

GenAI in Computer Engineering: Tension Between Efficiency and Cognitive Dependence

Abstract– The integration of Generative Artificial Intelligence (GenAI) into engineering education raises a critical tension between operational efficiency and the development of deep cognitive competencies. This study examines this dichotomy in 162 Civil Engineering in Computer Science students at a Chilean state university. Using a quantitative descriptive–correlational design, it investigates the relationship between usage patterns and perceptions of academic self-efficacy. The results reveal a “paradox of efficiency”: while 86.4% of students use the tool as conceptual support and 72% value the acceleration of code debugging, 60.9% acknowledge a significant risk of cognitive dependency that threatens their problem-solving autonomy. The analysis suggests that, in contexts with limited personalized tutoring, AI assumes the role of a “Shadow Tutor,” boosting short-term performance while generating ethical and epistemic friction in the long term. The study concludes by highlighting the need to transition toward a “pedagogy of verification,” in which assessment focuses on the critical auditing of AI-generated solutions rather than on syntactic coding alone.

Keywords: Generative Artificial Intelligence, Engineering Education, Cognitive Dependency, Shadow Tutor, Academic Integrity.

GenAI en Ingeniería Informática: Tensión entre eficiencia y dependencia cognitiva

Servando Campillay Briones¹ <https://orcid.org/0009-0004-3766-9442>;

Andrés Alfaro Avalos² <https://orcid.org/0000-0002-4989-6448>

^{1,2}Universidad de Atacama, Chile, servando.campillay@uda.cl, andres.alfaro@uda.cl

Resumen— *La integración de la Inteligencia Artificial Generativa (GenAI) en la educación en ingeniería plantea una tensión crítica entre la eficiencia operativa y el desarrollo de competencias cognitivas profundas. Este estudio analiza esta dicotomía en 162 estudiantes de Ingeniería Civil en Computación en una universidad estatal de Chile. A través de un diseño cuantitativo descriptivo-correlacional, se investiga la relación entre los patrones de uso y la percepción de autoeficacia académica. Los resultados revelan una "paradoja de la eficiencia": mientras el 86.4% utiliza la herramienta como soporte conceptual y el 72% valora la aceleración en la depuración de código, un 60.9% reconoce un riesgo significativo de dependencia cognitiva que amenaza su autonomía resolutoria. El análisis sugiere que, en contextos con limitaciones de tutoría personalizada, la IA asume un rol de "Tutor Sombra" (Shadow Tutor), elevando el rendimiento a corto plazo, pero generando fricción ética y epistémica a largo plazo. Se concluye la necesidad de transitar hacia una "pedagogía de la verificación", donde la evaluación se centre en la auditoría crítica de soluciones generadas por IA más que en la codificación sintáctica.*

Palabras clave— *Inteligencia Artificial Generativa, Educación en Ingeniería, Dependencia Cognitiva, Tutor Sombra, Integridad Académica.*

I. INTRODUCCIÓN

La irrupción de la Inteligencia Artificial Generativa (GenAI) ha fracturado el paradigma tradicional de la enseñanza en Ingeniería Informática. Herramientas como ChatGPT, un modelo de lenguaje generativo desarrollado por OpenAI basado en arquitecturas de gran escala [1], no son meros asistentes de búsqueda, sino que actúan como agentes capaces de generar, depurar y optimizar código con una fluidez que rivaliza con estudiantes avanzados. Si bien la literatura temprana [2] celebró la democratización del acceso al conocimiento técnico, investigaciones recientes han comenzado a alertar sobre una "paradoja de la eficiencia": el uso de estas herramientas mejora el rendimiento a corto plazo, pero podría estar erosionando el desarrollo de competencias cognitivas críticas a largo plazo [3].

En la formación de profesionales en Ciencias de la Computación, esta tensión es crítica. La programación exige un proceso iterativo de ensayo y error que consolida el pensamiento lógico. Cuando la IA elimina la fricción de este proceso entregando soluciones inmediatas, se corre el riesgo de saltar la "zona de lucha productiva" necesaria para el

aprendizaje profundo. Autores como [4] y [5] sugieren que, sin una integración pedagógica crítica, los estudiantes podrían convertirse en "validadores de código" en lugar de "arquitectos de software", generando una dependencia tecnológica que limita su autonomía resolutoria.

Sin embargo, la mayoría de la evidencia empírica actual proviene de contextos del Norte Global, donde la infraestructura educativa y el acceso a tutoría humana son robustos. Existe un vacío en la literatura sobre cómo esta dinámica opera en el contexto latinoamericano, donde las brechas estructurales y la alta ratio estudiante-docente podrían estar empujando a los estudiantes a adoptar la IA no solo como una herramienta de eficiencia, sino como un "tutor sombra" (Shadow Tutor) indispensable para su progresión académica.

Este estudio aborda esta brecha analizando no solo la frecuencia de uso, sino la tensión percibida entre la autoeficacia inmediata y el riesgo de dependencia cognitiva en estudiantes de Ingeniería Civil en Computación en Chile. A diferencia de reportes puramente descriptivos, esta investigación examina las contradicciones en la experiencia estudiantil: ¿Por qué los estudiantes que reconocen el daño a sus habilidades de resolución de problemas continúan utilizando la herramienta masivamente? Los hallazgos buscan trascender la dicotomía de "prohibición vs. adopción", proponiendo una base empírica para una "pedagogía de la verificación" adaptada a la realidad regional.

A. Organización del artículo

La Sección II sintetiza los antecedentes y trabajos relacionados. La Sección III detalla la metodología del estudio (muestra, instrumento y procedimientos de análisis). La Sección IV presenta los resultados cuantitativos y cualitativos. La Sección V discute los hallazgos a la luz de la literatura e identifica amenazas a la validez. La Sección VI ofrece recomendaciones para una integración responsable de ChatGPT en educación informática. Finalmente, la Sección VII expone las conclusiones y líneas de trabajo futuro.

II. ANTECEDENTES

La incorporación de sistemas de Inteligencia Artificial Generativa (GenAI) en la educación superior ha generado un crecimiento en investigación que documenta tanto oportunidades pedagógicas como riesgos cognitivos, éticos y

formativos. En particular, el uso de modelos de lenguaje de gran escala como ChatGPT ha sido analizado desde perspectivas que abarcan el rendimiento académico, la autoeficacia estudiantil, la integridad académica y el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior.

A. Beneficios reportados del uso de GenAI en educación superior

Diversos estudios coinciden en que ChatGPT puede actuar como un recurso de apoyo al aprendizaje, especialmente en contextos de alta carga académica y limitaciones de tutoría personalizada. En [2] se señala que estas herramientas facilitan la comprensión conceptual, la resolución de dudas puntuales y el acceso inmediato a explicaciones personalizadas, contribuyendo a una percepción positiva de autoeficacia académica. En el ámbito de la informática, este apoyo se manifiesta con especial fuerza en tareas de depuración de código, explicación de algoritmos y clarificación de conceptos abstractos [4], [6].

Investigaciones empíricas recientes muestran que los estudiantes valoran principalmente la retroalimentación inmediata y la posibilidad de recibir explicaciones adaptadas a su nivel de conocimiento [7], [8]. En este sentido, la IA generativa es percibida como un asistente cognitivo que reduce la frustración asociada a la resolución de problemas complejos, favoreciendo la continuidad del proceso de aprendizaje y la motivación intrínseca.

Revisiones sistemáticas y meta-análisis recientes confirman que la GenAI puede mejorar indicadores de desempeño académico cuando se utiliza como herramienta complementaria y no sustitutiva del razonamiento propio [5], [9], [10]. Estos trabajos destacan que el impacto positivo depende en gran medida del contexto pedagógico y del diseño de las actividades evaluativas.

B. Riesgos cognitivos, dependencia y desafíos éticos

Junto con los beneficios, la literatura advierte una serie de riesgos asociados al uso intensivo y no regulado de herramientas generativas. Uno de los más recurrentes es la dependencia cognitiva, entendida como la delegación excesiva de procesos de razonamiento, análisis y toma de decisiones en sistemas automatizados [3],[11]. Aunque el rendimiento a corto plazo puede mejorar, existe el riesgo de debilitamiento del pensamiento crítico y de la capacidad de resolución de problemas a largo plazo [5]..

Otro eje crítico es la integridad académica. Estudios previos alertan que ChatGPT puede facilitar prácticas de plagio, difuminar la noción de autoría y tensionar los sistemas tradicionales de evaluación [3],[12]. A ello se suma la problemática de las respuestas inexactas o “alucinaciones”,

que pueden inducir a errores conceptuales si no existe una verificación crítica por parte del estudiante [7],[13].

En el ámbito específico de la informática, en [14] destacan que, aunque la herramienta es altamente valorada para la depuración y la explicación de código, su uso acrítico puede fomentar aprendizajes superficiales, centrados en la solución inmediata más que en la comprensión profunda de los principios computacionales subyacentes.

C. Evidencia en contextos latinoamericanos y brecha investigativa

A pesar del rápido crecimiento de la literatura, gran parte de la evidencia empírica proviene de contextos del Norte Global, caracterizados por mayores recursos institucionales, menores ratios estudiante-docente y sistemas consolidados de tutoría académica. En contraste, los estudios en contextos latinoamericanos aún son incipientes y mayoritariamente exploratorios [15], [16].

Los primeros análisis regionales sugieren que, en universidades latinoamericanas, ChatGPT no solo es utilizado como una herramienta de eficiencia, sino que comienza a cumplir un rol compensatorio frente a brechas estructurales del sistema educativo, tales como la limitada disponibilidad de ayudantes, la sobrecarga docente y la heterogeneidad en la formación previa de los estudiantes [16],[17]. Esta dinámica introduce la figura emergente del “Tutor Sombra”, donde la IA actúa como un sustituto parcial de la tutoría humana, especialmente en asignaturas altamente demandantes como programación.

Las revisiones sistemáticas recientes coinciden en señalar la necesidad de estudios empíricos situados, que analicen no solo la frecuencia de uso de ChatGPT, sino también las tensiones percibidas entre eficiencia, autoeficacia y riesgo de dependencia cognitiva en contextos educativos específicos [9], [10].

D. Posicionamiento del presente estudio

En este marco, el presente estudio se inscribe como una contribución empírica desde el contexto chileno, abordando una brecha relevante en la literatura. A diferencia de trabajos centrados exclusivamente en beneficios o riesgos, esta investigación examina la coexistencia de percepciones positivas y negativas en el estudiantado, analizando la paradoja entre la mejora inmediata del desempeño académico y el reconocimiento explícito del riesgo de dependencia cognitiva.

De este modo, el estudio no se limita a describir patrones de uso, sino que aporta evidencia para comprender cómo los estudiantes negocian pragmáticamente esta tensión, sentando las bases para discutir modelos pedagógicos alternativos, como la pedagogía de la verificación, que serán desarrollados en las secciones posteriores.

III. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

A. Diseño de la Investigación.

Se empleó un enfoque cuantitativo de alcance descriptivo con análisis exploratorio de asociaciones, mediante el uso de tablas de contingencia. Este diseño permite no solo caracterizar la frecuencia de uso de herramientas de GenAI, sino también explorar la tensión entre los patrones de adopción pragmática y la percepción de riesgo de dependencia cognitiva.

B. Participantes y Contexto

La muestra estuvo conformada por 162 estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil en Computación e Informática de la Universidad de Atacama (Chile). La selección se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, garantizando la participación de estudiantes de distintos niveles formativos (1° a 5° año) para capturar la variabilidad en la madurez técnica.

C. Instrumento

La recolección de datos se realizó mediante un cuestionario estructurado ad hoc, validado por juicio de expertos. El instrumento evaluó tres dimensiones: (1) Patrones de Uso (frecuencia y tipología), (2) Impacto Percibido (mejora en aprendizaje vs. obstrucción del pensamiento crítico), y (3) Dimensiones Éticas (temor al "deskilling" y plagio). Los datos fueron procesados mediante análisis estadístico descriptivo y cruces de variables para identificar patrones de comportamiento.

Para efectos del análisis, se consideraron como variables principales la frecuencia de uso de herramientas de GenAI (variable ordinal) y la percepción de riesgo de dependencia cognitiva (variable medida mediante escala tipo Likert). Ambas variables se operacionalizaron a partir de los ítems del cuestionario y fueron analizadas mediante tablas de contingencia con el fin de explorar patrones de asociación entre el uso de la herramienta y la percepción de sus implicancias cognitivas.

D. Procedimiento y Análisis de Datos

Los datos fueron procesados utilizando estadística descriptiva (frecuencias, media, desviación estándar) para caracterizar la muestra. Para profundizar en el análisis más allá de lo descriptivo, se realizaron cruces de variables (tablas de contingencia) para identificar si la percepción de riesgo varía según la intensidad de uso.

Para profundizar en el análisis, se realizó una exploración mediante tablas de contingencia entre la frecuencia de uso de ChatGPT y la percepción de dependencia cognitiva. Los resultados muestran una tendencia en la que los estudiantes con mayor frecuencia de uso tienden a reportar una mayor percepción de riesgo de dependencia. Este comportamiento sugiere un patrón consistente entre uso intensivo y preocupación por sus implicancias cognitivas. No obstante, estos resultados deben interpretarse en un nivel exploratorio, sin establecer relaciones causales.

IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SOBRE EL USO DE CHATGPT.

La encuesta fue respondida por 162 estudiantes de la carrera Ingeniería Civil en Computación e Informática de la universidad de Atacama, permitiendo explorar con mayor detalle cómo perciben y utilizan ChatGPT en su formación académica.

A. Frecuencia y tipos de uso

El uso de ChatGPT entre estudiantes de informática es ampliamente extendido, con una frecuencia predominantemente ocasional (54,5%), lo que sugiere familiaridad sin sistematicidad (Fig. 1).

¿CON QUÉ FRECUENCIAS UTILIZAS CHATGPT PARA RESOLVER PROBLEMAS ACADÉMICOS?

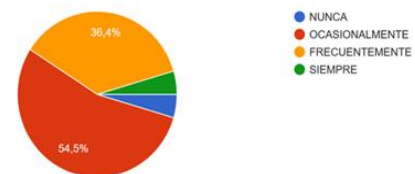


Fig. 1 Frecuencia de uso de ChatGPT

B. Percepción del impacto académico

En términos de impacto percibido, destacan la retroalimentación inmediata, el apoyo a la resolución de problemas y la optimización de tiempos de estudio (Fig. 2).

¿EN QUÉ MEDIDA CONSIDERAS QUE CHATGPT TE AYUDA A ENTENDER MEJOR LOS CONCEPTOS DE INFORMÁTICA?

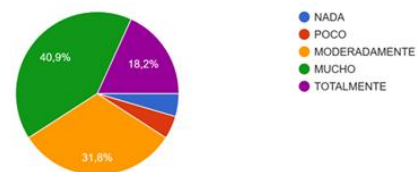


Fig. 2 Impacto en el uso de ChatGPT.

De forma complementaria, la Tabla 1 resume los principales usos, ventajas y desafíos identificados: el énfasis en dudas conceptuales (86,4%) y revisión de código (68,2%), junto con beneficios en eficiencia, contrasta con preocupaciones por inexactitudes y autoría. Estos hallazgos se alinean con lo reportado por [14], quienes en su análisis sobre la enseñanza de la informática destacan que el apoyo técnico en la depuración y la clarificación de conceptos son las principales ventajas percibidas, aunque advierten que estas deben equilibrarse para evitar una merma en la profundidad del aprendizaje.

Tabla 1
SÍNTESIS DE USOS, VENTAJAS Y DESAFÍOS REPORTADOS POR ESTUDIANTES

Dimensión	Indicador/ítem	% estudiantes	Descripción
Usos	Dudas conceptuales	86,4%	ChatGPT se usa sobre todo para aclarar conceptos.
	Revisión de código	68,2%	Apoyo técnico frecuente en depuración.
Ventajas	Retroalimentación inmediata	72%	Se valora por acelerar el aprendizaje.
	Ahorro de tiempo	52,5%	Mejora la eficiencia de estudio.
Desafíos	Respuestas inexactas/poco claras	70%	Requiere verificación crítica.
	Superficialidad en explicaciones	55%	No reemplaza la profundización.
Ética	Riesgo de plagio/autoría	65%	Necesidad de lineamientos institucionales.
Integración	Debería integrarse con restricciones	>80%	Alta aceptación con reglas claras.

En suma, el estudiantado percibe utilidades claras (retroalimentación y eficiencia), a la vez que identifica limitaciones (inexactitudes y riesgo de autoría), lo que subraya la necesidad de un uso guiado.

Finalmente, más del 60% percibe riesgo de dependencia (Fig. 3), lo que refuerza la necesidad de lineamientos éticos y evaluaciones que demanden análisis y producción original.

¿EN QUÉ MEDIDA CREE QUE EL USO EXCESIVO DE CHATGPT PODRÍA AFECTAR TU DESARROLLO DE HABILIDADES DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS?

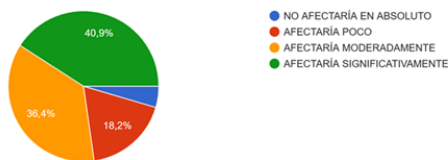


Fig. 3 Dependencia de uso.

C. Análisis cualitativo de percepciones estudiantiles

Un estudiante destacó su valor como apoyo inmediato al aprendizaje:

“ChatGPT me ayuda a entender conceptos difíciles cuando no logro seguir la explicación del profesor, es como tener un tutor disponible en cualquier momento” (Encuesta, Est. 47).

Este tipo de percepción coincide con [8], quienes señalaron que los estudiantes valoran la disponibilidad de la IA como un asistente personalizado que facilita la comprensión.

Otro participante puso énfasis en las limitaciones de fiabilidad: “A veces me confío demasiado en la respuesta y después me doy cuenta que estaba equivocada. Eso me hace perder tiempo” (Encuesta, Est. 112).

Este testimonio refleja las advertencias de [7], quienes documentan que las respuestas inexactas pueden afectar la calidad del aprendizaje y demandan una verificación crítica constante.

Finalmente, algunos expresaron inquietudes éticas: “Es fácil caer en la tentación de usar ChatGPT para resolver tareas completas, pero siento que eso sería hacer trampa” (Encuesta, Est. 89).

Estas percepciones se alinean con lo señalado por [3], quienes resaltan el riesgo de deshonestidad académica y plagio cuando no existen lineamientos claros de uso, lo que evidencia una relación ambivalente entre el apoyo percibido al aprendizaje y los riesgos asociados a un uso intensivo de herramientas de IA generativa [11].

En conjunto, las voces estudiantiles muestran que el impacto de ChatGPT no se limita a la eficiencia y el apoyo técnico, sino que también activa una reflexión crítica sobre autonomía, autoría y ética académica, aspectos ampliamente discutidos en la literatura reciente [2], [4].

V. DISCUSIÓN

Esta investigación analizó las percepciones de 162 estudiantes de ingeniería en un contexto universitario chileno. Más allá de confirmar la adopción generalizada de la herramienta, los resultados revelan una paradoja central: la coexistencia de una alta valoración de la eficiencia operativa junto a un temor latente por la pérdida de competencias cognitivas.

A. La paradoja de la autoeficacia ante la IA

Nuestros resultados muestran una disonancia significativa. Mientras el 72% de los estudiantes valora la retroalimentación inmediata y la eficiencia, un 60,9% admite explícitamente que el uso excesivo amenaza su capacidad de resolución de problemas a largo plazo. Esto sugiere que los estudiantes experimentan lo que la literatura denomina “descarga cognitiva” (cognitive offloading): delegan el

procesamiento tedioso a la IA, pero son conscientes de que esto erosiona su "gimnasia mental".

A diferencia de estudios previos que celebran la eficiencia sin reservas [2], nuestros datos indican que los estudiantes chilenos utilizan ChatGPT principalmente para "dudas conceptuales" (86,4%), superando incluso a la generación de código. Esto apunta a que la herramienta no solo está automatizando tareas, sino que está supliendo vacíos en la comprensión teórica base. El riesgo detectado no es solo la dependencia técnica (no saber escribir sintaxis), sino la dependencia epistémica: la incapacidad de validar si la explicación conceptual recibida es correcta sin recurrir nuevamente a la IA.

B. Divergencias y aportes locales

En entornos donde la ratio estudiante-profesor puede ser alta y el acceso a ayudantes de cátedra (Teaching Assistants) es limitado comparado con universidades de élite del Norte Global, ChatGPT está emergiendo como un "Tutor Sombra" (Shadow Tutor). Está democratizando el acceso a la tutoría personalizada (explicaciones 1 a 1), llenando vacíos estructurales de la docencia tradicional. Esto explica por qué la adopción es tan alta a pesar de los temores éticos: la necesidad de apoyo pedagógico inmediato supera el miedo a la dependencia futura. Este hallazgo posiciona el caso chileno no como una anécdota, sino como un estudio de caso sobre cómo la GenAI actúa como nivelador de recursos educativos en economías emergentes.

El caso documentado por [18] en educación escolar mostró que talleres de formación docente lograron potenciar el pensamiento crítico y creativo al integrar ChatGPT en proyectos pedagógicos. En contraste, en nuestro estudio con estudiantes universitarios, los beneficios parecen depender más de la capacidad de los docentes para orientar y supervisar el uso, lo que sugiere que en educación superior el impacto está estrechamente vinculado al diseño curricular.

Asimismo, la comparación con [6] permite observar que, mientras en Europa la integración se ha asociado a mejoras cuantificables en desempeño académico en cursos de bases de datos, en nuestro contexto los efectos se manifiestan principalmente en la percepción estudiantil. Esto evidencia la necesidad de avanzar hacia mediciones objetivas que complementen las percepciones autorreportadas.

C. Fricción Ética y la Pedagogía de la Verificación

Finalmente, el 70% de los reportes sobre respuestas inexactas y el testimonio de estudiantes que pierden tiempo corrigiendo a la IA sugieren que la competencia crítica más urgente ya no es la "creación de código desde cero", sino la auditoría de código. La educación informática debe transitar de evaluar la construcción (que la IA ya resuelve) a evaluar la verificación. Los estudiantes que perciben el uso como "hacer trampa" están operando bajo un paradigma educativo obsoleto donde el valor está en la memorización sintáctica. La discusión académica debe moverse hacia una "pedagogía de la

verificación", donde el estudiante sea evaluado por su capacidad de encontrar y corregir las "alucinaciones" de la IA, transformando el riesgo de inexactitud en una oportunidad de aprendizaje activo.

Estos hallazgos son consistentes con estudios recientes que reportan una adopción pragmática de ChatGPT por parte de estudiantes de educación superior, combinando percepciones positivas de apoyo académico con preocupaciones sobre dependencia y uso responsable [17].

VI. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

Este estudio analizó la integración de la Inteligencia Artificial Generativa en la formación de ingenieros informáticos en un contexto latinoamericano, revelando una compleja tensión entre la eficiencia operativa y la dependencia cognitiva.

A. Síntesis de Hallazgos

Los hallazgos permiten concluir que, si bien la adopción de ChatGPT es generalizada, no es acrítica. Existe una clara "paradoja de la eficiencia": los estudiantes utilizan masivamente la herramienta para acelerar procesos de depuración y comprensión conceptual (actuando como un "Tutor Sombra"), pero simultáneamente, un 60.9% reconoce que esta dependencia erosiona sus capacidades de resolución de problemas a largo plazo. Esta evidencia refuta la idea de que los estudiantes solo buscan el "plagio fácil"; más bien, enfrentan un dilema pragmático donde la presión académica por resultados inmediatos se sobrepone al temor de perder competencias técnicas.

B. Implicaciones Pedagógicas

La principal contribución de este trabajo es sugerir un cambio de paradigma en la enseñanza de la ingeniería. Dado que la generación de código se ha convertido en un "commodity" accesible, el valor educativo debe desplazarse de la construcción a la auditoría. Se recomienda implementar una "pedagogía de la verificación", donde las evaluaciones no penalicen el uso de la IA, sino que exijan al estudiante detectar errores, optimizar algoritmos generados artificialmente y justificar las decisiones de diseño. El objetivo es transformar al estudiante de un "codificador" a un "arquitecto de software" con capacidad crítica.

Lo que refuerza la necesidad de promover competencias de verificación crítica y un uso responsable de sistemas de IA generativa en contextos educativos [13].

C. Limitaciones y Direcciones Futuras

Es necesario reconocer que este estudio se limitó a una muestra no probabilística en una única universidad, lo que impide la generalización estadística de los resultados a toda la región. Asimismo, el estudio no incorpora análisis inferenciales formales, por lo que las asociaciones

identificadas deben interpretarse en un nivel exploratorio. Futuras investigaciones deberían adoptar diseños longitudinales para medir si la percepción de dependencia se traduce efectivamente en una disminución del rendimiento técnico en los últimos años de carrera. Asimismo, sería valioso replicar este análisis comparando universidades con diferentes niveles de recursos de tutoría humana, para validar si el rol de "Tutor Sombra" de la IA es más prevalente en instituciones con mayores brechas estructurales.

D. Implementación de la pedagogía de la verificación

La "pedagogía de la verificación" propuesta en este estudio puede operacionalizarse mediante estrategias concretas en cursos de ingeniería. En lugar de centrar la evaluación exclusivamente en la generación de código, se propone diseñar actividades orientadas a la evaluación crítica de soluciones generadas por inteligencia artificial.

Entre las prácticas que pueden implementarse, se incluye el análisis de fragmentos de código generados por IA que contengan errores lógicos o estructurales, solicitando a los estudiantes su identificación, corrección y justificación. Asimismo, se pueden desarrollar tareas de comparación, en las que los estudiantes analicen múltiples soluciones generadas por IA y determinen cuál es más eficiente, robusta o adecuada para un problema específico.

De igual forma, se pueden incorporar actividades donde los estudiantes deban explicar el funcionamiento de código generado por IA, describiendo su lógica, identificando supuestos implícitos y evaluando su corrección. Otra estrategia consiste en exigir la validación de explicaciones o algoritmos generados por IA, promoviendo la comprensión profunda de los conceptos subyacentes. Estas prácticas permiten desplazar el foco desde la producción hacia la verificación, fortaleciendo el pensamiento crítico y reduciendo la dependencia pasiva de estas herramientas.

De este modo, la integración de la IA en el aula no se orienta a reemplazar el razonamiento humano, sino a potenciar la capacidad del estudiante para auditar, cuestionar y mejorar soluciones generadas automáticamente.

REFERENCIAS

- [1] OpenAI, "ChatGPT," OpenAI, 2023. [En línea]. Disponible: <https://openai.com/index/chatgpt/> (Accedido: ene. 2026).
- [2] E. Kasneci et al., "ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education," *Learning and Individual Differences*, vol. 103, art. no. 102274, 2023, doi: 10.1016/j.lindif.2023.102274.
- [3] A. Tlili et al., "What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education," *Smart Learning Environments*, vol. 10, art. no. 15, 2023, doi: 10.1186/s40561-023-00237-x.
- [4] F. J. García-Peñalvo, "La percepción de la Inteligencia Artificial en contextos educativos tras el lanzamiento de ChatGPT: disrupción o

- pánico," *Education in the Knowledge Society*, vol. 24, art. e31279, Feb. 2023, doi: 10.14201/eks.31279.
- [5] X. Chen and L. Xu, "Effectiveness of ChatGPT in education: A meta-analysis," in *Proc. 2024 5th Int. Conf. on Information Science and Education (ICISE-IE)*, Dec. 2024, doi: 10.1109/ICISE-IE64355.2024.11025431.
- [6] D. López-Fernández and R. Vergaz, "Adoption and impact of ChatGPT in computer science education: A case study on a database administration course," *AI*, vol. 5, no. 4, pp. 2321–2337, 2024, doi: 10.3390/ai5040114.
- [7] A. Shuhaiber, M. A. Kuhail and S. Salman, "ChatGPT in higher education, A student's perspective," *Computers in Human Behavior Reports*, vol. 17, art. no. 100565, 2025, doi: 10.1016/j.chbr.2024.100565.
- [8] J. Blahopoulou and S. Ortiz-Bonnin, "Student perceptions of ChatGPT: benefits, costs, and attitudinal differences between users and non-users toward AI integration in higher education," *Education and Information Technologies*, vol. 30, pp. 19741–19764, 2025, doi: 10.1007/s10639-025-13575-9.
- [9] Y. Y. Munaye, W. Admass, Y. Belayneh, A. Molla, and M. Asmare, "ChatGPT in education: A systematic review on opportunities, challenges, and future directions," *Algorithms*, vol. 18, no. 6, art. no. 352, 2025, doi: 10.3390/a18060352.
- [10] Y. Albadarin, M. Saqr, N. Pope and M. Tukiainen, "A systematic literature review of empirical research on ChatGPT in education," *Discover Education*, vol. 3, art. no. 60, 2024, doi: 10.1007/s44217-024-00138-2.
- [11] M. Abbas, F. A. Jam and T. I. Khan, "Is it harmful or helpful? Examining the causes and consequences of generative AI usage among university students," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 21, art. no. 10, 2024, doi: 10.1186/s41239-024-00444-7.
- [12] M. Consuegra-Fernández, J. Sanz-Aznar y J. G. Burguera-Serra, "ChatGPT: El dilema sobre la autoría de las actividades," *Revista de Investigación Educativa*, 2024, doi: 10.6018/rie.565391.
- [13] M. Virvou, G. A. Tsihrintzis and E.-A. Tsihrintzi, "Hallucinations in generative AI: epistemic risks for learners in educational applications," in *Proc. 2025 16th Int. Conf. on Information, Intelligence, Systems & Applications (IISA)*, 2025, doi: 10.1109/IISA66859.2025.11311276.
- [14] M. Á. Serrano et al., "Uso de ChatGPT en la enseñanza universitaria de informática: Ventajas y desventajas," en *Actas de las XXX Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUJ)*, vol. 9, pp. 233–240, 2024. [En línea]. Disponible: <http://hdl.handle.net/10045/144657>.
- [15] M. A. Marín Guamán, "ChatGPT, ventajas, desventajas y el uso en la educación superior," *Killkana Social*, vol. 7, no. 1, pp. 3–8, 2023, doi: 10.26871/killkanasocial.v7i1.1270.
- [16] M. T. Daza, D. Arechiga y A. L. Iñiguez-Carrillo, "La inteligencia artificial generativa en la educación superior: el caso de ChatGPT," Preprint, ResearchGate, 2023. [En línea]. Disponible: <https://www.researchgate.net/publication/383666672>
- [17] H. Molina-Montalvo, J. C. Macías Villarreal y G. Haces Atondo, "Impacto, percepciones y uso de ChatGPT en la formación de estudiantes de pedagogía y educación," *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, no. 31, pp. 59–89, 2025, doi: 10.51302/tce.2025.24301.
- [18] J. E. Zambrano Ibarra, "Incorporación del ChatGPT en la práctica docente para favorecer el desarrollo de las habilidades de pensamiento," Tesis de Magíster, Univ. del Desarrollo, 2024. [En línea]. Disponible: <https://hdl.handle.net/11447/9448>.