

## **Impacto de ChatGPT en el aprendizaje de matemáticas financieras en estudiantes universitarios de ADE**

Impact of ChatGPT on the learning of financial mathematics  
in ADE undergraduates

José Bustelo<sup>1</sup>  
*Digital business and law school*

Recibido: 20.07.2024  
Aceptado: 30.09.2024

### **Resumen**

Este estudio investigó el impacto del uso de ChatGPT en el aprendizaje de matemáticas financieras en estudiantes del Grado en Administración y Dirección de Empresas (ADE). Se empleó una metodología cualitativa mediante un estudio de caso descriptivo en cinco grupos de estudiantes. El objetivo fue evaluar cómo la inteligencia artificial puede mejorar la precisión en cálculos financieros y la estructuración de respuestas. Los resultados indicaron una mejora en la exactitud de los cálculos y en la organización de los procesos de resolución de problemas, con retroalimentación inmediata. No obstante, algunos estudiantes mostraron dependencia de la herramienta, afectando su autonomía en la resolución de problemas. El estudio subrayó la necesidad de equilibrar el uso de IA con el fomento del pensamiento crítico y la autonomía cognitiva. Entre las limitaciones, no se abordaron adecuadamente las

---

<sup>1</sup>jbustelo@eserp.com  
<https://orcid.org/0000-0002-5405-7788>

desigualdades en el acceso a la tecnología. Se concluyó que ChatGPT tiene un gran potencial para apoyar el aprendizaje, pero su integración debe ser gestionada con cuidado para evitar que los estudiantes pierdan habilidades críticas.

**Palabras clave:** ChatGPT, inteligencia artificial, matemáticas financieras, educación universitaria, autonomía cognitiva

### **Abstract**

This study examined the impact of ChatGPT on learning financial mathematics among students in the Business Administration degree (ADE). A qualitative methodology was used through a descriptive case study involving five student groups. The objective was to assess how artificial intelligence can enhance accuracy in financial calculations and structuring responses. Results showed improved calculation accuracy and organization of problem-solving processes, with immediate feedback. However, some students became dependent on the tool, reducing their problem-solving autonomy. The study highlighted the need to balance AI use with fostering critical thinking and cognitive autonomy. Limitations included insufficient attention to technology access disparities. It concluded that while ChatGPT holds great potential to support learning, its integration must be carefully managed to prevent students from losing critical skills.

**Keywords:** ChatGPT, artificial intelligence, financial mathematics, higher education, cognitive autonomy

### **Introducción**

La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una de acontecimientos más influyentes y transformadores del siglo XXI, convirtiéndose en una tecnología disruptiva que permea diversos La inteligencia artificial (IA) está revolucionando el aprendizaje en áreas como las matemáticas, particularmente en matemáticas financieras, al permitir que los estudiantes

comprendan y manejen conceptos complejos de manera más eficiente. Su aplicación en la educación facilita la automatización de procesos analíticos y la personalización del aprendizaje, lo que ha demostrado mejorar significativamente el rendimiento académico de los estudiantes. Según Hwang (2022) la IA ha sido clave para mejorar la resolución de problemas matemáticos complejos y el análisis de datos financieros, brindando a los estudiantes retroalimentación personalizada y en tiempo real.

Para Zacharis (2016) en el contexto de las matemáticas financieras, la IA ha demostrado ser una herramienta poderosa para predecir el éxito académico de los estudiantes. Un estudio sobre el uso de redes neuronales logró predecir el rendimiento de los estudiantes en cursos de matemáticas avanzadas con una precisión del 98.3%, lo que facilita intervenciones educativas más efectivas. La IA también ha sido fundamental para facilitar el aprendizaje de conceptos complejos en matemáticas financieras, como la optimización financiera y el análisis de riesgos. Los modelos de aprendizaje automático permiten personalizar las estrategias de enseñanza para cada estudiante, mejorando su comprensión de temas avanzados (Pacheco-Mendoza et al., 2023).

La transformación acelerada que experimenta la educación universitaria, impulsada por la irrupción de la inteligencia artificial y sin precedentes en su magnitud, merece un análisis riguroso. Es una revolución tecnológica, caracterizada por el uso de algoritmos avanzados y herramientas de aprendizaje automático, está alterando profundamente la forma en que los estudiantes aprenden, interactúan con el contenido educativo y desarrollan habilidades clave para el mundo contemporáneo. En particular, la implementación de sistemas de IA en los entornos de enseñanza universitaria está generando nuevas oportunidades para personalizar la experiencia educativa, optimizar los procesos de aprendizaje y mejorar la interacción entre estudiantes y docentes (González y Romero, 2022). Sin embargo, al mismo tiempo, plantea una serie de desafíos éticos, pedagógicos y tecnológicos que requieren una reflexión crítica y una planificación cuidadosa por parte de las instituciones educativas y los investigadores (Selwyn et al., 2022).

El auge de la inteligencia artificial en el ámbito educativo no es un fenómeno aislado. En los últimos años, se han desarrollado diversas herramientas basadas en IA que facilitan el aprendizaje y la enseñanza, tanto dentro como fuera de las aulas tradicionales. Herramientas como ChatGPT han generado un gran interés debido a su capacidad para interactuar con los estudiantes de manera natural, proporcionar respuestas inmediatas y ofrecer una retroalimentación personalizada (Prieto-Andreu & Labisa-Palmeira, 2024). Sin embargo, este tipo de tecnologías no solo tienen implicaciones en términos de eficiencia y accesibilidad, sino también en la forma en que los estudiantes desarrollan habilidades fundamentales, como el pensamiento crítico, la argumentación y la escritura académica (Villarroel et al., 2019).

Uno de los aspectos más destacados de la IA en la educación es su potencial para actuar como tutor virtual personalizado. El trabajo de Acevedo (2023) explora cómo los tutores virtuales basados en IA pueden proporcionar un apoyo constante a los estudiantes, adaptándose a sus necesidades y estilos de aprendizaje individuales. Esto es particularmente valioso en un contexto de educación superior donde el número de estudiantes por docente es elevado, lo que dificulta ofrecer una atención individualizada a cada alumno. La IA permite superar esta limitación, creando entornos de aprendizaje más inclusivos y equitativos (Akiba & Fraboni, 2023).

No obstante, la integración de la inteligencia artificial en el aula no está exenta de desafíos. Aler, Mora-Cantalops y Nieves (2024) señalan que uno de los principales problemas en la aplicación de estas tecnologías es garantizar que los estudiantes no solo se conviertan en usuarios pasivos de la IA, sino que desarrollen las habilidades críticas necesarias para comprender y utilizar estas herramientas de manera ética y responsable. Este aspecto es crucial, dado que la alfabetización digital y la competencia en el uso de la IA son habilidades cada vez más demandadas en el mercado laboral. En este sentido, Barrios-Tao, Díaz y Guerra (2021) advierten sobre la necesidad de repensar los propósitos de la educación en un mundo cada vez más influido por los desarrollos tecnológicos.

Un aspecto clave del uso de la inteligencia artificial en la educación es su influencia en las prácticas académicas de escritura y lectura, habilidades fundamentales para el desarrollo cognitivo en matemáticas. La escritura, en particular, ha sido transformada por herramientas digitales y algoritmos de procesamiento del lenguaje. Investigaciones como la de Archila (2015) y Bañales et al. (2015) destacan cómo el uso de la IA puede facilitar el aprendizaje de la escritura argumentativa, al ofrecer a los estudiantes retroalimentación instantánea sobre la estructura y coherencia de sus textos. Sin embargo, también plantean inquietudes sobre la automatización de la creatividad y el pensamiento crítico, ya que, al depender excesivamente de las tecnologías, los estudiantes podrían perder oportunidades de desarrollar estas habilidades de manera autónoma (Guzmán-Simón & García-Jiménez, 2015).

En este contexto, resulta fundamental adoptar un enfoque pedagógico que promueva no solo el uso eficiente de estas herramientas, sino también una reflexión crítica sobre su impacto en el proceso educativo. Diferentes autores subrayan la importancia de enseñar a los estudiantes a utilizar la IA de manera ética y responsable, evitando que se conviertan en simples consumidores de información generada automáticamente (Aler et al., 2024). Como señalan Molina y Carlino (2013), la escritura argumentativa tiene un potencial epistémico crucial en el desarrollo del pensamiento crítico, lo cual no debe ser opacado por la inmediatez que ofrece la tecnología, y sin duda fundamental para la adquisición de habilidades matemáticas.

Por otra parte, investigaciones recientes han comenzado a explorar el potencial de la inteligencia artificial para personalizar la experiencia de aprendizaje. Chicaíza et al. (2023) destacan cómo el uso de ChatGPT y otras herramientas de IA puede ofrecer a los estudiantes experiencias de aprendizaje adaptativas, diseñadas para satisfacer sus necesidades individuales. Estas tecnologías tienen la capacidad de analizar grandes cantidades de datos sobre el rendimiento de los estudiantes, identificando áreas de mejora y ofreciendo recursos personalizados para ayudarles a superar sus dificultades. Esto supone un avance significativo frente a los métodos tradicionales de enseñanza, que suelen ser menos flexibles y adaptativos (Malinka et al., 2023).

A pesar de las ventajas que la inteligencia artificial ofrece en términos de personalización del aprendizaje, también es necesario reconocer los desafíos que plantea en términos de equidad y acceso. El acceso desigual a la tecnología sigue siendo una barrera importante para la plena implementación de la IA en la educación. Según Calle y Mediavilla (2021), la brecha digital aún persiste en muchos contextos, lo que limita las oportunidades de los estudiantes de entornos desfavorecidos para beneficiarse de estas tecnologías. Además, la formación docente en el uso de la IA es un aspecto crucial para garantizar que estas herramientas se utilicen de manera efectiva en el aula (Cisneros-Barahona et al., 2023).

Otro aspecto que merece atención es la necesidad de desarrollar marcos éticos para el uso de la inteligencia artificial en la educación. La adopción de la IA en las universidades plantea preguntas complejas sobre la privacidad de los datos, la equidad en el acceso y la responsabilidad en el uso de estas tecnologías. Estudios como el de Degli-Esposti (2021) subrayan la importancia de abordar los sesgos algorítmicos, que pueden perpetuar desigualdades preexistentes si no se gestionan adecuadamente. Además, investigaciones como la de Leão et al. (2022) destacan cómo la bioética debe desempeñar un papel central en la integración de la IA en el ámbito educativo, garantizando que el uso de estas tecnologías respete los principios fundamentales de justicia, autonomía y no maleficencia.

Martínez-Comesaña et al. (2023) señalan que las herramientas de IA pueden ofrecer nuevas formas de evaluar el rendimiento de los estudiantes, proporcionando un feedback más inmediato y detallado que los métodos tradicionales. Sin embargo, también advierten sobre la posibilidad de que estas tecnologías reduzcan la complejidad de la evaluación, al centrarse únicamente en aspectos cuantificables del rendimiento estudiantil, como la velocidad de respuesta o la precisión en tareas automáticas, sin considerar otras dimensiones importantes como la creatividad o el razonamiento crítico.

Por todo ello, la inteligencia artificial ofrece oportunidades significativas para transformar la educación universitaria, pero también plantea una serie de desafíos que deben ser abordados de manera reflexiva y crítica. Es fundamental que las universidades adopten un enfoque

equilibrado, que combine el uso de estas herramientas con una pedagogía centrada en el desarrollo integral de los estudiantes. Solo así será posible aprovechar al máximo el potencial de la IA para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en el siglo XXI (Vera, 2023).

El objetivo propuesto en esta investigación es responder a la pregunta: ¿Cómo influye el uso de ChatGPT en el aprendizaje de matemáticas financieras entre los estudiantes del grado ADE?

## **1. Metodología**

Para lograr los objetivos propuestos en esta investigación, se empleó un enfoque cualitativo utilizando un estudio de caso descriptivo. Esta metodología permite analizar las experiencias y percepciones de los estudiantes en el uso de ChatGPT dentro del aula para el aprendizaje de matemáticas financieras en ADE. Según Yin (2009), los estudios de caso son eficaces para comprender el "qué", "quién", "dónde" y "cómo" de un fenómeno específico, lo que los hace ideales para esta investigación. Este enfoque facilita una comprensión profunda de las dinámicas individuales y grupales en el uso de inteligencia artificial en contextos educativos.

## **2. Participantes**

Participaron 5 grupos de estudiantes de tercer año del Grado en ADE, con edades comprendidas entre 20 y 25 años. Los participantes fueron seleccionados de la asignatura Matemáticas Financieras. Se informó a los estudiantes sobre la confidencialidad de sus datos y los objetivos de la investigación, en conformidad con el código de buenas prácticas en investigación de la universidad.

La muestra del estudio estuvo conformada por cinco universidades en España, incluyendo dos universidades públicas con dos grupos, dos universidades privadas con dos grupos y una universidad concertada con un grupo, lo que permitió analizar la diversidad institucional en el contexto educativo.

### 3. Instrumentos

Se utilizaron varios instrumentos para recolectar y analizar los datos. Inicialmente, se implementó la observación participante según los principios de Taylor y Bodgan (1984), permitiendo una inmersión directa en el proceso de enseñanza-aprendizaje, centrada en el uso de ChatGPT en la resolución de problemas financieros. Los trabajos académicos de los estudiantes fueron analizados a partir de las dimensiones histórico-contextual, conceptual y metodológica (Guadarrama, 2008). El análisis se enfocó en los cambios en la estructura y calidad de los ejercicios de matemáticas financieras antes y después del uso de ChatGPT (Acevedo, 2023).

Para complementar, se utilizaron cuestionarios aplicados en dos fases del estudio, como recomienda de la Cuesta-Benjumea (2008). En una primera etapa, se realizó un cuestionario de preguntas cerradas para conocer las percepciones previas de los estudiantes sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial en la educación. Posteriormente, tras la implementación de ChatGPT, se administró un cuestionario cualitativo con preguntas abiertas, siguiendo las recomendaciones de Jansen (2013), para explorar la utilidad y los desafíos encontrados al utilizar ChatGPT.

### 4. Procedimiento

El estudio se estructuró en tres fases, siguiendo un proceso escalonado para la aplicación y análisis de ChatGPT en el aula.

Tabla 1. Fases de la muestra

Fase	Descripción
Fase 1. Observación inicial	Observación de los estudiantes mientras resolvían problemas de matemáticas financieras sin la ayuda de ChatGPT. Se recolectaron datos iniciales sobre las



	percepciones de los estudiantes a través de un cuestionario.
Fase 2. Aplicación de ChatGPT	Introducción de ChatGPT como herramienta de apoyo en la resolución de problemas financieros. Se monitoreó la interacción de los estudiantes con la herramienta.
Fase 3. Evaluación final	Comparación de los trabajos antes y después de utilizar ChatGPT. Los trabajos fueron evaluados según la rúbrica de Ramos (2018), centrada en el uso de vocabulario financiero, claridad en los cálculos y coherencia en los resultados.

Fuente: Elaboración propia

## 5. Análisis de los Datos

El análisis de los datos se llevó a cabo en varias etapas. Primero, se evaluaron las respuestas obtenidas del cuestionario inicial para entender las percepciones previas de los estudiantes sobre el uso de inteligencia artificial. A continuación, se realizó un análisis comparativo de los ejercicios financieros antes y después de utilizar ChatGPT. Las variables clave incluyeron precisión en los cálculos, uso de términos financieros y estructura del razonamiento financiero (Bishop, 2023; Ramos, 2018).

El análisis cualitativo de las respuestas del cuestionario posterior al uso de ChatGPT se realizó mediante una codificación emergente, siguiendo la metodología de de la Espriella y Gómez (2020). Dos investigadores codificaron los datos de forma independiente y unificaron los códigos, con la intervención de un tercer investigador en caso de discrepancias. Finalmente, se utilizó el software ATLAS.ti para organizar las categorías y construir una red de relaciones entre las percepciones de los estudiantes sobre el impacto de ChatGPT en el aprendizaje de matemáticas financieras.

## 6. Resultados

Antes de aplicar ChatGPT en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas Financieras en el Grado de ADE, se realizó una encuesta preliminar para evaluar el nivel de conocimiento y las percepciones de los estudiantes en relación con esta herramienta de Inteligencia Artificial (IA). Los resultados indicaron que un 37% de los estudiantes ya había oído hablar de ChatGPT, mientras que un 33% desconocía totalmente su existencia, lo que refleja una notable variabilidad en el nivel de familiaridad con esta IA. En cuanto a las habilidades matemáticas, un 58% de los estudiantes expresó confianza en sus capacidades para resolver ejercicios financieros sin asistencia tecnológica, mientras que el 45% consideraba que enfrentaba dificultades en problemas complejos, lo que evidencia una base desigual en las competencias de cálculo.

Por otro lado, el 48% de los estudiantes manifestó que percibía a la IA como una herramienta con el potencial de mejorar sus habilidades de razonamiento y resolución de problemas en matemáticas financieras. Esta apertura hacia la integración de nuevas tecnologías sugiere que los estudiantes están dispuestos a explorar nuevas formas de apoyo en su aprendizaje.

Después de esta evaluación inicial, los estudiantes realizaron ejercicios financieros sin utilizar ChatGPT y, en una segunda fase, usaron la herramienta para optimizar sus respuestas. Para medir el impacto del uso de ChatGPT en la calidad de las soluciones, se empleó una rúbrica basada en las dimensiones propuestas por autores como Acevedo (2023) y Chicaíza et al. (2023), adaptada para esta investigación.

## 7. Análisis Comparativo

Durante el análisis de los resultados, el grupo G1, que abordó el cálculo del Valor Actual Neto (VAN), mostró una notable mejora en la estructuración de sus respuestas tras el uso de ChatGPT. El grupo organizó las etapas del cálculo con claridad, integrando definiciones clave como la tasa de descuento y su relación con la inflación. En cambio, el grupo G2, que trabajó

en el análisis de la Tasa Interna de Retorno (TIR), presentó dificultades iniciales en la interpretación de los resultados financieros, pero tras utilizar ChatGPT, mejoraron significativamente su interpretación de las métricas financieras, aunque persistieron errores menores en la aplicación de las fórmulas.

En cuanto a la precisión de los cálculos matemáticos, los grupos G3 y G4 experimentaron una reducción significativa en los errores aritméticos tras implementar ChatGPT, especialmente en problemas de amortización de préstamos. Sin embargo, algunos grupos, como G5, tendieron a depender en exceso de las sugerencias de la herramienta, lo que limitó su capacidad de justificación teórica en las respuestas, un aspecto esencial en las matemáticas financieras.

## 8. Percepciones Posteriores

Una vez completados los ejercicios, se realizó una segunda encuesta para evaluar las percepciones de los estudiantes respecto al uso de ChatGPT en la resolución de problemas matemáticos. Los resultados indicaron que un 65% de los estudiantes consideraba que la herramienta les ayudaba a mejorar la comprensión de los conceptos financieros, mientras que un 25% opinaba que su uso reducía su capacidad para pensar críticamente y resolver problemas de forma independiente.

En la tabla 2 se presentan las categorías clave derivadas del análisis de respuestas de los estudiantes, utilizando la herramienta de análisis cualitativo Atlas.ti:

Tabla 2. *Análisis cualitativo Atlas.ti*

Categoría	Subcategoría	Ejemplos de respuesta
Estructuración de problemas	Uso de ChatGPT	“Utilizamos ChatGPT para estructurar el problema de amortización, lo que nos facilitó el cálculo final”.

Mejora de la precisión de cálculos	Feedback inmediato	“Nos permitió corregir los errores en el cálculo de intereses acumulados rápidamente”.
Dependencia tecnológica	Percepción de sobreuso	“Me preocupaba que ChatGPT hiciera demasiado por mí y no desarrollara mi propio razonamiento”.
Ampliación de conocimiento	Búsqueda de más información	“Nos ayudó a entender mejor la relación entre la TIR y el VAN”.

Fuente: Elaboración propia

El uso de ChatGPT ha tenido un impacto positivo en la mayoría de los estudiantes, mejorando la precisión de los cálculos y estructuración de los problemas en Matemáticas Financieras. Sin embargo, persisten preocupaciones sobre la dependencia excesiva de la tecnología, lo que subraya la necesidad de equilibrar el uso de IA con el desarrollo de habilidades analíticas autónomas.

## 9. Discusión

El uso de ChatGPT en la enseñanza de matemáticas financieras en el contexto universitario presenta tanto oportunidades como desafíos, lo cual es consistente con investigaciones recientes sobre el impacto de la IA en la educación. En este estudio, los resultados muestran que los estudiantes que utilizaron ChatGPT para resolver problemas financieros experimentaron mejoras significativas en la estructuración de sus respuestas y en la precisión de sus cálculos, habilidades fundamentales en el campo de las matemáticas financieras. Este efecto positivo ha sido reportado también en trabajos previos sobre el impacto de la IA en el desarrollo de competencias académicas específicas (Guzmán-Simón & García-Jiménez, 2015). Sin embargo, el hallazgo de que algunos estudiantes dependieron en exceso de esta tecnología plantea una preocupación relevante en torno a la autonomía y el desarrollo del pensamiento crítico, elementos cruciales para el dominio de las matemáticas financieras, lo cual ha sido un tema recurrente en la literatura (Molina & Carlino, 2013; Aler, Mora-Cantalops & Nieves, 2024).

Este fenómeno subraya la necesidad de aplicar enfoques pedagógicos equilibrados que combinen el uso de tecnologías avanzadas con la promoción de habilidades analíticas independientes, particularmente en el contexto de las matemáticas financieras. Como señala Acevedo (2023), la IA puede actuar como un tutor virtual valioso en la resolución de problemas financieros complejos, pero los docentes deben asegurar que los estudiantes no se conviertan en usuarios pasivos de estas herramientas, sino que mantengan un enfoque activo y reflexivo en la comprensión de los conceptos matemáticos subyacentes. En este sentido, la alfabetización digital crítica, que fomenta un uso ético y responsable de la IA en la resolución de cálculos financieros y otros problemas técnicos, debe ser una competencia central en el currículo de educación superior (Barrios-Tao, Díaz & Guerra, 2021).

Además, las percepciones de los estudiantes sobre el impacto de ChatGPT en su aprendizaje de matemáticas financieras reflejan una división clara. Mientras que la mayoría valora la capacidad de la IA para mejorar la comprensión de conceptos financieros, una minoría significativa expresa inquietudes sobre la posible erosión de su capacidad para resolver problemas de forma independiente. Esta dicotomía sugiere que, aunque la tecnología puede aumentar la eficiencia en la resolución de problemas, también puede desincentivar la reflexión crítica si no se usa de manera equilibrada (Akiba & Fraboni, 2023; Prieto-Andreu & Labisa-Palmeira, 2024).

Otro punto crítico es el papel de la IA en la personalización del aprendizaje, un aspecto que, según Chicaíza et al. (2023), ofrece un potencial considerable para mejorar la experiencia educativa de los estudiantes al adaptar las herramientas a sus necesidades específicas. No obstante, la brecha digital sigue siendo un obstáculo significativo para la implementación equitativa de estas tecnologías (Calle & Mediavilla, 2021). En este estudio, no se abordaron explícitamente las disparidades en el acceso a la tecnología, lo que representa una limitación importante, dado que estas herramientas, si no se distribuyen de manera equitativa, pueden aumentar las desigualdades educativas.

Por último, la integración de la IA en el proceso de evaluación también es un área en evolución. Aunque ChatGPT facilitó una evaluación más ágil y detallada de las respuestas estudiantiles, persiste la necesidad de garantizar que estas tecnologías no simplifiquen excesivamente los criterios de evaluación, como advierte Martínez-Comesaña et al. (2023). Es crucial que las universidades adopten enfoques que equilibren las ventajas tecnológicas con la valoración de habilidades más complejas, como la creatividad y el razonamiento crítico.

En conclusión, el uso de ChatGPT en la enseñanza de matemáticas financieras en ADE ha mostrado resultados prometedores, pero su integración plena en la educación superior requiere un enfoque crítico que equilibre sus beneficios con la necesidad de desarrollar competencias académicas y digitales sólidas en los estudiantes. Esto implica no solo facilitar el acceso a la IA, sino también promover su uso ético y responsable en todos los niveles educativos (Gómez, 2023; Aler et al., 2024).

## **Conclusiones**

Este estudio ha permitido examinar el impacto del uso de ChatGPT en la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas financieras en el grado de ADE, ofreciendo valiosas lecciones sobre cómo las herramientas de inteligencia artificial (IA) pueden integrarse en el entorno académico. A través de la implementación de ChatGPT, se observaron mejoras en la precisión de los cálculos matemáticos y en la organización de las respuestas de los estudiantes. Sin embargo, también surgieron preocupaciones relacionadas con la dependencia de la tecnología y el desarrollo de habilidades cognitivas clave como el pensamiento crítico y la resolución autónoma de problemas.

En términos generales, el uso de ChatGPT ayudó a los estudiantes a mejorar su capacidad para identificar y corregir errores en sus cálculos, lo que indica que la retroalimentación inmediata que proporciona esta herramienta puede ser un facilitador eficaz del aprendizaje en tiempo real. Esta capacidad de retroalimentación es fundamental en el aprendizaje de matemáticas financieras, ya que permite a los estudiantes corregir rápidamente errores, comprender mejor

los conceptos y aplicar el conocimiento de manera más precisa. La intervención de ChatGPT fue especialmente útil en la resolución de problemas complejos, donde su capacidad para guiar a los estudiantes a través de los pasos necesarios para resolver cálculos financieros detallados resultó clave. Este aspecto resalta el valor potencial de la IA como un tutor virtual que asiste en tareas específicas.

Un hallazgo importante fue la mejora en la estructuración de las respuestas de los estudiantes. Gracias a la asistencia de ChatGPT, los estudiantes lograron organizar mejor los procesos y secuencias requeridas para la resolución de problemas financieros, como el cálculo del VAN y la TIR. La claridad y coherencia con la que los estudiantes abordaron estos problemas tras el uso de la IA fue notable, lo que subraya el papel de ChatGPT como un apoyo útil en la organización del pensamiento y la estructuración de los cálculos. Sin embargo, esta mejora en la estructura también planteó una preocupación. A medida que los estudiantes se apoyaban en ChatGPT para guiar sus respuestas, algunos mostraron una tendencia a depender excesivamente de la herramienta, lo que afectó su capacidad para justificar teóricamente sus respuestas y para pensar de manera independiente. Este fenómeno plantea preguntas importantes sobre el equilibrio entre la asistencia tecnológica y el desarrollo de habilidades cognitivas autónomas, como el razonamiento lógico y la capacidad de análisis crítico.

El desarrollo de la autonomía cognitiva es un aspecto fundamental en el proceso de aprendizaje. Uno de los retos identificados en este estudio es el riesgo de que los estudiantes se conviertan en usuarios pasivos de herramientas como ChatGPT, lo que podría comprometer su capacidad para desarrollar un pensamiento crítico. En un entorno donde la inteligencia artificial está cada vez más presente, es esencial que los estudiantes aprendan no solo a usar estas herramientas de manera eficiente, sino también a hacerlo de forma crítica. La tecnología debe complementarse con estrategias pedagógicas que promuevan la autonomía y la reflexión, garantizando que los estudiantes no dependan exclusivamente de la IA para resolver problemas, sino que la utilicen como un recurso adicional que potencie su capacidad de razonamiento. Los docentes tienen un papel crucial en este proceso, ya que son responsables

de guiar a los estudiantes en el uso equilibrado de la tecnología y en la construcción de una base sólida de habilidades cognitivas.

La personalización del aprendizaje fue otro aspecto clave que emergió de los resultados. ChatGPT se mostró eficaz al adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes, proporcionando respuestas y sugerencias ajustadas a sus niveles de comprensión y áreas de dificultad. Esta capacidad de personalización es una de las ventajas más significativas de las herramientas de inteligencia artificial en la educación, ya que permite un enfoque más centrado en el estudiante, donde cada individuo recibe el apoyo necesario en función de sus fortalezas y debilidades. Sin embargo, para que este potencial de personalización sea plenamente efectivo, es fundamental garantizar que todos los estudiantes tengan acceso equitativo a estas herramientas. La persistente brecha digital puede limitar las oportunidades de aprendizaje para aquellos estudiantes que no cuentan con los recursos tecnológicos adecuados, lo que crea una disparidad en los resultados de aprendizaje. En este sentido, es crucial que las instituciones educativas aborden este desafío, asegurando que las tecnologías emergentes, como ChatGPT, estén disponibles de manera equitativa para todos los estudiantes, independientemente de su contexto socioeconómico.

El estudio también reveló que ChatGPT puede desempeñar un papel importante en la evaluación del rendimiento académico. Al proporcionar retroalimentación inmediata y detallada, esta herramienta permitió a los estudiantes mejorar sus respuestas en menor tiempo, lo que representa una ventaja significativa en términos de eficiencia y precisión en el aprendizaje. No obstante, el uso de la inteligencia artificial en la evaluación debe manejarse con cuidado. Existe el riesgo de que la dependencia de herramientas tecnológicas simplifique en exceso los criterios de evaluación, centrándose únicamente en aspectos cuantitativos del rendimiento, como la precisión de los cálculos, y dejando de lado habilidades más cualitativas como la creatividad y el pensamiento crítico. Para evitar esta simplificación, las instituciones educativas deben adoptar enfoques de evaluación que valoren no solo los logros técnicos, sino también las habilidades más complejas que son fundamentales en el desarrollo académico integral.



En este contexto, la alfabetización digital adquiere una importancia central. No se trata solo de enseñar a los estudiantes a utilizar herramientas tecnológicas, sino también de ayudarles a comprender las implicaciones éticas, sociales y técnicas de su uso. La integración de la inteligencia artificial en el entorno educativo plantea cuestiones sobre el manejo de los sesgos algorítmicos y la equidad en el acceso a la tecnología, cuestiones que deben ser abordadas para garantizar un uso responsable de estas herramientas.

En conclusión, los resultados de este estudio sugieren que ChatGPT tiene el potencial de transformar el aprendizaje de matemáticas financieras en ADE, pero su integración en el entorno educativo debe ser cuidadosamente gestionada. Si bien la herramienta ofrece ventajas claras en términos de precisión y personalización del aprendizaje, es fundamental que su uso no comprometa el desarrollo de habilidades cognitivas clave, como el pensamiento crítico y la resolución autónoma de problemas. Además, se debe garantizar que el acceso a estas tecnologías sea equitativo, de modo que todos los estudiantes puedan beneficiarse de las oportunidades que ofrece la inteligencia artificial.

Para maximizar los beneficios de ChatGPT en la educación universitaria es necesario un enfoque pedagógico que combine el uso de la tecnología con una enseñanza orientada al desarrollo integral de los estudiantes. Esto implica no solo proporcionar acceso a la IA, sino también promover un uso crítico y responsable de estas herramientas en todos los niveles educativos. Las instituciones educativas deben adoptar una visión equilibrada que valore tanto las ventajas tecnológicas como el desarrollo de competencias académicas y cognitivas, asegurando que los estudiantes no solo sean usuarios competentes de la IA, sino también pensadores críticos y autónomos.

## Referencias

Acevedo, E. N. (2023). La inteligencia artificial en la educación: Una herramienta valiosa para los tutores virtuales universitarios y profesores universitarios. *Panorama*, 17(32), 1-9. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v17i32.3681>

Akiba, D., & Fraboni, M. C. (2023). AI-supported academic advising: Exploring ChatGPT's current state and future potential toward student empowerment. *Education Sciences*, 13(9), 885. <https://doi.org/10.3390/educsci13090885>

Aler, T. A., Mora-Cantallops, M., & Nieves, J. C. (2024). How to teach responsible AI in higher education: Challenges and opportunities. *Ethics and Information Technology*, 26, 3. <https://doi.org/10.1007/s10676-023-09733-7>

Archila, P. A. (2015). Uso de conectores y vocabulario espontáneo en la argumentación escrita: Aportes a la alfabetización científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(3), 402-418.

Bañales, F. G., Vega, L. N. A., Araujo, A. N., Reyna, V. A., & Rodríguez, Z. B. S. (2015). La enseñanza de la argumentación escrita en la universidad: Una experiencia de intervención con estudiantes de lingüística aplicada. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 20(66), 879-910.

Barrios-Tao, H., Díaz, V., & Guerra, Y. M. (2021). Propósitos de la educación frente a desarrollos de inteligencia artificial. *Cadernos de Pesquisa*, 51, artículo e07767. <https://doi.org/10.1590/198053147767>

Calle, K. M. Z., & Mediavilla, C. M. Á. (2021). Tecnologías emergentes aplicadas a la práctica educativa en pandemia COVID-19. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(3), 32-59. <https://doi.org/10.35381/r.k.v6i3.1303>

Chicaíza, R. M., Castillo, L. A. C., Ghose, G., Magayanes, I. E. C., & Fonseca, V. T. G. (2023). Aplicaciones de ChatGPT como inteligencia artificial para el aprendizaje de idioma inglés: Avances, desafíos y perspectivas futuras. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2), 2610-2628. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.781>

Cisneros-Barahona, A. S., Marqués Molías, L., Samaniego Erazo, N., & Mejía Granizo, C. M. (2023). La competencia digital docente. Diseño y validación de una propuesta formativa. *Pixel-Bit Revista de Medios y Educación*, 68, 7-41. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.100524>

Degli-Esposti, S. (2021). El rol del análisis de género en la reducción de los sesgos algorítmicos. *ICE, Revista de Economía*, 921. <https://doi.org/10.32796/ice.2021.921.7265>

Gerring, J. (2017). Qualitative methods. *Annual Review of Political Science*, 20, 15-36. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-polisci-092415-024158>

Gómez, W. O. A. (2023). La inteligencia artificial y su incidencia en la educación: Transformando el aprendizaje para el siglo XXI. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 3(2), 217-229. <https://doi.org/10.51660/ripie.v3i2.133>

González, V. M., & Romero, R. R. (2022). Inteligencia artificial en educación: De usuarios pasivos a creadores críticos. *Figuras, Revista Académica de Investigación*, 4(1), 48-58. <https://doi.org/10.22201/fesa.26832917e.2022.4.1.243>

Guzmán-Simón, F., & García-Jiménez, E. (2015). La evaluación de la alfabetización académica. *RELIEVE*, 21(1). <https://doi.org/10.7203/relieve.21.1.5147>

Hwang, S. (2022). Examining the effects of artificial intelligence on elementary students' mathematics achievement: A meta-analysis. *Sustainability*, 14, artículo 13185. <https://doi.org/10.3390/su142013185>

Leão, H. M. C., Gallo, J. H. da S., & Nunes, R. (2022). La bioética se enfrenta hoy a enormes desafíos. *Revista Bioética*, 30(4). <https://doi.org/10.1590/1983-80422022304000es>

Malinka, K., Peresíni, M., Firc, A., Hujnák, O., & Janus, F. (2023). On the educational impact of ChatGPT: Is artificial intelligence ready to obtain a university degree? *Proceedings of the 2023 Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, 1*, 47-53. <https://doi.org/10.1145/3587102.3588827>

Martínez-Comesaña, M., Rigueira-Díaz, X., Larrañaga-Janeiro, A., Martínez-Torres, J., Ocarranza-Prado, I., & Kreibel, D. (2023). Impacto de la inteligencia artificial en los métodos de evaluación en la educación primaria y secundaria: Revisión sistemática de la literatura. *Revista de Psicodidáctica*, 28, 93-103. <https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2023.06.002>

Molina, M. E., & Carlino, P. (2013). Escribir y argumentar para aprender: Las potencialidades epistémicas de las prácticas de argumentación escrita. *Texturas*, 13(1), 16-32.

Pacheco-Mendoza, S., Guevara, C., Mayorga, A., & Fernández, J. (2023). Artificial intelligence in higher education: A predictive model for academic performance. *Education Sciences*, 13, artículo 9990. <https://doi.org/10.3390/educsci13100990>

Prieto-Andreu, J. M., & Labisa-Palmeira, A. (2024). Quick review of pedagogical experiences using GPT-3 in education. *Journal of Technology and Science Education*, 14(2), 633-647.

Ramos, J. R. G. (2018). Cómo se construye el marco teórico de la investigación. *Cadernos de Pesquisa*, 48, 830-854. <https://doi.org/10.1590/198053145177>

Zacharis, N. (2016). Predicting student academic performance in blended learning using artificial neural networks. *International Journal of Artificial Intelligence & Applications*, 7, 17-29. <https://doi.org/10.5121/IJAIA.2016.7502>