

# IA en la Educación Universitaria: Optimizando la experiencia de Enseñanza y Aprendizaje

Autor: Mariño Barreto Iván Felipe

Co-autor: Contreras Ortiz Martha Susana

Universidad Santo Tomás – Facultad de Ingeniería de Sistemas

**Resumen—** La Inteligencia Artificial (IA) ha avanzado considerablemente desde sus inicios en la década de 1950, y hoy en día es una tecnología clave en la transformación de múltiples sectores, incluida la educación. Este artículo explora el impacto de la IA en la educación universitaria, centrándose en cómo puede optimizar la preparación de clases y personalizar el aprendizaje, con especial énfasis en el área de programación. A medida que herramientas como ChatGPT y otras tecnologías se integran en el ámbito educativo, surgen tanto oportunidades como desafíos. La motivación de este estudio proviene de la necesidad de adaptar los métodos de enseñanza a las innovaciones tecnológicas actuales, facilitando que los docentes mejoren la calidad de la enseñanza y que los estudiantes se sientan motivados en su proceso de aprendizaje. Además, se analiza cómo la IA puede contribuir a que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento crítico y autonomía. Este trabajo propone integrar la IA de manera responsable, usándola como un aliado que complementa, no sustituya, el papel de los educadores. Así, aporta una mirada crítica y constructiva al uso de la IA en la enseñanza.

**Palabras clave:** Ética en Inteligencia Artificial, Innovación educativa, Inteligencia Artificial en educación, Personalización del aprendizaje, Planificación de clases.

## I. INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial (IA) es una disciplina que busca desarrollar sistemas capaces de realizar tareas, que normalmente requieren inteligencia humana, como el análisis de datos, la toma de decisiones y el aprendizaje automático. Desde su origen en la década de 1950 la IA ha impactado en áreas como la industria, la salud y específicamente la **Educación**, donde ha transformado significativamente las metodologías tradicionales, impactando tanto a estudiantes como a docentes.

En el área de la educación, la IA ha permitido personalizar el aprendizaje, ofreciendo a los estudiantes recursos adaptativos y tutorías inteligentes. Para los docentes, la IA facilita la preparación de clases, la evaluación automática y el seguimiento del progreso académico; optimizando así los procesos educativos. Estas herramientas ofrecen nuevas oportunidades para mejorar la enseñanza, especialmente en áreas técnicas como la Ingeniería de Sistemas.

Este artículo tiene como objetivo explorar las oportunidades, los desafíos, la eficacia y las preocupaciones

éticas (L. Chen et al., 2020) del uso de IA al implementarla como herramienta para la preparación de clases en el programa de Ingeniería de Sistemas, con un enfoque en el área de programación de la Universidad Santo Tomás - Seccional Tunja. La motivación para este estudio surge de la necesidad de adaptar los procesos educativos a las nuevas tecnologías, permitiendo a los docentes crear materiales didácticos más eficaces y ajustados a las necesidades actuales de los estudiantes.

El artículo se estructura en varias secciones: primero, se presentan los antecedentes y el marco conceptual; luego, la metodología empleada en la investigación; seguidamente, los resultados obtenidos y una discusión crítica; y, finalmente, se exponen las conclusiones y recomendaciones para futuras investigaciones.

## II. METODOLOGÍA

En la presente investigación se utilizó la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) como base para realizar una revisión profunda y precisa de la literatura (Liberati et al., 2009).

Se utilizó un enfoque de investigación cualitativo, aprovechando el uso de la revisión de la literatura como diseño y enfoque de investigación, el cual facilitó eficazmente la realización del estudio (L. Chen et al., 2020). Este enfoque es ampliamente reconocido ya que garantiza la transparencia y calidad de la recopilación y el análisis de información durante la revisión de investigaciones científicas.

El proceso metodológico aplicado en esta investigación se llevó a cabo en cuatro etapas puntuales:

- **Formulación de preguntas de investigación:** Las preguntas guían la revisión y permiten delimitar las áreas de interés.
- **Establecimiento de cadenas de búsqueda:** Se desarrollaron cadenas de búsqueda compuestas por términos clave relacionados con IA, enseñanza, preparación de clases, educación superior, y programación. Estas cadenas se aplicaron en bases de datos académicas como SCOPUS, IEEE Xplore, ScienceDirect y Springer, entre otras.

- **Selección y evaluación crítica de estudios:** Los estudios encontrados fueron sometidos a un proceso de selección basado en criterios de inclusión y exclusión. Sólo se consideraron aquellos publicados entre 2020 y 2024, que abordan de manera empírica la implementación de IA en la preparación de clases. Los artículos fueron evaluados críticamente en términos de relevancia, calidad metodológica y aportes teóricos.
- **Análisis de la información:** Los datos extraídos se analizaron para identificar patrones y tendencias en el uso de la IA en la educación. Los resultados obtenidos permiten determinar un panorama detallado sobre las tecnologías emergentes y su aplicación en la enseñanza de programación en universidades.

#### A. Preguntas de investigación.

En la **TABLA 1** se presentan las preguntas de investigación que guiaron el desarrollo de este trabajo y su motivación correspondiente.

**TABLA 1.**

#### *Preguntas de investigación.*

| ID  | PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN  | MOTIVACIÓN   |
|-----|---|--|
| RQ1 | ¿Cómo pueden los sistemas de IA mejorar la planificación de las clases y la gestión de contenidos educativos en la educación universitaria? | Conocer los beneficios, casos de implementación y riesgos que conlleva la enseñanza con las IAs más utilizadas en el ámbito de la educación universitaria. |
| RQ2 | ¿Cómo puede la IA optimizar la personalización del aprendizaje en cursos de programación en la Facultad de Ingeniería de Sistemas?          | Conocer cómo la IA puede personalizar las clases para cada estudiante.   |

#### B. Búsqueda de literatura.

Se realizó una búsqueda exhaustiva en varias bases de datos de alto impacto, incluidas ScienceDirect, SCOPUS, Taylor & Francis, IEEE Xplore, Springer. Se consideraron elementos importantes como el título, palabras clave y el resumen de artículos. La búsqueda incluyó trabajos publicados entre 2020 y 2024, que tratan sobre la implementación de la IA en la preparación de clases en instituciones universitarias, con especial énfasis en el área de programación.

#### C. Cadenas de búsqueda.

Para identificar estudios relevantes sobre la implementación de la IA, se aplicaron diversas cadenas de búsqueda en las bases de datos académicas seleccionadas. Las cadenas combinaron términos clave relacionados con IA y la enseñanza, mediante el uso de operadores lógicos como AND. Estas cadenas se estructuraron para capturar tanto investigaciones generales sobre IA en la educación, como

estudios específicos sobre su aplicación en la enseñanza de la programación.

En la **TABLA 2** se presentan las cadenas de búsqueda utilizadas en la recolección de la información para la investigación.

**TABLA 2.**

#### *Aplicación de cadenas de búsqueda.*

| Cadenas de búsqueda   | Encontrados | Seleccionados | Total |
|---|-------------|---------------|-------|
| "ARTIFICIAL INTELLIGENCE" AND "PROGRAMMING" AND "CLASS PREPARATION" | 373         | 14            | 387   |
| "ARTIFICIAL INTELLIGENCE" AND "TEACHING" AND "PROGRAMMING"          | 188         | 18            | 199   |
| <b>TOTAL</b>  | <b>561</b>  | <b>32</b>     |       |

#### D. Selección de estudios.

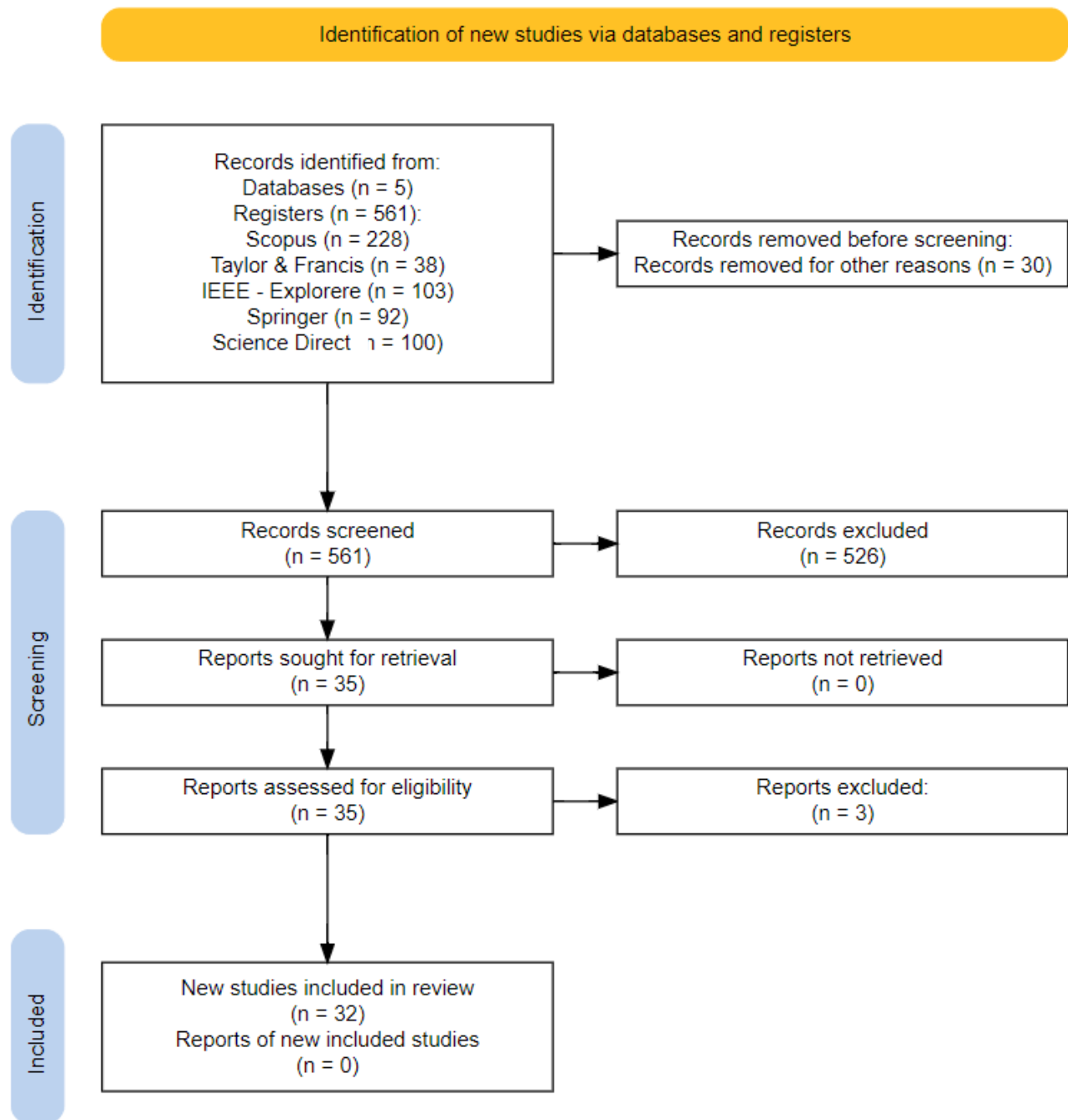
La búsqueda inicial en las bases de datos electrónicas resultó en un total de 561 estudios publicados entre 2020 y 2024. La **ILUSTRACIÓN 1** presenta el diagrama de flujo de la revisión sistemática, adaptado de la metodología PRISMA (Liberati et al., 2009) utilizada en este estudio. Este proceso se llevó a cabo en cuatro fases principales:

**Identificación:** En esta fase, se recopilaban estudios de las bases de datos seleccionadas utilizando las cadenas de búsqueda especificadas en la **TABLA 2**. Se aplicó el filtro por "Computer Science" y "Engineering". Como resultado, se descartaron 80 registros en esta etapa.

**Screening:** Los criterios adicionales incluyeron estudios redactados en inglés y español, así como que cumplan con el requisito de ser artículos, ponencias o reseñas de conferencias, o capítulos de libros. Se revisaron los títulos y las palabras clave de los artículos, y luego se evaluaron los resúmenes de los estudios que cumplían con los criterios. Este proceso redujo la lista a 35 estudios.

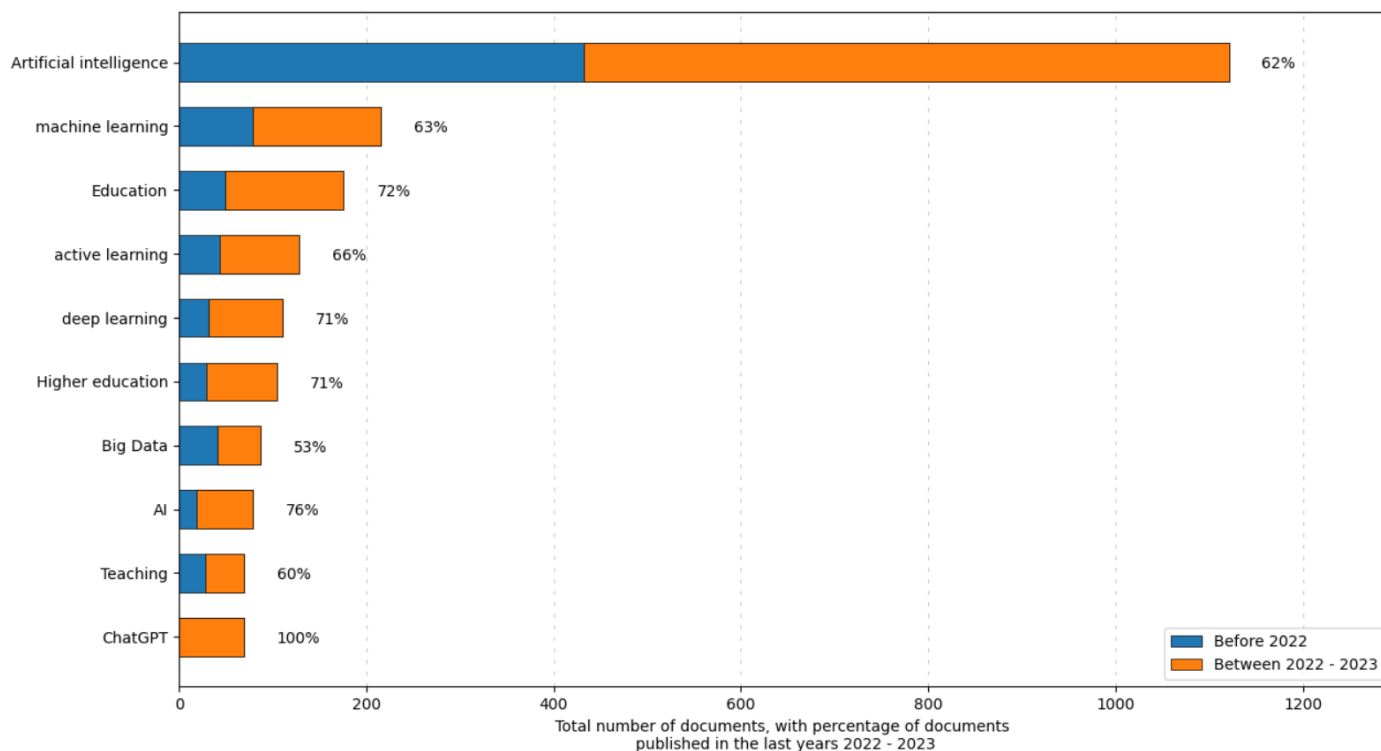
**Inclusión:** En la fase final, se seleccionaron 32 estudios que cumplían con los criterios de inclusión y los estándares de calidad establecidos. Estos estudios debían abordar una o más preguntas de investigación y estar relacionados con el área de informática, educación o ingeniería.

A continuación, se identifican cada una de las fases desarrolladas para la selección de los estudios. Esta figura fue diseñada con una herramienta gratuita para la creación de diagramas de flujo conforme a PRISMA.



*ILUSTRACIÓN 1. Diagrama de flujo de PRISMA para la revisión sistemática.*

Analizando la gráfica contenida en la **ILUSTRACIÓN 2** se puede identificar que las palabras más encontradas entre el clúster de artículos son “Artificial Intelligence” (AI), “Machine learning” y “Education”, lo que proporciona una buena perspectiva sobre el enfoque de los artículos con respecto al rumbo de la investigación.



**ILUSTRACIÓN 2.** Análisis de palabras clave más resonantes entre el clúster de los artículos de divulgación seleccionados con respecto al año de publicación.

### III. RESULTADOS

Esta sección presenta los resultados obtenidos a partir de la revisión bibliográfica, que abordaron las preguntas de investigación formuladas al inicio del estudio. También muestra los estándares y reglamentación para la implementación de IA en la educación y la encuesta aplicada a los docentes del área de programación de la USTA, Seccional Tunja.

#### A. ANÁLISIS DE LOS ARTÍCULOS SELECCIONADOS

Se seleccionaron un total de 32 artículos tras realizar una búsqueda exhaustiva de las fuentes disponibles en bases de datos académicas de alto impacto. Estos artículos fueron clasificados según su tipo de publicación, referencia bibliográfica y sus principales aportes, como se detalla en la **TABLA 3**. La mayoría de los artículos seleccionados provienen de revistas académicas y conferencias especializadas, ya que ofrecen resultados de investigaciones prácticas, lo cual es fundamental para sustentar el uso de la IA en el ámbito educativo. En contraste, se observó una menor cantidad de artículos provenientes de libros debido a la limitada disponibilidad de este tipo de documentos.

Destaca un aumento significativo en la cantidad de estudios publicados entre 2022 y 2023, lo que refleja el creciente interés en la aplicación de la IA en la educación universitaria. Este incremento también resalta la relevancia actual de este tema en el contexto de la formación profesional en ingeniería.

**TABLA 3.***Recursos bibliográficos analizados.*

| <b>ID</b> | <b>Tipo de trabajo</b> | <b>Referencia</b>                     | <b>Principales aportes</b>  |
|-----------|------------------------|---------------------------------------|---|
| 1         | Artículo               | (Wolde et al., n.d.)                  | Este artículo trata sobre cómo la IA influirá significativamente en la educación superior, mejorando de esta forma la enseñanza y el aprendizaje. Explora las formas en que la IA puede ayudar a personalizar las experiencias educativas, optimizar la eficiencia operativa y proporcionar análisis en tiempo real sobre el rendimiento de los estudiantes.  |
| 2         | Artículo               | (Popenici & Kerr, 2017)               | Este artículo explora cómo la IA está ganando terreno en la educación superior y el impacto que puede tener en la forma de aprender y enseñar. A lo largo de este estudio, se examinan los avances más recientes en tecnología y la rapidez con la que las universidades están adoptando estas innovaciones. Con esto, se busca prever cómo estas transformaciones podrían moldear el futuro de la educación superior.  |
| 3         | Artículo               | (Schroeder et al., n.d.)              | Este artículo relata cómo dos profesores de la Universidad de Florida Central utilizaron un software educativo basado en IA como recurso principal para sus estudiantes. El software fue adaptado y mejorado para cada curso, y se detallan las prácticas de implementación a lo largo de varios semestres, vinculándolas con la participación estudiantil y los resultados en los exámenes.  |
| 4         | Artículo               | (Finnie-Ansley et al., 2022)          | Los avances recientes en IA, impulsados por el aumento de datos digitalizados, han revolucionado campos como el procesamiento del lenguaje natural a través de modelos como GPT-3 de OpenAI. OpenAI presentó recientemente Codex, un modelo entrenado con código Python de GitHub, que puede generar soluciones de programación, traducir lenguajes y explicar códigos. En este estudio comparamos su desempeño en exámenes de programación con el de los estudiantes, demostrando que Codex supera a la mayoría. Además, Codex maneja variaciones sutiles en la formulación de problemas, proporcionando diferentes enfoques con el mismo input. Finalmente, se analizan los retos y oportunidades que esta tecnología plantea para la educación en informática. |
| 5         | Artículo               | (MUÑOZ DE LUNA & Martín Gómez, 2024). | El estudio emplea una metodología que combina la revisión de artículos científicos en la base de datos Web of Science con un análisis de conversaciones en redes sociales. Este enfoque permite entender el tema de manera más completa, al considerar tanto la evidencia científica como las opiniones y discusiones que se dan en el ámbito público sobre la IA en la educación universitaria.  |
| 6         | Artículo               | (Dimitriadou & Lanitis, 2023)         | El artículo analiza cómo la IA está transformando las "Aulas Inteligentes" para mejorar la eficiencia tanto dentro como fuera del aula. También explora las tecnologías   |

|    |          |  |   |
|----|----------|--|---|
|    |          |  | específicas utilizadas en estos entornos y de qué manera la IA está ayudando en la gestión educativa y la evaluación automatizada del rendimiento.  |
| 7  | Artículo | <i>(Mollick &amp; Mollick, 2023)</i>         | El artículo permite entender cómo la IA puede facilitar la implementación de estrategias de enseñanza basadas en evidencia, como pruebas frecuentes y prácticas distribuidas; optimizando de esta forma la personalización del aprendizaje.   |
| 8  | Artículo | <i>(van den Berg &amp; du Plessis, 2023)</i> | Este artículo analiza el impacto de herramientas de IA generativa, como ChatGPT, en la formación y capacitación docente. La investigación permite entender cómo la IA puede aportar a la preparación de lecciones y personalización de aprendizaje en las clases. El estudio destaca la importancia de seguir investigando cómo integrar mejor ChatGPT en la planificación educativa.   |
| 9  | Artículo | <i>(Powell &amp; Courchesne, 2024)</i>       | Este estudio analizó de qué manera la IA generativa, como ChatGPT, puede ayudar a los profesores a planificar clases de manera más eficiente. En un caso práctico, se creó un plan de lección de ciencias para primer grado en solo 30 minutos, alineado con el modelo de instrucción 5E y el marco curricular. Aunque el proceso fue rápido, se encontraron algunos problemas, como recursos falsos y detalles faltantes. Los hallazgos sugieren que, aunque útil, es necesario capacitar a los docentes para usar la IA de manera crítica y cuidadosa en la planificación de lecciones. |
| 10 | Artículo | <i>(van den Berg, 2024)</i>                  | Este estudio examina el efecto de la IA generativa, como ChatGPT, en la enseñanza. Un grupo de 13 educadores en Sudáfrica usó estas herramientas para mejorar tutorías, simplificar textos y planificar lecciones. Aunque es útil, el estudio advierte sobre las limitaciones de la IA, como la falta de precisión y los sesgos en la generación de código. También señala la ausencia de políticas claras que regulen su uso, destacando la necesidad de integrar estas tecnologías de forma ética y responsable a la educación.   |
| 11 | Artículo | <i>(Chiu et al., 2023)</i>                   | Este estudio analiza el proceso de integración de la IA en la educación; explorando su impacto en el aprendizaje, la enseñanza, la evaluación y la administración. El estudio también permite entender cuáles son las oportunidades que ofrece la IA en la educación, a la vez que sugiere direcciones futuras para continuar investigando sobre su implementación y posibles mejoras.  |
| 12 | Artículo | <i>(Husain, 2024)</i>                        | El artículo destaca el potencial de ChatGPT para mejorar la instrucción en programación, proporcionando prácticas personalizadas, soluciones alternativas y retroalimentación sobre el código. Este estudio resalta la cantidad de tiempo que se ahorra con el uso de estas herramientas y la personalización de los temas, teniendo en cuenta los riesgos que conlleva implementarlas. Se sugiere un uso complementario de ChatGPT con métodos tradicionales para maximizar los beneficios y minimizar los   |

|    |          |                           |  |
|----|----------|---------------------------|--|
|    |          |                           | inconvenientes en la enseñanza de programación.  |
| 13 | Artículo | (Kabudi et al., 2021)     | Los avances en internet móvil, Big data e IA han estado transformando la educación, con sistemas de aprendizaje basados en IA que se adaptan a las necesidades de los estudiantes. Aunque la investigación es avanzada, ésta resalta que son pocas las herramientas que permitan abarcar cada una de las necesidades de los estudiantes. Los hallazgos ofrecen una guía para mejorar futuros sistemas de aprendizaje adaptativo y optimizar la experiencia educativa.  |
| 14 | Artículo | (Zhao et al., 2022)       | La educación digital, impulsada por tecnologías como la IA y el Big data, ha mejorado la eficiencia en la enseñanza; pero muchas escuelas no asumen una responsabilidad social adecuada al implementarla. Los estudiantes, más conectados que nunca, enfrentan riesgos como acoso cibernético y exposición a contenido inapropiado; lo que pone en peligro su bienestar y privacidad. Este estudio sostiene que las escuelas deben adoptar un enfoque de responsabilidad social, utilizando la norma ISO 26000 como guía para proteger a los estudiantes y garantizar un desarrollo educativo sostenible. El documento propone estrategias y soluciones para abordar estos desafíos y promover la ética en la educación digital. |
| 15 | Artículo | (Mizumoto & Eguchi, 2023) | El artículo analiza el uso de ChatGPT para la calificación automatizada de ensayos (AES) en el contexto del aprendizaje de idiomas extranjeros. Los estudios revelan que se puede confiar en un porcentaje aceptable en la labor de esta IA. Además, incluir características lingüísticas mejora la exactitud de la calificación. Se concluye que ChatGPT puede revolucionar los procesos de evaluación y retroalimentación escrita.   |
| 16 | Artículo | (Pedró, 2020)             | El uso de la IA en la educación está creciendo rápidamente, aunque su adopción generalizada aún parece distante. Indiscutiblemente la IA ofrece grandes oportunidades para mejorar la enseñanza y el aprendizaje; sin embargo, su implementación en la educación superior conlleva también implicaciones éticas. Este estudio revisa las aplicaciones de la IA en este ámbito, analizando investigaciones de las últimas dos décadas. Explora formas en que la IA puede contribuir a la educación superior y los desafíos que enfrenta, concluyendo con recomendaciones sobre su uso responsable y efectivo en el futuro educativo.  |
| 17 | Artículo | (Flogie & Krabonja, 2023) | La implementación de IA en las escuelas es un reto creciente para la sociedad. El proyecto 'Entornos de aprendizaje innovadores respaldados por tecnologías digitales' busca integrar la IA en la enseñanza para ofrecer nuevas oportunidades de aprendizaje y desarrollo de competencias digitales. Los maestros necesitan herramientas para evaluar si las actividades basadas en IA son efectivas para alcanzar sus objetivos educativos. En el proyecto se probaron tres modelos para apoyar a los docentes en esta tarea, y se encontró que la escala RAT es la   |

|    |          |   |  |
|----|----------|---|--|
|    |          |   | más adecuada para su implementación.   |
| 18 | Artículo | (Ding et al., 2024)                     | Este estudio analizó el impacto de un programa de desarrollo profesional en IA en la alfabetización y las estrategias de integración de IA entre profesores de ciencias de secundaria. Utilizando casos bien y mal estructurados, el programa fomentó la reflexión y la resolución de problemas en contextos pedagógicos. Los profesores mostraron un aumento significativo en su conocimiento y comprensión de la IA, aunque su aplicación fue limitada durante los debates. Los resultados destacan la importancia de combinar instrucción directa y debates basados en casos para fortalecer la alfabetización en IA, sugiriendo la necesidad de promover este enfoque en el desarrollo docente.  |
| 19 | Artículo | ( <i>Rahman &amp; Watanobe, 2023a</i> ) | Este estudio analiza cómo ha afectado el uso de ChatGPT a la educación y la investigación, destacando tanto sus oportunidades como sus riesgos. ChatGPT ofrece ventajas como comentarios personalizados, preparación de lecciones y enseñanza de conceptos complejos, pero también plantea preocupaciones como trampas en exámenes y la disminución del pensamiento crítico. En el aprendizaje de programación, el estudio explora cómo ChatGPT ayuda a mejorar habilidades de codificación, generando y corrigiendo códigos a partir de descripciones. Se realizaron encuestas y experimentos para evaluar su efectividad, validando el código generado con un sistema de evaluación en línea. Los resultados muestran las perspectivas de estudiantes y profesores sobre el uso de ChatGPT en la enseñanza de la programación. |
| 20 | Artículo | ( <i>Sok &amp; Heng, 2023</i> )         | Este estudio aborda las oportunidades, desafíos y estrategias para el uso de ChatGPT en la educación superior. A través de una revisión de literatura desde su lanzamiento en 2022, se identificaron diversas oportunidades como la innovación en la evaluación, apoyo al aprendizaje remoto, redacción académica y asistencia administrativa. Sin embargo, también se resaltan desafíos como la integridad académica, privacidad, dependencia de la IA y la precisión de la información. El estudio ofrece recomendaciones para un uso efectivo de ChatGPT y concluye que, aunque presenta beneficios, es necesario implementar estrategias para garantizar su aplicación adecuada en el ámbito académico.  |
| 21 | Artículo | (Xu, 2023)                              | Este estudio presenta un sistema de retroalimentación personalizado asistido por IA (AI-PFS) diseñado para mejorar el rendimiento académico y la interactividad en el aprendizaje. A través de evaluaciones y sesiones de preguntas, los estudiantes reciben retroalimentación adaptada que mejora sus habilidades y participación. El sistema analiza el comportamiento colaborativo y los métodos de enseñanza para proporcionar respuestas más precisas. Los resultados muestran que AI-PFS mejora significativamente el rendimiento, alcanzando una tasa de éxito del 95.32% mediante predicciones personalizadas. Esto resalta su efectividad en la optimización del proceso  |

|    |          |  |   |
|----|----------|--|---|
|    |          |  | educativo.  |
| 22 | Artículo | (Husain, 2024)                             | Este artículo busca conocer las percepciones de los profesores de programación en la Facultad de Tecnología de la Información de la Universidad AI al-Bayt sobre la efectividad de ChatGPT en el proceso de enseñanza de la programación. Además, explora sus experiencias sobre los posibles beneficios y efectos negativos que esta tecnología puede tener tanto en los estudiantes como en los docentes.   |
| 23 | Artículo | ( <i>Dimitriadou &amp; Lanitis, 2022</i> ) | Este escrito revisa la evolución del concepto de "aula inteligente" en relación con los avances tecnológicos, centrándose en las tecnologías emergentes y el uso de IA. Se destacan las herramientas que mejoran la gestión de clases, la comodidad de los entornos educativos, y la evaluación del rendimiento estudiantil. Además, se analiza el papel de la IA en estos ámbitos, ofreciendo a investigadores y desarrolladores una visión de los usos actuales y los desafíos futuros en la adopción de tecnologías basadas en IA en las aulas inteligentes.   |
| 24 | Artículo | (Liu, 2023)                                | El artículo ahonda en las oportunidades y desafíos de incorporar herramientas de IA avanzadas, como ChatGPT, en la educación universitaria en ciencias de la computación. A través de una revisión de la literatura, se identifican los beneficios potenciales y las brechas en la investigación actual. Se argumenta que, con una planificación adecuada, la IA puede mejorar el plan de estudios y preparar a los estudiantes para el futuro en programación y otras áreas. También se abordan las limitaciones y preocupaciones éticas del uso de IA en la enseñanza. Finalmente, una encuesta revela el conocimiento y uso actual de ChatGPT entre profesores y estudiantes, concluyendo que, pese a los desafíos, la IA puede tener un impacto positivo en la educación universitaria.                               |
| 25 | Artículo | (Ghnemat et al., 2022)                     | La IA en la Educación (AIED) está destinada a revolucionar la enseñanza al optimizar la gestión de las aulas, mejorar la colaboración entre los docentes y potenciar las plataformas tecnológicas. Este texto presenta el concepto del aprendizaje impulsado por IA, que ajusta los procesos educativos en las universidades, alineando los resultados académicos con las demandas de la industria, formando a estudiantes con las competencias necesarias para un aprendizaje continuo. El marco propuesto une investigaciones dispersas, facilita el cumplimiento de los objetivos académicos y promueve una mayor participación estudiantil a través de la resolución de desafíos industriales. Además, se detallan las etapas de implementación y las ventajas de este enfoque en el ámbito de la educación superior. |
| 26 | Artículo | (Y. Chen et al., 2023)                     | Este estudio demuestra que los chatbots pueden mejorar la educación superior, ya que brindan apoyo interactivo y accesible, especialmente en entornos con pocos profesores por alumno. Los resultados de pruebas con estudiantes indican que los chatbots facilitan el aprendizaje de   |

|    |          |   |   |
|----|----------|---|---|
|    |          |   | conceptos básicos de manera receptiva y confidencial, aunque también plantean desafíos éticos importantes.  |
| 27 | Artículo | ( <i>Rahman &amp; Watanobe, 2023b</i> )   | Se profundiza en el impacto del uso de ChatGPT en la educación, ofreciendo oportunidades como retroalimentación personalizada, accesibilidad, preparación de lecciones y enseñanza de conceptos complejos. Pero también se pueden apreciar dificultades en su implementación, debido a la posibilidad de fraude o su uso indebido. Además de esto, se pudo evidenciar la capacidad de esta IA para la generación, corrección y verificación de código; demostrando su efectividad en el desarrollo de habilidades de programación en los estudiantes. |
| 28 | Artículo | (Ritik Patel; Parveen Bajaj; Ankit Kumar; Anupama Kumari; Vivek Rai; Shubham Kumar, 2024) | En este artículo se puede ver la afectación de ChatGPT a las diferentes formas de educación, destacando su papel en la transformación de métodos de enseñanza tradicionales. ChatGPT ofrece una gran cantidad de funciones que favorecen el aprendizaje de los estudiantes. Por otro lado, se pueden identificar algunas falencias en sus funcionalidades, como sesgos en la generación de código; señalando la complejidad de integrar la IA en la educación de manera equilibrada y responsable.  |
| 29 | Artículo | ( <i>Yinping &amp; Yongxin, 2023</i> )  | Este escrito estudia la manera en que ChatGPT, un modelo de lenguaje de IA, puede impulsar la transformación digital en la educación. Analiza las múltiples ventajas de esta tecnología, pero también los retos y riesgos que implicaría llevar a cabo su implementación.   |
| 30 | Artículo | (Ambrosini Alejandro et al., n.d.)  | Se concluye que ChatGPT, con un 97% de efectividad en evaluaciones de C++ en una universidad argentina, desafía la confiabilidad de los métodos de evaluación actuales; permitiendo que estudiantes sin conocimientos previos aprueben, lo cual podría impactar negativamente su aprendizaje inicial.   |
| 31 | Libro    | (Caucheteux et al., 2024)   | En el Capítulo 8 de este libro se hace notar que, tras un semestre de actividades sobre IA, los estudiantes de secundaria de Life Bloom Academy desarrollaron conciencia de las implicaciones sociales de la IA y un entusiasmo duradero por la tecnología; generando una perspectiva única de los estudiantes sobre este tipo de herramientas disruptivas.   |
| 32 | Artículo | (Calsin et al., 2023)   | Este artículo explora la integración de herramientas de IA, como ChatGPT, en la enseñanza de programación a través de un enfoque de aula invertida. Se analizan las oportunidades y desafíos que presentan estas tecnologías para mejorar el aprendizaje en estudiantes de primer año de universidad, subrayando la importancia de comprender sus capacidades y limitaciones en un entorno pedagógico adaptado.   |



Según la literatura investigada, las tecnologías de IA son uno de los avances tecnológicos más importantes de la última era, habiendo contribuido al desarrollo de muchos campos, elevando la calidad, mejorando la productividad y aumentando la eficiencia en la enseñanza (Alomran & Alhazmi, 2023b).

Uno de los campos en los que la IA ha tenido aportes considerables es en la planificación de clases y la gestión de contenidos educativos. Aplicaciones basadas en IA, como ChatGPT y OpenAI Codex, han encontrado gran aplicación en la educación superior, ayudando significativamente a los docentes a reducir su carga de trabajo, ser más eficientes al automatizar tareas repetitivas, generar materiales de aprendizaje personalizados y brindar asistencia a los estudiantes, especialmente en contextos con baja proporción de profesores por alumno, que puede dificultar el acceso a ayuda inmediata (Y. Chen et al., 2023). Además, estas herramientas permiten a los docentes planificar lecciones y evaluaciones con rapidez y menos carga administrativa. (Sok & Heng, 2023).

También hay investigaciones que prueban el potencial de la IA para desarrollar contenido adaptable. Se afirma que esta es una forma viable e innovadora en que los materiales de enseñanza pueden ajustarse automáticamente a las necesidades específicas de los estudiantes, optimizando la gestión de contenidos y mejorando la calidad de la enseñanza (Dimitriadou & Lanitis, 2022). De esta forma, la implementación de tecnologías de IA en la educación superior permitirá a los docentes centrarse en actividades pedagógicas más complejas y en las que sea de vital importancia la presencia e intervención del maestro, mientras que la IA se encarga de las tareas más rutinarias.

## B. CASOS DE ÉXITO

Los rápidos avances en la tecnología y la necesidad de crear clases más eficientes y creativas que respalden las clases de los estudiantes han llevado a la integración de la IA con tecnologías inteligentes en las clases (Dimitriadou & Lanitis, 2023). Teniendo en cuenta esto, se puede comprobar que la implementación de la IA para la preparación de clases en cursos de programación puede y ha mostrado ser un apoyo significativo para los docentes, proporcionando herramientas que optimizan tanto el tiempo como la calidad del contenido generado para cada sesión de clase. Se menciona que el uso de ChatGPT ha permitido a los docentes generar automáticamente materiales didácticos personalizados, como problemas de programación, ejercicios de práctica y soluciones detalladas. Estas herramientas de IA pueden analizar el nivel de los estudiantes y ofrecer contenido que se ajusta a sus habilidades, aportando tanto a la eficiencia de los docentes como a la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. La automatización de estas tareas rutinarias ha liberado tiempo para que los profesores se concentren en aspectos más profundos de la enseñanza, como el diseño de estrategias pedagógicas más complejas y la retroalimentación directa (Husain, 2024).

Otro caso de éxito que se puede tener en cuenta es en el que se describen cómo las plataformas de Inteligencia Artificial pueden facilitar la creación de clases que se adapten en tiempo real a las necesidades de los estudiantes. Un aspecto clave de su

implementación exitosa es la capacidad de la IA para ajustar dinámicamente los contenidos, modificando el nivel de dificultad de los ejercicios de programación de acuerdo con el progreso de cada estudiante. Este enfoque no solo personaliza el proceso de enseñanza, sino que también aumenta la motivación y el compromiso del estudiante, pues se le proporciona material que coincide con su ritmo de aprendizaje y evita la frustración causada por tareas demasiado difíciles (Sok & Heng, 2023).

Otro hecho resaltable en el uso de IA es su capacidad para generar análisis detallados del rendimiento de los estudiantes. Se discute cómo la IA puede recopilar datos sobre la participación y el rendimiento a lo largo de los cursos, lo que permite a los profesores ajustar las futuras clases en función de estos resultados. Este **análisis continuo** es crucial en cursos de ingeniería, donde las habilidades de los estudiantes pueden variar significativamente. Al contar con un sistema de tutoría virtual que ajusta el contenido de acuerdo con el desempeño del estudiante; de esta forma, los docentes y las plataformas de tutorías pueden proporcionar un aprendizaje más centrado en las necesidades individuales, mejorando así los resultados educativos generales (Dimitriadou & Lanitis, 2022).

## C. RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

En los últimos años, ha habido un esfuerzo constante por integrar la Inteligencia Artificial y otros avances en el ámbito educativo para mejorar la experiencia de aprendizaje (Ritik Patel; Parveen Bajaj; Ankit Kumar; Anupama Kumari; Vivek Rai; Shubham Kumar, 2024). A partir de esto, el presente estudio tiene como objetivo abordar dos preguntas importantes sobre el uso de la IA en contextos educativos. Estas preguntas están orientadas a las posibles mejoras que estos sistemas podrían aportar a la planificación de clases y la personalización del aprendizaje; dos aspectos críticos en la enseñanza de la programación. El estudio busca responder qué puede ofrecer esta tecnología, describiendo su impacto, desafíos, beneficios y posibles riesgos como herramienta pedagógica.

### **RQ1. ¿Cómo pueden los sistemas de IA mejorar la planificación de las clases y la gestión de contenidos educativos en la educación universitaria?**

La aparición y aplicación de herramientas como ChatGPT, ha impulsado el proceso de transformación digital en la educación (Yinping & Yongxin, 2023). Hasta ahora, las aplicaciones de IA han demostrado tener el potencial de cambiar el ámbito de la enseñanza y el aprendizaje en la educación superior (Popenici & Kerr, 2017). Los hallazgos indican que los modelos de lenguaje generativo como ChatGPT, que es un modelo de lenguaje basado en IA (Shehab Eldeen Ayman; Samir A. El-Seoud; Khaled Nagaty; Omar H. Karam, 2024), pueden proporcionar materiales y mecanismos de apoyo, como planes de lecciones, a los docentes (van den Berg & du Plessis, 2023); logrando ser una ayuda efectiva en la planificación de clases y la gestión de contenidos. Otros estudios han demostrado de qué forma herramientas como OpenAI Codex son eficaces en la optimización del proceso de creación de planes de clase, permitiendo a los docentes automatizar gran

parte del trabajo asociado a la elaboración de materiales, la generación de exámenes e incluso la personalización de contenidos según las necesidades de los estudiantes. Además, las aplicaciones de IA presentan el potencial de aumentar la capacidad de los instructores, mejorar los resultados de aprendizaje y respaldar prácticas de enseñanza basadas en evidencia; ayudando así a los docentes a dedicar menos tiempo a la creación de contenido educativo para centrarse más en sus estudiantes (Mollick & Mollick, 2023). En concreto, grandes sistemas como ChatGPT pueden aplicarse eficazmente como herramientas (Alarcon-Llontop et al., 2023) para la calificación automática de ensayos, la creación de materiales personalizados y la retroalimentación en tiempo real durante el proceso educativo (Mizumoto & Eguchi, 2023). Por ejemplo, se ha observado que ChatGPT se adapta para generar automáticamente esquemas de clases y evaluaciones; lo que reduce la carga administrativa de los docentes y les permite concentrarse en aspectos estratégicos de la enseñanza como el análisis puntual del desempeño de los estudiantes y la adaptación de contenidos en áreas de dificultad (Sok & Heng, 2023). Esto ha permitido una mayor flexibilidad en la gestión del tiempo de los docentes y ha mejorado la calidad del contenido, al alinearlo con las **necesidades individuales de los estudiantes**.

Otro aspecto destacado es el uso de la Inteligencia Artificial para el **seguimiento del progreso estudiantil**. Los sistemas de IA pueden analizar datos del rendimiento de los estudiantes y generar informes en tiempo real, permitiendo a los docentes ajustar sus estrategias de enseñanza. Esta capacidad de procesar grandes volúmenes de datos facilita la gestión de contenidos educativos, adaptando los materiales tanto para el rendimiento de la clase en su conjunto como a nivel individual (Dimitriadou & Lanitis, 2022). Así, se asegura que los estudiantes reciban el apoyo necesario en áreas de dificultad, mejorando la retención y comprensión de los contenidos.

Un ejemplo de implementación es el estudio de Powell & Courchesne (2024), que evalúa la capacidad de ChatGPT para generar planes de estudio alineados con los estándares del Departamento de Educación Primaria y Secundaria de Massachusetts en Ciencia y Tecnología.

En este, se plantean tres preguntas para analizar los planes generados:

1. ¿Facilita la IA generativa la creación eficiente de planes de lecciones?
2. ¿En qué medida el primer prompt de ChatGPT proporciona un plan alineado con el marco curricular de Massachusetts?
3. ¿Cuáles son las limitaciones o inexactitudes de los planes generados por ChatGPT?

Los resultados mostraron que, en la primera pregunta, ChatGPT ayudó a modificar un plan en solo 30 minutos gracias a su rápida respuesta a consultas adicionales, agilizando así la planificación. En la segunda pregunta, se observó que ChatGPT tiene la capacidad de desarrollar contenidos alineados con los programas, promoviendo la identificación de similitudes y diferencias según el marco curricular de Massachusetts. Sin embargo, en la tercera pregunta se identificaron limitaciones, como la falta de orientación clara para ciertas actividades y la

ausencia de conceptos clave en las lecciones, además de sugerencias inapropiadas para algunos entornos educativos (Powell & Courchesne, 2024).

En el estudio de Qin et al. (2023), detectaron una "alucinación" de ChatGPT, donde recomendó un libro ficticio titulado 'Why Do Tigers Have Stripes? And Other Questions About Evolution', atribuido a una autora real. Esto evidencia la tendencia de la IA generativa a crear información falsa o inventada.

Estas investigaciones subrayan que, aunque las herramientas de IA pueden ser útiles en la planificación de clases, los maestros deben evaluar críticamente los resultados. La experiencia y juicio del docente siguen siendo indispensables. Aunque ChatGPT generó un plan eficaz, los maestros deben corregir errores, cubrir carencias y ajustar los resultados a los estándares curriculares. La IA puede ser un buen punto de partida, pero es crucial que los docentes revisen críticamente los planes para no depender completamente de estas herramientas, puesto que sus limitaciones podrían afectar el éxito académico y metodológico (Van Den Berg, 2024).

Las conclusiones de este estudio presentan varias implicaciones para el uso de la IA en la educación. Si bien la IA tiene el potencial de asumir tareas como la generación de contenido relevante, la intervención humana sigue siendo esencial. Este cambio en el rol de educadores e IA permitirá que los docentes se concentren en la enseñanza directa y la conexión con los estudiantes. La Inteligencia Artificial puede mejorar considerablemente la planificación de clases, pero no debe reemplazar el rol del educador, ya que un aprendizaje totalmente automatizado podría afectar negativamente la motivación y compromiso tanto de estudiantes como de profesores (Chiu et al., 2023). Por tanto, la IA debe considerarse un apoyo a los docentes, pero solo en los campos que ésta pueda ser útil, para que impacte positivamente las clases (Van Den Berg, 2024).

## **RQ2. ¿Cómo puede la Inteligencia Artificial optimizar la personalización del aprendizaje en cursos de programación en la Facultad de Ingeniería de Sistemas?**

La IA está revolucionando el campo de la educación al ofrecer nuevas posibilidades de aprendizaje personalizado y experiencial junto con conocimientos basados en datos (Rawat et al., 2023). Si bien la investigación en las ciencias del aprendizaje ha permitido grandes avances en la tecnología educativa, la implementación de esos recursos en contextos de aprendizaje naturales hace avanzar la enseñanza en gran manera (Schroeder et al., n.d.). De este modo, el estudio de Ilieva et al. (2023) comprueba que también hay una cantidad sustancial de estudiantes que son conscientes del potencial educativo de estas tecnologías de IA emergentes pues ya las han utilizado para sus labores educativas. Este es un factor importante para tener en cuenta ya que la perspectiva del alumno introduce un punto de vista diferente en el que su representación del potencial de la IA influye en sus perspectivas y esperanzas de mejorar en cuanto a su experiencia de aprendizaje (Caucheteux et al., 2024).

Teniendo en cuenta estos factores, se ha identificado que la personalización del aprendizaje es una de las áreas donde la IA aporta mayores ventajas, especialmente en cursos de programación. Herramientas como ChatGPT permiten a los estudiantes interactuar con un sistema que genera respuestas personalizadas a sus preguntas y tareas de programación.

Además de proporcionar retroalimentación instantánea (Popenici & Kerr, 2017), estas herramientas ajustan las respuestas según el nivel de comprensión del estudiante, fomentando un aprendizaje adaptativo que mejora el compromiso y la retención de conocimientos (Husain, 2024). Así, herramientas como ChatGPT abren nuevas oportunidades y desafíos en la enseñanza de conceptos de programación (Calsin et al., 2023).

Recientemente, han surgido sistemas de aprendizaje avanzados habilitados por IA, los cuales están ganando terreno por su capacidad de ofrecer contenido adaptado a las necesidades individuales de los estudiantes (Kabudi et al., 2021). Un ejemplo de esta personalización es el uso de herramientas como Codex, que, aunque presenta desafíos en términos de integridad académica, ofrece grandes oportunidades para reformar los planes de estudio en universidades. En cursos introductorios de programación (CS1), estas herramientas podrían generar fragmentos de código únicos para que cada estudiante los analice durante exámenes supervisados (Finnie-Ansley et al., 2022).

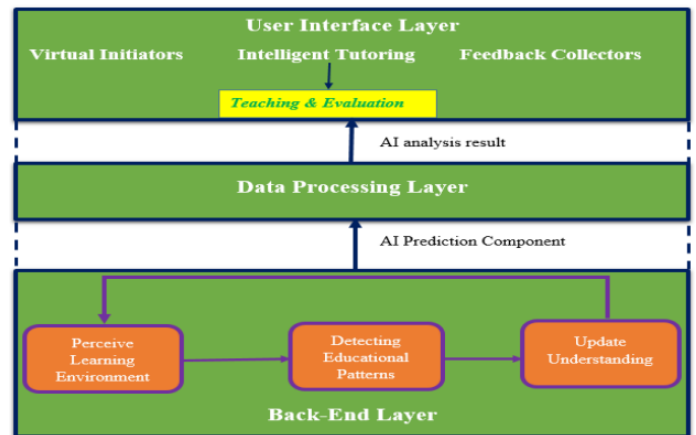
Estas soluciones pueden proporcionar a los estudiantes ejercicios personalizados y adaptados a su nivel, permitiendo también la evaluación automática del código. Además, el aprendizaje automático y el análisis de grandes volúmenes de datos en IA pueden aplicarse para crear enfoques personalizados que respondan al comportamiento y rendimiento de los estudiantes, mejorando su retención y reduciendo las tasas de abandono. Dado que las necesidades de los alumnos varían, estas técnicas permiten optimizar el aprendizaje.

Los sistemas de recomendación educativa son clave para habilitar planes de estudio dinámicos, desde el nivel de pregrado hasta el de posgrado, con herramientas de evaluación que garanticen resultados acordes con las certificaciones (Ghnemat et al., 2022). Además, la IA puede ajustar la dificultad de los ejercicios de programación según el progreso del estudiante, permitiéndole avanzar a su propio ritmo y recibir material más complejo sólo cuando esté listo. Esta capacidad es particularmente útil en programación, donde los niveles de habilidad y conocimiento varían ampliamente entre los estudiantes. La personalización no solo mejora los resultados académicos, sino que también aumenta la motivación al proporcionar tareas alcanzables y desafiantes. (Sok & Heng, 2023).

Por último, la IA permite recopilar y analizar datos del rendimiento de los estudiantes de forma continua, facilitando la detección temprana de áreas problemáticas. Al personalizar el proceso de aprendizaje, la IA ofrece a los docentes un apoyo más específico y efectivo, optimizando el rendimiento general

de los estudiantes (Dimitriadou & Lanitis, 2022).

La integración de la educación y la IA se ha convertido en una tendencia importante en el ámbito educativo (Ren & Lan, 2021). La IA es una de las tecnologías modernas más relevantes, contribuyendo al desarrollo de múltiples campos, mejorando la calidad, aumentando la productividad y optimizando la eficiencia en las aulas (Alomran & Alhazmi, 2023a). Sin embargo, la implementación de un proceso de enseñanza y aprendizaje basado en IA para la educación superior debe apoyarse de un proceso estructurado que pueda mostrar el funcionamiento del proceso de personalización del aprendizaje para entender su modo de operar. Considerando estas necesidades, en la **ILUSTRACIÓN 4** se propone un marco de implementación de la enseñanza y el aprendizaje basado en IA para la educación superior. (Wolde et al., n.d.)



**ILUSTRACIÓN 4.** Marco de implementación educativa basado en IA, (Wolde et al., n.d.)

Este marco de implementación de enseñanza-aprendizaje basado en IA en la educación superior propone tres capas fundamentales para crear un sistema efectivo y adaptado al entorno educativo. A continuación, se explica cada una de las fases:

La **Back End Layer** (Capa de Back-End) es la base del sistema de IA en este marco educativo y está diseñada para iterar continuamente a través de tres procesos clave:

- *Percepción del Entorno de Aprendizaje:*

Esta fase se encarga de analizar el entorno de aprendizaje del estudiante, observando y recopilando información sobre él para facilitar decisiones futuras. Por ejemplo, el sistema podría analizar la interacción de los estudiantes con los materiales didácticos o las preguntas que hacen en clase. (Wolde et al., n.d.)

- *Detección de Patrones Educativos:*

Aquí, la IA analiza los datos recogidos previamente para identificar patrones en el entorno de aprendizaje de los estudiantes. Estos patrones pueden revelar dificultades comunes, tipos de errores frecuentes, estilos de aprendizaje y respuestas a diferentes enfoques de enseñanza. Esta fase es vital para que el sistema comprenda mejor las necesidades de los estudiantes y los temas específicos que requieren atención (Wolde et al., n.d.).

- *Actualización de la Comprensión:*

Una vez detectados los patrones, la IA actualiza su base de conocimiento para mejorar su comprensión de los temas. Este

ajuste continuo permite a la IA mejorar las predicciones y recomendaciones. Si el sistema no comprende completamente ciertos patrones o solicitudes, repite el ciclo hasta alcanzar un nivel adecuado de comprensión. El propósito de la Capa de Back-End es refinar continuamente su conocimiento del entorno de aprendizaje para enviar información procesada a la Capa de Procesamiento de Datos, donde se genera el análisis final y las predicciones. La iteración en esta capa permite al sistema adaptarse y mejorar con el tiempo, utilizando diversos algoritmos de IA para optimizar los resultados. (Wolde et al., n.d.).

La **Capa de Procesamiento de Datos** funciona después de que la capa de Back End produce una predicción, teniendo en cuenta la teoría del aprendizaje profundo y sus aplicaciones prácticas que pueden adaptarse con facilidad (Yang et al., 2020); permitiendo que se encargue de transformar estos datos en un formato que el usuario pueda entender. El primer paso es adaptar la información que el sistema recibe de los estudiantes para que sea compatible con la IA, en este paso se pueden tener en cuenta el ajuste de formatos, reducción de tamaño de datos u otras funciones. Luego, se realiza un post-procesamiento para presentar los resultados de la predicción de forma clara y comprensible mediante cálculos, ajustes de texto o transformaciones de archivo. Esta etapa requiere programación y desarrollo de software para que los resultados sean accesibles y útiles tanto para estudiantes como para docentes.

Por último, la **Capa de Interfaz de Usuario (UI)** es esencial para interactuar con la IA y hacer accesibles los servicios del sistema. Contiene tres componentes clave:

- **Iniciadores Virtuales:** Herramientas que responden rápidamente a las preguntas y solicitudes de los estudiantes, brindando orientación y asistencia.
- **Recolector de Retroalimentación:** Utiliza tecnologías como chatbots para captar las emociones, opiniones y evaluaciones de los estudiantes, esto para mejorar la calidad de enseñanza.
- **Tutoría Inteligente:** **Personaliza el aprendizaje** al detectar las preferencias de los estudiantes y adaptar el contenido según su nivel de comprensión. Los sistemas de tutoría evalúan el aprendizaje y proporcionan recomendaciones basadas en la evolución de cada estudiante.

Este marco establece que la IA en la educación no solo requiere de algoritmos sofisticados y procesamiento de datos; sino que además es fundamental equiparse de interfaces amigables que faciliten la interacción entre los usuarios y el sistema. Esto permite a estudiantes y docentes beneficiarse de la personalización y predicciones de la IA, ya sea mediante informes detallados o interfaces gráficas en aplicaciones web o de escritorio.

#### D. ESTÁNDARES Y REGLAMENTACIÓN

Actualmente, el alcance total de los posibles beneficios y riesgos con la Inteligencia Artificial en la educación sigue sin estar claro (Virvou & Tsihrintzis, 2023); el auge de las tecnologías avanzadas de IA ha tenido un profundo impacto en muchos campos, incluida la educación y la investigación (Rahman & Watanobe, 2023b); generando un amplio debate entre profesores, estudiantes y la sociedad en general sobre su

incorporación en los programas de estudio en general.

Según los criterios de investigación utilizados y los resultados obtenidos (Dos Santos et al., 2023), este estudio aborda el tema desde diferentes perspectivas, discutiendo tanto las oportunidades que ofrece la IA como las preocupaciones éticas y sociales asociadas a su implementación (MUÑOZ DE LUNA & Martín Gómez, 2024). Este enfoque permite analizar los estándares y regulaciones que deben considerarse al implementar una tecnología de este tipo en el ámbito educativo universitario.

Para implementar sistemas de IA en la preparación de clases de programación en universidades es clave considerar estándares de responsabilidad social, seguridad psicológica y protección de datos personales. Esto ayuda a asegurar un uso ético y seguro de la IA en educación.

A continuación, se explica cada uno de los estándares que se deben tener en cuenta para la implementación responsable de la IA en la educación:

- La ISO 26000 se enfoca en promover prácticas responsables que consideren el bienestar de la comunidad educativa y el impacto social. Esto implica que el uso de IA debe velar por los intereses de estudiantes y docentes, protegiendo a los estudiantes de riesgos, como la posible exposición de sus datos personales. Según el artículo de Zhao et al. (2022), donde se plantea que la responsabilidad social tiene un impacto significativo en la reputación y competitividad de las organizaciones, se demuestra la importancia de atenerse a una normativa estructurada para hacer implementaciones de tecnología en el ámbito de la educación.
- ISO 45003 aborda la seguridad psicológica, ayudando a manejar los efectos de la IA en el ambiente de trabajo académico. Aunque la IA puede optimizar procesos en la docencia, también podría afectar la carga laboral o la salud mental de los profesores si no se implementa con precaución. Esto significa que la IA debe mejorar la experiencia educativa y fomentar un ambiente saludable y equilibrado para docentes y estudiantes, respetando el ritmo y los métodos de enseñanza; la integración de tecnología con el desarrollo sostenible y su incorporación en actividades educativas cotidianas es esencial para lograr un uso responsable de la IA en la educación universitaria (Zhao et al., 2022).
- Las Regulaciones de Protección de Datos y Privacidad es un aspecto importante cuando hablamos de implementar tecnologías disruptivas en la educación. La IA debe cumplir con regulaciones como el SIC, que garantiza la privacidad de los estudiantes. Es fundamental informar a los estudiantes sobre cómo se manejan sus datos y garantizar su seguridad. Respetar los derechos de los usuarios y proteger su privacidad son elementos esenciales de la responsabilidad social (Zhao et al., 2022), especialmente en un entorno académico digital.

## E. ENCUESTA SOBRE EL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA A LOS DOCENTES DE PROGRAMACIÓN

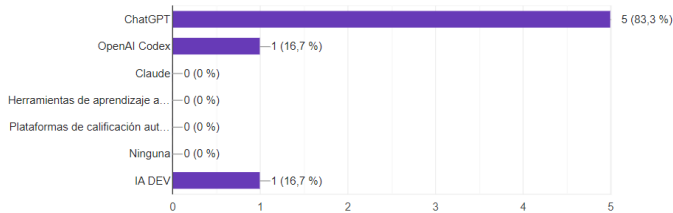
Con el fin de entender mejor el impacto y uso de la IA en el ámbito de la educación, se desarrolló una encuesta aplicada a los docentes de Programación en la facultad de Ingeniería de Sistemas. El objetivo fue obtener resultados experimentales sobre el uso que los profesores le están dando a las herramientas de IA para la preparación de sus clases; así como identificar las oportunidades y desafíos que enfrentan en este proceso. De igual manera la encuesta también indagó sobre las principales barreras y necesidades percibidas para una implementación efectiva de IA en la enseñanza.

Para esta encuesta participaron 6 profesores de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Santo Tomas Seccional Tunja, que cuentan con una amplia experiencia en la docencia, específicamente en el área de programación. Dicha encuesta fue realizada por medio de un formulario, contando con 10 preguntas de selección múltiple y una pregunta abierta, con el fin de conocer el impacto del uso de herramientas de IA en la enseñanza de programación, particularmente en la preparación de clases y la personalización del aprendizaje.

Esta sección ofrece una mirada exhaustiva a los resultados de la encuesta, analiza con qué frecuencia y qué herramientas se utilizan, cómo asimilan los profesores la ayuda de la IA para ser más eficientes, y los desafíos morales, prácticos y de aprendizaje que dificultan su uso. Esta evaluación ofrece un examen exhaustivo del impacto de la IA en la enseñanza de metodologías de codificación y subraya áreas cruciales para la mejora de su aplicación en el futuro.

La encuesta muestra que cada vez más profesores utilizan la IA para sus labores educativas, pero todavía existen grandes desafíos para incluirla plenamente. Los hallazgos y recomendaciones más relevantes se destacan a continuación:

- *Oportunidades de la IA en la Educación:*



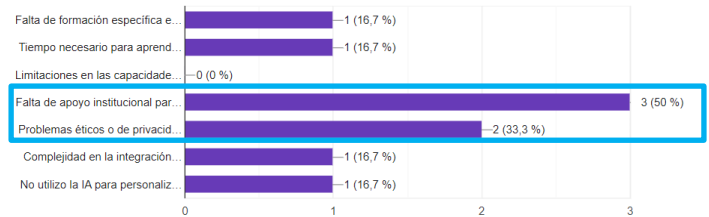
**ILUSTRACIÓN 5.** Herramientas más utilizadas para la preparación de clases.

Según la **ILUSTRACIÓN 5**, la mayoría de los docentes encuestados utilizan IA, como ChatGPT (83.3%), OpenAI Codex (16.7 %) y IA DEV (16.7 %), para optimizar la planificación de clases y personalizar el aprendizaje en función del nivel de los estudiantes. Estas herramientas son especialmente útiles para generar ejemplos de código y brindar retroalimentación automatizada, mejorando tanto la eficiencia en la enseñanza como el compromiso de los estudiantes.

- *Barreras en la Implementación de la IA:*

En la **ILUSTRACIÓN 6** podemos apreciar que el (50 %) de

los docentes señalan la falta de formación en IA y el insuficiente apoyo institucional como las principales barreras para su uso efectivo. Sin un respaldo adecuado, el potencial de la IA en la educación puede quedar limitado. Este hallazgo subraya la necesidad de programas de capacitación y políticas de apoyo que permitan a los docentes maximizar el uso de estas herramientas.



**ILUSTRACIÓN 6.** Principales barreras encontradas al utilizar IA en procesos académicos.

- *Aspectos Éticos y de Privacidad*

Otro aspecto para tener en cuenta en la **ILUSTRACIÓN 6** son las preocupaciones éticas y de privacidad referentes a la integración de la IA en la educación, la cual es un área esencial según el 33.3% de los docentes, especialmente en la protección de datos de los estudiantes. Este punto refuerza la importancia de desarrollar lineamientos específicos que garanticen un uso ético y seguro de la IA en el entorno educativo. Es vital que las instituciones educativas proporcionen el apoyo necesario y establezcan prácticas éticas claras.

Implementando la formación continua y una infraestructura adecuada, la IA puede convertirse en una herramienta valiosa que impulse la innovación y la eficiencia en la educación universitaria; siempre haciéndolo de una forma segura y ética para todos.

## IV. DISCUSIÓN

Gran parte de los hallazgos mostraron la falta de investigaciones puntuales con respecto a la integración de la Inteligencia Artificial en la educación, lo cual hizo complicada la búsqueda de literatura.

Es extraordinario el potencial que tienen las tecnologías de IA para ofrecer en el campo de la educación. La implementación de IA en la educación universitaria promete innovación y avance, pero también enfrenta limitaciones que deben considerarse con mucha atención. Uno de los aspectos centrales es la preparación del personal docente, partiendo de que un sistema de IA es tan efectivo como el entendimiento que tiene el docente sobre su funcionamiento y sus aplicaciones en el aula; esto nos permite entender que, sin una formación adecuada, existe el riesgo de que estas herramientas se utilicen de manera superficial, perdiendo el potencial real que tienen para enriquecer el proceso educativo.

No sería prudente enfocarse únicamente en las oportunidades sin considerar los riesgos que implica la implementación de IA en la educación. Uno de los peligros más prominentes que pueden desencadenarse es la dependencia excesiva de los

estudiantes y docentes hacia estas herramientas, afectando en gran manera el pensamiento crítico y la autonomía en el aprendizaje.

“¿Qué sucede cuando una herramienta de IA, con toda su capacidad de adaptación, comienza a hacer sugerencias o recomendaciones que moldean el proceso educativo de manera tan dominante que reduce la capacidad de decisión tanto del estudiante como del docente?” es una pregunta que podemos hacernos con respecto a esta situación.

Además de esto, el almacenamiento y análisis de grandes volúmenes de información sobre datos de los estudiantes plantea riesgos de privacidad y seguridad que no deben pasarse por alto y deben verse desde la perspectiva de las normas establecidas para afrontar este tipo de implementaciones a nivel educativo. Las instituciones deben establecer políticas claras para el uso ético de los datos, garantizando la priorización de la protección de la privacidad de los estudiantes.

Al pensar en implementar una IA como herramienta de apoyo para el docente en la preparación de clases es importante ver que ésta no debe verse como un reemplazo de los educadores, sino como un aliado que va a aportar a los procesos de aprendizaje y enseñanza en el aula. Estas tecnologías tienen capacidades que pueden ayudar a amplificar los procesos de enseñanza, permitiéndole al maestro enfocarse en lo que la IA no puede lograr, como la interacción y familiaridad directa con el estudiante.

## V. CONCLUSIONES

La Inteligencia Artificial tiene un inmenso potencial para transformar la educación superior, particularmente en áreas como la Programación, al facilitar la organización de clases y permitir una personalización efectiva del aprendizaje. Este estudio ha evidenciado que, cuando se emplea adecuadamente, la IA puede mejorar la calidad de la enseñanza, optimizando los recursos del profesorado y adaptando los contenidos educativos a las necesidades individuales de los estudiantes.

Sin embargo, teniendo en cuenta los estudios realizados, concluimos que es fundamental adoptar una postura crítica al implementar estas tecnologías. Tanto los docentes como las instituciones deben asegurar que los sistemas de IA actúen como un complemento a las labores educativas, sin reemplazar el papel pedagógico y humano esencial de los maestros en el proceso educativo, garantizando un uso ético y seguro para todos aquellos que harán uso de estas herramientas.

Asimismo, la evidencia destaca la importancia de que, al utilizar IA en la preparación de clases, los educadores mantengan un rol activo en la supervisión y revisión de los contenidos generados. Esto permite prever posibles errores en las respuestas y garantizar que la información proporcionada sea precisa y relevante para los estudiantes.

## VI. RECONOCIMIENTOS

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a la Ing. Martha Susana Contreras Ortiz, quien, como directora de esta investigación, me brindó su invaluable apoyo y orientación a lo largo de cada etapa del proceso. Su compromiso y seguimiento constante fueron fundamentales para el desarrollo y éxito de este trabajo. Su experiencia y dedicación sirvieron de inspiración y me motivaron a superar los desafíos que se presentaron en el camino.

## VII. REFERENCIAS

- Alarcon-Llontop, L. R., Pasapera-Ramírez, S., & Torres-Mirez, K. (2023). The ChatGPT Application: Initial Perceptions of University Teachers. *Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, 2023-July*. <https://doi.org/10.18687/laccei2023.1.1.336>
- Alomran, H. M., & Alhazmi, O. H. (2023a). Artificial Intelligence and its Effectiveness in Modern Teaching. *2023 International Conference on Data Science, Agents and Artificial Intelligence, ICDSAAI 2023*. <https://doi.org/10.1109/ICDSAAI59313.2023.10452470>
- Alomran, H. M., & Alhazmi, O. H. (2023b). Artificial Intelligence and its Effectiveness in Modern Teaching. *2023 International Conference on Data Science, Agents and Artificial Intelligence, ICDSAAI 2023*. <https://doi.org/10.1109/ICDSAAI59313.2023.10452470>
- Ambrosini Alejandro, I., Franco Nicolas, B., Valentín, R., & Fausto Lencina Aquiles Benjamín, L. (n.d.). *Study of the impact of ChatGPT in the teaching of introductory subjects to programming*.
- Calsin, M. A., Aedo, M., & Castro, E. (2023). Impacto de ChatGPT en la enseñanza: Un enfoque de aula invertida para fundamentos de programación <span class="so-article-trans-title" dir="auto"> Translated title: Impact of ChatGPT on Teaching: A Flipped Classroom Approach for Programming Fundamentals </span>. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 52, 97–112. <https://doi.org/10.17013/RISTI.52.97112>
- Caucheteux, C., Hodgkins, L.-B., Batifol, V., Fouché, L., Romero, M., Hodgkins, L.-B., Batifol, V., Fouché, L., & Romero, M. (2024). Students' Perspective on the Use of Artificial Intelligence in Education. *Palgrave Studies in Creativity and Culture*, 101–113. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-55272-4\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-031-55272-4_8)
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Chen, Y., Jensen, S., Albert, L. J., Gupta, S., & Lee, T. (2023). Artificial Intelligence (AI) Student Assistants in the Classroom: Designing Chatbots to Support Student Success. *Information Systems Frontiers*, 25(1), 161–182. <https://doi.org/10.1007/S10796-022-10291-4>
- Chiu, T. K. F., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., & Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. In *Computers and Education: Artificial Intelligence* (Vol. 4). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>
- Dimitriadou, E., & Lanitis, A. (2022). The Role of Artificial

- Intelligence in Smart Classes: A survey. *MELECON 2022* MUÑOZ DE LUNA, Á. B., & Martín Gómez, S. (2024). *IEEE Mediterranean Electrotechnical Conference, Proceedings*, 642–647. <https://doi.org/10.1109/MELECON53508.2022.9843020>
- Dimitriadou, E., & Lanitis, A. (2023). A critical evaluation, challenges, and future perspectives of using artificial intelligence and emerging technologies in smart classrooms. In *Smart Learning Environments* (Vol. 10, Issue 1). SpringerPedró, F. (2020). *The conditions and results of innovation in educational models Applications of Artificial Intelligence to higher education: possibilities, evidence, and challenges* (Vol. 1, Issue 1). [www.iuline.it](http://www.iuline.it)
- Ding, A.-C. E., Shi, L., Yang, H., & Choi, I. (2024). Enhancing teacher AI literacy and integration through different types of cases in teacher professional development. *Computers and Education Open*, 6, 100178. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100178>
- dos Santos, A. M., Moura, F. R. T., Alves, A. V. N., Pinto, L. V. L., Costa, F. A. R., dos Santos Oliveira, W., Cardoso, D. L., & da Rocha Seruffo, M. C. (2023). Artificial Intelligence in Education 5.0: a methodology for three-dimensional geometric shape classification for an educational tool. *2023 IEEE Latin American Conference on Computational Intelligence, LA-CCI 2023*. <https://doi.org/10.1109/LA-CCI58595.2023.10409430>
- Finnie-Ansley, J., Denny, P., Becker, B. A., Luxton-Reilly, A., & Prather, J. (2022). The robots are coming: Exploring the implications of OpenAI codex on introductory programming. *ACM International Conference Proceeding Series*, 10–19. <https://doi.org/10.1145/3511861.3511863>
- Flogie, A., & Krabonja, M. V. (2023). Artificial Intelligence in Education: Developing Competencies and Supporting Teachers in Implementing AI in School Learning Environments. *12th Mediterranean Conference on Embedded Computing, MECO 2023*. <https://doi.org/10.1109/MECO58584.2023.10155054>
- Ghneimat, R., Shaout, A., & Al-Sowi, A. M. (2022). Higher Education Transformation for Artificial Intelligence Revolution: Transformation Framework. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 17(19), 224–241. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i19.33309>
- Husain, A. J. A. (2024). POTENTIALS OF CHATGPT IN COMPUTER PROGRAMMING: INSIGHTS FROM PROGRAMMING INSTRUCTORS. *Journal of Information Technology Education: Research*, 23. <https://doi.org/10.28945/5240>
- Ilieva, G., Yankova, T., Klisarova-Belcheva, S., Dimitrov, A., Bratkov, M., & Angelov, D. (2023). Effects of Generative Chatbots in Higher Education. *Information 2023, Vol. 14, Page 492*, 14(9), 492. <https://doi.org/10.3390/INFO14090492>
- Kabudi, T., Pappas, I., & Olsen, D. H. (2021). AI-enabled adaptive learning systems: A systematic mapping of the literature. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100017>
- Liu, Y. (2023). Leveraging the Power of AI in Undergraduate Computer Science Education: Opportunities and Challenges. *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE*. <https://doi.org/10.1109/FIE58773.2023.10343474>
- Mizumoto, A., & Eguchi, M. (2023). Exploring the potential of using an AI language model for automated essay scoring. *Research Methods in Applied Linguistics*, 2(2). <https://doi.org/10.1016/j.rmal.2023.100050>
- Mollick, E., & Mollick, L. (2023). *Using AI to Implement Effective Teaching Strategies in Classrooms: Five Strategies, Including Prompts*.
- RESEARCH ON THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS AN EDUCATIONAL METHODOLOGY Scientific research through social listening and scientometrics. *VISUAL Review. International Visual Culture Review / Revista Internacional de Cultura*, 16(5), 203–216. <https://doi.org/10.62161/revvisual.v16.5277>
- Popenici, S. A. D., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Powell, W., & Courchesne, S. (2024). Opportunities and risks involved in using ChatGPT to create first grade science lesson plans. *PLoS ONE*, 19(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0305337>
- Qin, Y., Liu, G., & Wu, M. (2023). Good or Bad? Explore the Application of ChatGPT in Education - - Based on Interviews and User Experience Analysis. *Proceedings - 2023 12th International Conference of Educational Innovation through Technology, EITT 2023*, 158–163. <https://doi.org/10.1109/EITT61659.2023.00037>
- Rahman, M. M., & Watanobe, Y. (2023a). ChatGPT for Education and Research: Opportunities, Threats, and Strategies. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(9). <https://doi.org/10.3390/app13095783>
- Rahman, Md. M., & Watanobe, Y. (2023b). *ChatGPT for Education and Research: Opportunities, Threats, and Strategies*. <https://doi.org/10.20944/PREPRINTS202303.0473.V1>
- Rawat, S., Mittal, S., Nehra, D., Sharma, C., & Kamboj, D. (2023). Exploring the Potential of ChatGPT to improve experiential learning in Education. *ACM International Conference Proceeding Series*. <https://doi.org/10.1145/3647444.3647910>
- Ren, Y., & Lan, L. (2021). Application and Development Prospect of Artificial Intelligence in Quality Education. *Proceedings - 2021 3rd International Conference on Internet Technology and Educational Informization, ITEI 2021*, 172–175. <https://doi.org/10.1109/ITEI55021.2021.00047>
- Ritik Patel; Parveen Bajaj; Ankit Kumar; Anupama Kumari; Vivek Rai; Shubham Kumar. (2024). *ChatGPT in the Classroom: A Comprehensive Review of the Impact of ChatGPT on Modern Education*.
- Schroeder, K. T., Hubertz, M., Campenhout, R. Van, & Johnson, B. G. (n.d.). *Teaching and Learning with AI-Generated Courseware: Lessons from the Classroom*.
- Shehab Eldeen Ayman; Samir A. El-Seoud; Khaled Nagaty; Omar H. Karam. (2024). *The Influence of ChatGPT on Student Learning and Academic Performance*.
- Sok, S., & Heng, K. (2023). Opportunities, challenges, and strategies for using ChatGPT in higher education: A literature review. *Journal of Digital Educational Technology*, 4(1), ep2401. <https://doi.org/10.30935/jdet/14027>
- van den Berg, G. (2024). Generative AI and Educators: Partnering in Using Open Digital Content for Transforming Education. *Open Praxis*, 16(2), 130–141.

<https://doi.org/10.55982/openpraxis.16.2.640>

- van den Berg, G., & du Plessis, E. (2023). ChatGPT and Generative AI: Possibilities for Its Contribution to Lesson Planning, Critical Thinking and Openness in Teacher Education. *Education Sciences*, 13(10). <https://doi.org/10.3390/educsci13100998>
- Virvou, M., & Tsihrintzis, G. A. (2023). Is ChatGPT Beneficial to Education? A Holistic Evaluation Framework Based on Intelligent Tutoring Systems. *14th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications, IISA 2023*. <https://doi.org/10.1109/IISA59645.2023.10345949>
- Wolde, A. B., Muhie, Y. A., & Woldie, A. B. (n.d.). Integration of Artificial Intelligence Technologies in Teaching and Learning in Higher Education. *Science and Technology*, 2020(1), 1–7. <https://doi.org/10.5923/j.scit.202001001.01>
- Xu, W. a S. mail to X. W. ; M. J. a S. mail to M. J. ; K. S. R. S. b S. mail to K. S. R. S. ; P. P. M. c S. mail to P. P. M. ; K. D. M. (2023). *Artificial intelligence in constructing personalized and accurate feedback systems for students*. 14(1), 21–22.
- Yang, Y., Sun, J., & Huang, L. (2020). Artificial Intelligence Teaching Methods in Higher Education. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 1037, 1044–1053. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-29516-5\\_78](https://doi.org/10.1007/978-3-030-29516-5_78)
- Yinping, Z., & Yongxin, Z. (2023). Research on ChatGPT's Strategy to Promote the Digital Transformation of Education. *2023 26th ACIS International Winter Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing, SNP-D-Winter 2023*, 28–31. <https://doi.org/10.1109/SNP-D-WINTER57765.2023.10223978>
- Zhao, W., Zhang, J., Liu, X., & Jiang, Z. (2022). Application of ISO 26000 in digital education during COVID-19. *Ain Shams Engineering Journal*, 13(3). <https://doi.org/10.1016/j.asej.2021.10.025>