2. Comprensión, que supone organizar y entender la información
3. Aplicación, que consiste en utilizar el conocimiento en situaciones nuevas
4. Análisis, que implica descomponer la información en sus partes constitutivas e identificar sus relaciones
5. Síntesis, que supone combinar elementos para formar un todo nuevo y coherente
6. Evaluación, que implica juzgar la calidad de una idea o trabajo basándose en criterios específicos y explícitos.

Dentro del contexto específico de la IAG, el pensamiento crítico es un conocimiento que se va adquiriendo atreves de la experiencia teórica y práctica, misma que adquiere una dimensión adicional: simplemente es la capacidad de fundar metas más claras para las consultas realizadas a los sistemas de IA, refinar los prompts de manera iterativa para obtener resultados y conclusiones más exactos y precisos, y evaluar críticamente y objetivamente los contenidos generados para asegurar que cumplan con estándares de calidad, veracidad y pertinencia oportuna.

Este nuevo vinculado de habilidades y destrezas meta cognitivas, designado a veces a la 'alfabetización en IA', misma que no reemplaza al pensamiento crítico contemporáneo tradicional, sino que lo reconoce: usuario quien no domina los fundamentos de un dominio básico no puede evaluar con rigor las respuestas que la IA produce de manera automática.

Este estilo es totalmente crucial para entender por qué la adaptación temprana e intensiva de herramientas de IAG en fases formativas y específicas, puede ser particularmente un punto muy problemático. Imagina un alumno que aún no ha culminado los niveles básicos de la taxonomía de Bloom, un tema que en muchas de las carrearas es de los primeros semestres, solo necesitas

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

conocimiento y comprensión, en un área determinada carece de los andamiajes cognitivos necesarios para perpetrar y culminar el trabajo, para una evaluación crítica que el uso responsable de la IAG requiere. ¿cómo lo comprendes?

Segmentos de Adquisición de Destrezas y Aprendizaje por la Acción, una base del desarrollo de competencias a desarrollar de manera profesional que radica en la filosofía del 'learning by doing' (aprender haciendo), donde las raíces pueden inquirir hasta John Dewey y que ha sido formalizada posteriormente en bloques como el Ciclo de Aprendizaje Experiencial de David Kolb y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Estos segmentos confluyen en un principio básico y fundamental: el aprendizaje basado en experiencias profundo y perpetuo, no nace a través de la recepción pasiva dela introducción de la información, sino que también mediante a la resolución activa e independiente de desafíos resolutivos, es decir; reales, la encomienda y corrección de errores propios, y la reflexión sistemática sobre la experiencia entre otras.

El ciclo de Kolb, en particular, resalta e identifica cuatro períodos en el proceso de aprendizaje: según tu forma de aprender dentro de la experiencia concreta, la observación reflexiva, la conceptualización abstracta y la experimentación activa. Expresa que cada segmento es necesario para que el conocimiento se integre de forma profunda y se traduzca en competencia y capacidad genuina. La IAG, al proporcionar múltiples respuestas de forma inmediata y que aparentemente estas son verídicas y completas, puede cortocircuitar dicho ciclo, principalmente en las fases de observación reflexiva y conceptualización abstracta, que son simplemente y precisamente las que más contribuyen a la formación de esquemas intelectuales y duraderos.

Pero cuál es el problema que plantea la IA hoy en día, al respecto si esta es o no significativo: las herramientas generativas pueden actuar como un 'atajo cognitivo', que nos salva de manera inmediata juntando y acumulando las evidencias necesarias, esto elimina la lucha productiva, en nuestro pensar denominada 'deseable dificultad' esto en la literatura sobre el aprendizaje, que es necesaria para alcanzar la habilidad.

Esta disputa no es una controversia e ineficiencia para eliminar, sino un mecanismo con módulos adaptativos, esencial mediante cuando el cerebro consolida información nueva y reciente, establece conexiones con conocimientos previos y desarrolla la capacidad de transferir aprendizajes a contextos novedosos llenos de nuevas aventuras dentro de nuestro cerebro. Entonces cuando la IA elimina esta lucha, especialmente en seres humanos novatos o estudiantes en etapas tempranas de formación, simplemente el riesgo de comprometer la formación de habilidades a largo plazo es eminente. Al hablar del Cambio de Prototipo: se convierte en un paradigma de la Ejecución a la Supervisión históricamente, puesto que cada oleada tecnológica y de vanguardia ha desalojado el rol

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

del ser humano desde la ejecución nula y directa de la tarea hacia una supervisión o administración menos tolerante.

La rebelión industrial llego se estableció y desplazó al artesano hacia el operario de máquinas; cada interfaz con modelos de vanguardia que optimiza a la cibernética, posterior desplazó al operario hacia el técnico de material y mantenimiento; la interfaz los datos y la informatización desplazaron al técnico, analista incluso programador, hacia el analista de sistemas. En cada uno de los casos, el valor añadido y aprobado por el humano se desplazó hacia actividades y tareas de mayor abstracción y vigilancia. Con la IAG, este desplazamiento se produce de manera más radical y apresurada.

El esfuerzo del ser humano migra de la 'producción material' y especifica: solucionar simplemente con ctrl + c y después ctrl + v, así como escribir códigos, redactar, modificar, ampliar, reducir textos, analizar, estructurar, cambiar, alterar datos, hacia la 'integración crítica': guiar al sistema de IA, simplemente evaluar sus outputs, corregir sus errores y asumir la responsabilidad final del producto.

Este nuevo catálogo, denominado en la literatura anglosajona 'stewardship' (administración responsable), implica un conjunto de segmentos de distintas competencias, difícilmente separable de una comprensión profunda del dominio en cuestión.

La paradoja es la subsiguiente: para ejercer y desplegar eficazmente el rol de supervisor o administrador de un sistema de IA, el usuario necesita dominar de manera exacta el área en la que opera la IA. Sabemos que son líneas y líneas de código, sin ese dominio, la supervisión escaneo y monitoreo se convierte en una validación superficial, un cumplimiento y evidencia solicitada.

Esto yace a ser incapaz de detectar los errores delgados, los sesgos sistemáticos y las 'alucinaciones' (respuestas plausibles pero incorrectas) simplemente los modelos de lenguaje producen con regularidad, ya que son solo códigos ceros y unos, absolutamente todo de un mundo técnico, la verificación de toda la información se moldea y transforma hasta convertirse así en una tarea cognitiva central y específica, que requiere que el usuario valide las respuestas de la IA contra fuentes externas y contra su oportuno juicio experto. Si ese juicio experto no ha sido de alguna manera cultivado, el ciclo, el bucle se cierra de manera negativa, sin parámetros.

Este escenario replantea profundamente los diseños curriculares y los programas de formación profesional, de todos los niveles. Si la tarea del futuro trabajador será supervisar sistemas de IA, ¿testa tendrá sentido que su formación se centre en el dominio de los fundamentos técnicos y exactos? La respuesta, contra intuitivamente, tu lógica manifiesta que es afirmativa: inexcusablemente porque la supervisión efectiva de la IA requiere, necesita conocimiento profundo del dominio, supongamos que la formación de ese conocimiento no sólo sigue siendo útil y necesaria, sino que se vuelve más crítica y constructiva. con cada generación más y más.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

Los conflictos Cognitivos en las y los estudiantes: Descarga Cognitiva y Sobre confianza será un problema colateral con las respuestas de la IA, El concepto de descarga cognitiva (cognitive offloading) nos hace referencia a fermentar una reseña al uso de dispositivos y aplicaciones y/o sistemas externos para suplir o

complementar procesos de pensamiento internos. (trabajos, redacciones, tareas, tablas etc. etc.) Este fenómeno es aun que no lo creas tan añejo como la escritura y ha sido estudiado y analizado extensamente en el mundo de la literatura psicológica. En términos generales, se distingue entre una descarga cognitiva adaptativa, que libera y muestra recursos mentales para tareas de mayor complejidad, ¿Cómo las resolverlas? Si anulamos el pensamiento crítico y una descarga cognitiva perniciosa, que erosiona capacidades que deberían ser sembradas y continuas.

En el contexto señalado de la IAG, diversos mecanismos específicos de descarga cognitiva resultan principalmente preocupantes. Como inicio es la 'ironía de la automatización', enunciada originalmente por Lisanne Bainbridge: quien anuncia informes verbales al automatizar las tareas y trabajos rutinarios, el sistema priva al usuario de las oportunidades de destreza necesarias para mantener el pensamiento crítico el juicio experto requerido en situaciones confinas. De otra manera, el humano es relegado a intervenir precisamente en los momentos más complejos y críticos, pero hay un problema este carece de la práctica rutinaria que habría desarrollado el pensamiento crítico. Aplicado a la IAG, lo que significa que el desarrollador que perpetuamente delega los caracteres de código a la IA no desarrolla la visión o intuición necesaria para identificar cuándo el código generado contiene errores técnicos o vulnerabilidades ligeros.

El segundo componente o sector es la sobre confianza, alivio y la dependencia. Investigaciones recientes muestran que un alto nivel de confianza (ya que no puede tener errores) en la capacidad de la IA se asocia con una menor ponencia del pensamiento crítico, ya que se puede transformar en una opinión personal personal. Los usuarios pueden volverse gnitivamente 'perezosos', aceptando respuestas mediocres o incorrectas simplemente porque son rápidas y están formuladas en un lenguaje fluido y convincente. Este sesgo de automatización (la tendencia a aceptar las sugerencias de sistemas automatizados sin cuestionarlas) se agudiza cuando el sistema parece competente en la mayoría de las situaciones y falla sólo en casos excepcionales difíciles de detectar.

El tercer mecanismo es la atrofia del conocimiento. Si el usuario no escribe el código, el texto o el análisis por sí mismo, no desarrolla ni consolida la comprensión de los detalles de implementación, los casos bordes y las excepciones que constituyen el verdadero dominio experto. Con el tiempo, esta falta de práctica puede traducirse en una incapacidad creciente para depurar errores complejos, adaptarse a cambios en los requisitos o innovar más allá de lo que el sistema de IA ya conoce. Con el seguimiento se muestra como factor principal una Hipótesis 'Úsalo o Piérdelo' (Use It or Lose It) La hipótesis neuropsicológica 'úsalo o piérdelo' sugiere que el mantenimiento de

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

una actividad mental activa y desafiante es esencial para preservar la función cognitiva a lo largo del tiempo. Esta hipótesis, ampliamente respaldada por la neurociencia cognitiva, implica que las capacidades mentales no utilizadas tienden a degradarse, tanto a nivel funcional como estructural.

En el contexto de la adopción de tecnología, la evidencia disponible presenta un panorama matizado. El uso de computadoras en general se ha asociado con mejores funciones ejecutivas en adultos mayores. Sin embargo, el tipo de interacción con la tecnología parece importar de manera decisiva: una dependencia pasiva, en la que el usuario simplemente acepta los outputs del sistema sin procesarlos críticamente, puede ser perjudicial para el mantenimiento de las capacidades cognitivas, mientras que una interacción cognitivamente activa, en la que el usuario solicita explicaciones, cuestiona los resultados, resuelve errores de manera independiente y utiliza la IA como punto de partida más que como destino final, parece preservar e incluso

potenciar los resultados del aprendizaje.

Esta distinción tiene implicaciones prácticas directas para el diseño de intervenciones pedagógicas y de políticas de uso de la IA en entornos laborales. No se trata de prohibir o limitar el uso de la IAG, sino de diseñar las condiciones bajo las cuales su uso fomente la actividad cognitiva en lugar de reemplazarla.

Productividad vs. Calidad y Maestría Existe una tensión teórica fundamental entre la productividad inmediata, medida en términos de velocidad de entrega o cantidad de outputs producidos, y el desarrollo de capacidades cognitivas a largo plazo. Esta tensión no es nueva: la educación ha debatido durante décadas los riesgos de priorizar el rendimiento a corto plazo sobre la comprensión profunda. Sin embargo, la IAG exacerba esta tensión al hacer que la brecha entre ambos sea más visible e inmediata.

La ilusión de productividad que genera la IAG es particularmente engañosa porque se manifiesta de dos maneras simultáneas. Por un lado, el usuario puede producir más outputs en menos tiempo, lo que genera una sensación subjetiva de mayor competencia y eficiencia. Por otro lado, la necesidad de revisar, corregir y depurar los errores y 'alucinaciones' generados por la IA puede, paradójicamente, incrementar el tiempo total invertido en la tarea y aumentar la 'deuda técnica' acumulada, especialmente cuando el usuario carece del conocimiento profundo necesario para detectar los errores sutiles con rapidez.

Estudios recientes sugieren también que el uso intensivo de herramientas de autocompletado de código reduce la diversidad de las soluciones propuestas por los desarrolladores, al anclarlos cognitivamente a las primeras sugerencias generadas por el sistema. Este fenómeno, análogo al sesgo de anclaje bien documentado en psicología cognitiva, puede tener consecuencias a largo plazo en la capacidad de innovación y resolución creativa de problemas de los trabajadores del conocimiento.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

Métodos La investigación se basa en la síntesis y análisis crítico de datos provenientes de ensayos controlados aleatorios (ECA) y encuestas a gran escala realizados entre 2025 y 2026.

La selección de estudios siguió criterios de calidad metodológica, incluyendo la especificación clara de las condiciones experimentales, el uso de medidas objetivas (no sólo autorreportadas) y la disponibilidad de datos desagregados por nivel de experiencia de los participantes.

Los métodos analizados incluyen los siguientes:

- Experimentos aleatorios con desarrolladores de software novatos (menos de 2 años de experiencia) y experimentados (más de 5 años), en los que se asignaron aleatoriamente condiciones de uso de IAG (acceso completo, acceso restringido o sin acceso) para medir el tiempo de finalización de tareas y el nivel de aprendizaje mediante cuestionarios post-tarea diseñados ad hoc.
- Encuestas transversales a trabajadores del conocimiento (n=319) orientadas a capturar percepciones de esfuerzo cognitivo en sus distintos niveles según la Taxonomía de Bloom: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación. Los cuestionarios utilizados fueron validados previamente en estudios piloto.
- Seguimiento cualitativo mediante grabaciones de pantalla y protocolos de pensamiento en voz alta (think-aloud protocols), con el objetivo de identificar patrones de interacción con la IA a lo largo de un espectro que va desde la delegación total, en la que el usuario simplemente acepta el output de la IA sin procesarlo, hasta la consulta conceptual activa, en la que el usuario utiliza la IA como herramienta de apoyo mientras mantiene el control cognitivo del proceso, análisis de métricas objetivas de calidad del código y de los textos producidos, incluyendo tasas de error, densidad de deuda técnica y diversidad de soluciones, con el fin de contrastar las percepciones subjetivas de productividad con medidas objetivas.

La triangulación entre los distintos métodos permite construir una imagen más robusta, asertiva y matizada de los efectos de la IAG que la que ofrecería cualquier método aislado, compensando cada segmento que detonan las limitaciones inherentes a cada aproximación asertiva y metodológica.

RESULTADOS

Los resultados que se muestran derivados de la síntesis de los estudios analizados que convergen en un conjunto firme lleno de hallazgos que emergen en el uso no guiado de IAG. Su abuso y continuidad con las nuevas generaciones esto genera una erosión significativa tanto en la formación de destrezas técnicas como en el ejercicio práctico del pensamiento crítico.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

A continuación, se presentan los principales hallazgos, organizados en torno a cinco segmentos centrales: El hallazgo más significativo y robusto es replicado a través de los estudios analizados es que el uso de asistencia de IAG durante la resolución de tareas técnicas reduce de manera significativa las puntuaciones en valoraciones posteriores de habilidades delimitadas y específicas, en comparación con quienes resuelven semejantes tareas sin asistencia.

Este efecto, que hemos denominado 'atrofia de habilidades técnicas', es exclusivamente pronunciado en solo tres espacios: la comprensión conceptual de los compendios básicos del dominio (reducción media del 17%), la capacidad de leer y analizar código o texto de manera crítica, y la capacidad de depuración (debugging) independiente ante errores comunes.

El efecto es notablemente más pronunciado en trabajadores novatos, lo que sugiere que la IAG afecta de manera diferencial a quienes se encuentran en etapas críticas de formación de sus esquemas mentales. Para los expertos, el impacto es menor pero no despreciable: incluso profesionales con alta experiencia muestran cierto deterioro en sus capacidades cuando pasan periodos prolongados confiando en la IAG para tareas que anteriormente realizaban de manera independiente.

La Paradoja de la Productividad

Uno de los hallazgos más contraintuitivos y potencialmente de mayor impacto para la gestión organizacional, es el que hemos denominado la 'paradoja de la productividad'. Aunque los desarrolladores de software experimentados reportan de manera consistente que la IAG los hace aproximadamente un 20% más rápidos en la percepción subjetiva, las mediciones objetivas del tiempo de finalización de tareas muestran que, en promedio, son un 19% más lentos en comparación con colegas que resuelven las mismas tareas sin asistencia de IA. La definición de esta paradoja recae en el tiempo no contabilizado que se invierte en observar, revisar, corregir y verificar el output de la IA, así como en las convivencias e iteraciones adicionales que son necesarias cuando la primera solución generada contiene errores o no se ajusta exactamente a cada unom de los requisitos señalados o establecidos.

¿Este tema oculto resulta invisible para los propios usuarios, quienes son los que se benefician en parte, por qué? Por qué el modelo mental de 'la IA es rápida' instantánea, sin duda sesga su percepción del tiempo invertido, es segura y confiable en la redacción y en los resultados, en parte porque la carga de revisión se distribuye de manera discontinua a lo largo del proceso, en cada una de las operaciones o instrucciones dificultando su contabilización consciente con los pronts. Estas invenciones tienen implicaciones directas para la gestión de proyectos y la evaluación del retorno de inversión en herramientas de IAG: simplemente porque las organizaciones que acogen dichas tecnologías sin diseñar procesos de verificación robustos y sin invertir el tiempo necesario para la

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

comprensión en el desarrollo del conocimiento profundo. Los equipos pueden estar asumiendo un costo oculto significativo que reduce o anula los beneficios solicitados y esperados.

Al hablar de la descarga Cognitiva y Reducción del Pensamiento Crítico, señalan que los datos de las encuestas transversales revelan una correlación negativa consistente entre el nivel de confianza en la capacidad de la IAG y el nivel de ejercicio del pensamiento crítico, reportado por los propios usuarios. En otras palabras, a mayor confianza en la IA, menor esfuerzo cognitivo propio.

Esto afecta principalmente alos niveles de mayor nivel cognitivo Adicionalmente, el análisis de las grabaciones de pantalla y los protocolos think-aloud revela que los usuarios con mayor dependencia de la IAG tienden a aceptar las primeras respuestas generadas sin verificación adicional, reducen la diversidad de las soluciones exploradas y disminuyen el tiempo dedicado a la reflexión metacognitiva. Todos estos patrones son consistentes con el concepto de 'perezosidad cognitiva' descrito en la literatura sobre sesgos de automatización.

Falsa Sensación de Maestría Un hallazgo de especial relevancia para el diseño educativo es el que denominamos 'falsa sensación de maestría'. Las herramientas de autocompletado de código y generación de texto crean en los usuarios novatos una percepción de competencia que no se corresponde con el nivel real de comprensión que han alcanzado. Esta brecha entre la percepción y la realidad es especialmente peligrosa en dominios críticos, como la ciberseguridad, la ingeniería de sistemas críticos o la medicina, donde los errores no detectados pueden tener consecuencias graves.

El mecanismo subyacente parece ser el siguiente: al ver que la IA produce un output aparentemente correcto y coherente a partir de su instrucción, el usuario infiere que ha formulado el problema correctamente y que comprende la solución. Sin embargo, esta inferencia es falsa en múltiples dimensiones: no garantiza que el output sea realmente correcto, no implica que el usuario podría reproducirlo o adaptarlo de manera independiente, y no desarrolla la comprensión de los casos borde y las excepciones que constituyen el verdadero dominio del experto.

Con el tiempo, esta falsa sensación de maestría puede cristalizar en una identidad profesional desajustada, en la que el trabajador sobreestima de manera sistemática sus capacidades reales y no invierte en el aprendizaje profundo que, paradójicamente, le haría un mejor supervisor de los sistemas de IA que utiliza. La Ironía de la Automatización es finalmente, los estudios analizados ofrecen evidencia empírica de la ironía de la automatización, formulada originalmente en el contexto de los sistemas de control industrial pero

plenamente aplicable a los entornos de trabajo mediados por IAG. Al delegar las tareas rutinarias a los sistemas automáticos, el usuario pierde gradualmente la oportunidad de practicar el juicio necesario para manejar las excepciones y los fallos del sistema.

En los entornos de desarrollo de software analizados, esta ironía se manifiesta en que los desarrolladores que más han delegado en la IA son también los que peores resultados obtienen en

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

las pruebas de depuración independiente ante errores que el propio sistema de IA ha introducido. Esta circularidad, la IA introduce instrucciones comandos que son errores que el usuario no detecta porque la IA le ha impedido desarrollar la capacidad de detectarlos, al solucionarle los campos visuales esperados, conforma un ciclo bucles de retroalimentación negativo con potencial para agravarse a medida que la adopción de la IAG se hace cada vez más intensifica.

CONCLUSIONES

La síntesis de la evidencia presentada en este artículo permite formular un conjunto de conclusiones que tienen implicaciones relevantes en los distintos sectores tanto para la investigación administrativa y académica como para su práctica lineal y organizacional, el patrocinio agresivo e irrestricto de la inteligencia artificial generativa, cuando no se empuja a un bien común con un enfoque central en la administración activa y el compromiso cognitivo del usuario (stewardship), amenaza con debilitar progresivamente la base de conocimiento humano que es precisamente necesaria para supervisar y corregir a estas mismas herramientas. Se trata de un círculo vicioso que, una vez establecido, es difícil de revertir.

Es un avance tecnológico que ha impactado en nuestra vida cotidiana, en nuestro entorno social, y en el entorno escolar, pero se ha reflejado más entre los estudiantes universitarios, ya que han sido los que más han impulsado estas aplicaciones. Es una revolución tecnológica que nos demuestra el gran progreso informático que se ha observado en los últimos años. Llama la atención la facilidad que tienen los jóvenes para adecuar estas nuevas herramientas a su entorno académico, pero sobre todo existe una controversia en ese ámbito puesto que cae en duda la parte de la ética en este caso por cuenta de los alumnos, debido a que se ha observado ese comportamiento muy continuo. Por lo tanto, en el presente artículo, se estudiará la relación que existe entre los estudiantes universitarios y la IA, así como el impacto que tienen estas nuevas herramientas en el desarrollo académico de las nuevas generaciones. La importancia de este tópico recae en las afectaciones que se pudiesen presentar en la formación de los escolares, como consecuencia, en lugar de una herramienta para la investigación, la IA se convirtió en una especie de "atajo" para la entrega de tareas. En ese orden, es trascendente diagnosticar y plantear posibles caminos para poder integrar estas nuevas tecnologías al desarrollo académico de la siguiente generación, de igual forma considerando en parte la influencia que llegase a tener en la vida cotidiana de los jóvenes, pero más que nada poniendo presente lo más importante que destaca en el ser humano, la ética. Por consiguiente, llama mucho la atención el desenvolvimiento que tienen los jóvenes con la inteligencia artificial ya que como se ha mencionado, los estudiantes universitarios toman una gran ventaja con el uso de estas. Por tal efecto se ha observado que en el entorno estudiantil de hoy en día se les facilita más que les brinden respaldo estas nuevas herramientas. Tal es el caso que buscan una comodidad al momento de la elaboración

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

de tareas, sencillamente buscan entregar buenos resultados que les indica su profesor. Pero con estas nuevas tecnologías a los jóvenes universitarios no brindan la debida importancia al razonamiento y el pensar por ellos mismo. Ya que estas aplicaciones lo hacen por sí solas, nada más entregan resultados, por tal efecto eso es lo que busca el mundo estudiantil actual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bainbridge, L. (1983). Ironies of automation. Automatica, 19(6), 775–779.

BBC Newsround. (2026, 16 de febrero). Books are back in Swedish classrooms. BBC. https://www.bbc.co.uk/newsround/74640167 (Nota: adaptado de la URL interna del portal formativo de la BBC).

Becker, J., Rush, N., Barnes, B., & Rein, D. (2025, 10 de julio). Measuring the impact of early-2025 AI on experienced open-source developer productivity. METR. https://metr.org/blog/2025-07-10-early-2025-ai-experienced-os-dev-study/

Becker, J., Rush, N., Cunningham, T., Rein, D., & Mahamud, K. (2026, 24 de febrero). We are changing our developer productivity experiment design. METR. https://metr.org/blog/2026-02-24-uplift-update/

Bloom, B. S. (Ed.). (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain. David McKay.

Comisión Europea. (2021). Industry 5.0: Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry. Publications Office of the European Union.democracy. Greenpeace International.

Down, A. (2026, 20 de febrero). Amazon's cloud 'hit by two outages caused by AI tools last

Functional safety and AI systems. ISO.

Here's the story you haven't heard. MIT Technology Review. https://www.technologyreview.com/2025/05/20/1092682/ai-electricity-emissions footprint-data-centers/ https://www.greenpeace.org/international/story/66127/energy-environmental-impact-ai undermines-democracy/

https://www.theguardian.com/technology/2026/feb/20/amazons-cloud-hit-by-two outages-caused-by-ai-tools-last-year

Kolb, D. A. (1984). Experiential learning: Experience as the source of learning and development. Prentice-Hall. Lee, H.-P., Sarkar, A., Tankelevitch, L., Drosos, I., Rintel, S., Banks, R., & Wilson, N. (2025). The impact of Generative AI on critical thinking: Self-reported reductions in cognitive effort and confidence effects from a survey of knowledge workers.

Leman, M. (2026, 2 de abril). The energy and environmental impact of AI and how it undermines

Naciones Unidas. (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

Sostenible.Resolución A/RES/70/1. O'Donnell, J., & Crownhart, C. (2025, 20 de mayo). We did the math on AI's energy footprint. Organización Internacional de Normalización. (2023). ISO/TR 5469:2023 — Artificial intelligence —

Ozcay, D. (2026, 10 de febrero). I let AI write code for 30 days. It made me 19% slower (Study confirmed it). Stackademic. https://blog.stackademic.com/i-let-ai-write-code-for 30-days-it-made-me-19-slower-study-confirmed-it-b68b74654b5a

Shen, J. H., & Tamkin, A. (2026). How AI impacts skill formation (arXiv:2601.20245v2 [cs.CY]). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2601.20245

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.