

# Inteligencia Artificial en los procesos de Investigación de las Carreras Física-Matemática y Matemáticas

## *Artificial Intelligence in the Research Processes of the Physics-Mathematics and Mathematics Careers*

  Clifford Jerry Herrera-Castrillo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, Nicaragua

**Fecha de recepción:** 18.04.2024

**Fecha de aprobación:** 28.05.2024

**Fecha de publicación:** 30.06.2024

Cómo citar: Herrera-Castrillo, C. (2024). Inteligencia Artificial en los procesos de Investigación de las Carreras Física-Matemática y Matemáticas. *Eduser* 11 (1), 17-28. <https://doi.org/10.18050/eduser.v11n1a2>

### Resumen

El estudio reportado en este artículo investigó el uso de la inteligencia artificial (IA) en los procesos de investigación dentro de los campos de Física-Matemática y Matemáticas. Se recopiló datos de 78 estudiantes mediante cuestionarios, revelando que ambos grupos hacen un amplio uso de la IA. La investigación encontró que los investigadores en Física-Matemática y Matemáticas están empleando herramientas de inteligencia artificial, como el aprendizaje automático y el procesamiento del lenguaje natural, para analizar datos, modelar fenómenos y generar predicciones, lo que está mejorando la eficiencia y precisión de sus procesos de investigación. El estudio no encontró diferencias significativas entre los campos de Física-Matemática y Matemáticas en cuanto al uso de inteligencia artificial en sus procesos de investigación. Los estudiantes de Matemáticas la aplican principalmente para la redacción y resolución de problemas matemáticos, mientras que los de Física-Matemática la utilizan en la modelización de sistemas físicos y la simulación de experimentos. Estos hallazgos resaltan la importancia de la IA en ambas carreras y sugieren la necesidad de su inclusión en el currículo para mejorar la formación de los estudiantes en estos campos.

**Palabras clave:** Inteligencia artificial; investigación; resolución de problemas; carreras física-matemática; matemáticas; estudiantes.

### Abstract

The study reported in this article investigated the use of Artificial Intelligence (AI) in research processes within the fields of Physics-Mathematics and Mathematics. Data were collected from 78 students through questionnaires, revealing that both groups make extensive use of AI. The research found that researchers in Physics-Mathematics and Mathematics are employing artificial intelligence tools, such as machine learning and natural language processing, to analyze data, model phenomena and generate predictions, which is improving the efficiency and accuracy of their research processes. The study found no significant differences between the Physics-Mathematics and Mathematics fields in terms of the use of artificial intelligence in their research processes; Mathematics students apply it mainly in writing and solving mathematical problems, while Physics-Mathematics students use it in modeling physical systems and simulating experiments. These findings highlight the importance of AI in both careers and suggest the need for its inclusion in the curriculum to improve the training of students in these fields.

**Keywords:** Artificial Intelligence; Research; Problem Solving; Physics-Mathematics Careers; Mathematics; Students.

## INTRODUCCIÓN

La adopción de la Inteligencia Artificial (IA) ha experimentado un notable crecimiento en los últimos años, abriéndose paso en una amplia variedad de campos, entre ellos las carreras de Física-Matemática y Matemáticas. La IA ofrece herramientas y algoritmos que pueden mejorar los procesos de investigación y resolución de problemas numéricos en estas disciplinas. Sin embargo, a pesar de su potencial, existe una brecha en la literatura sobre cómo los estudiantes de estas carreras utilizan la IA en sus investigaciones y cómo impacta en su formación académica.

Como afirma Cárdenas (2023) la IA está transformando la manera en como se investiga y las actividades académicas, facilitando tareas como la redacción de manuscritos y el análisis de datos. Sin embargo, la IA todavía tiene limitaciones cuando se trata de interactuar en el mundo real. Aunque puede realizar diversas tareas en el ámbito digital, la IA carece de la capacidad de involucrarse en interacciones humanas y comprender el contexto necesario para indagar sobre dinámicas interpersonales.

La IA ha incidido positivamente en educación, dando una amplia gama de beneficios. Gracias a la IA, se han desarrollado sistemas de aprendizaje adaptativo que retroalimentan de manera personalizada a los estudiantes, adaptándose a sus necesidades individuales de aprendizaje. Además, la IA ha facilitado el acceso a la educación en entornos remotos a través de plataformas de aprendizaje en línea, dando la opción al estudiantado de tener acceso a materiales educativos de alta calidad donde lo necesiten. Asimismo, la IA ha demostrado su utilidad en la evaluación automatizada, agilizando el proceso de calificación y proporcionando análisis detallados sobre el rendimiento de los estudiantes.

No obstante, es significativo dar la razón a que implementar la IA en educación plantea desafíos y preocupaciones. Uno de los desafíos es garantizar la equidad en el acceso a la educación basada en IA, ya que no todos los estudiantes tienen igual acceso a las tecnologías necesarias (Aparicio, 2023). Además, existe la preocupación de que la IA pueda reemplazar a los maestros, lo que plantea interrogantes sobre la importancia

del contacto humano en el proceso educativo. Es fundamental abordar estas preocupaciones y garantizar que la IA se utilice de manera ética y responsable, complementando el papel de los educadores en lugar de reemplazarlos (Magallanes et al., 2023).

Para aprovechar al máximo los beneficios que ofrece la inteligencia artificial en el ámbito educativo, es crucial que los educadores desarrollen habilidades y conocimientos en el uso de las tecnologías de IA. Los docentes deben estar preparados para integrar la IA de manera efectiva en sus prácticas pedagógicas, aprovechando su potencial para mejorar la enseñanza y el aprendizaje (Pinargote et al., 2024). Además, se requiere una inversión continua en investigación y desarrollo para seguir avanzando en tecnología inteligente y así vencer las dificultades que se presenten.

En las carreras Física-Matemática y Matemáticas, se ha observado una creciente dependencia de la IA en los procesos de investigación. Sin embargo, existe una problemática importante relacionada con la falta de comprensión y conciencia sobre cómo utilizar de manera efectiva la IA en estas áreas (Fajardo et al., 2023).

A menudo, los estudiantes y profesionales de estas disciplinas no cuentan con la formación adecuada en el uso de herramientas y algoritmos de IA, lo que limita su capacidad al utilizar herramientas tecnológicas en sus investigaciones. Esta brecha de conocimiento y habilidades se convierte en un obstáculo para el avance y la innovación en la resolución de problemas numéricos, modelización de fenómenos y generación de predicciones precisas. Por lo tanto, es crucial abordar esta problemática y promover una mayor integración de la IA en el currículo académico de las carreras Física-Matemática y Matemáticas.

Incluso al revisar las investigaciones realizadas en torno a la Matemática y Física-Matemática en educación, estas son varios trabajos, pero estos se centran en la resolución de problemas o desarrollo de programas informáticos y no en procesos de investigación, encontrándose el trabajo Análisis de chatbots de inteligencia artificial y satisfacción en el aprendizaje en educación matemática de Moral-Sánchez et al. (2023), que se propone la creación de chatbots en la asignatura de geometría para estudiantes de Educación Primaria. Los resultados mostraron que los estudiantes se mostraron interesados en

el proceso, mejoraron su competencia digital y estuvieron satisfechos con sus creaciones de inteligencia artificial. Estos hallazgos sugieren que los chatbots tienen potencial como herramientas de apoyo en diferentes asignaturas y contextos educativos.

En el ámbito de la educación matemática, se ha utilizado la inteligencia artificial (IA) para mejorar la forma en que se enseña, se aprende y se evalúa, según lo señalado por González-González (2023). Ejemplos destacados incluyen sitios educativos en línea como Khan Academy, que emplea IA para personificar la práctica de aprendizaje del estudiantado, y MathSpring, un software tutorial inteligente desarrollado por universidades que permite un ajuste de temáticas y actividades de aprendizaje, lo que ayuda a los estudiantes en la resolución de situaciones matemáticas. Otra herramienta relevante es el sistema ALEKS (Assessment and Learning in Knowledge Spaces).

Cordero (2024) investigó sobre Inteligencia Artificial en el aula: oportunidades y desafíos para la didáctica de la matemática y física universitaria. Para el autor, el uso de la inteligencia artificial ha transformado la didáctica de la física en el entorno universitario. Los métodos de tutela inteligente permiten a los estudiantes retroalimentarse de manera personalizada y acceder a recursos específicos para mejorar su comprensión de las matemáticas y la física. No obstante, su implementación plantea desafíos, como la necesidad de actualizar las habilidades docentes, garantizar la disponibilidad de la tecnología necesaria, evaluar y validar los datos generados, así como abordar consideraciones éticas. Este artículo presenta hallazgos teóricos relevantes para la enseñanza superior, destacando la revolución que la IA ha provocado en la didáctica de la física a nivel universitario. Los estudios se enfocan más a temáticas conceptuales de la Física y la Matemática, dejando atrás la parte investigativa.

Por ello, este estudio tiene como propósito abordar esta desigualdad en el conocimiento al examinar el uso de la IA en los procesos de investigación en las carreras de Física-Matemática y Matemáticas. Se pretende explorar cómo los estudiantes utilizan la IA, qué herramientas y algoritmos emplean, así como comprender sus percepciones y experiencias en relación con su uso.

La interrogante central de investigación, que se trató en este estudio, fue: ¿Cómo utilizan los estudiantes de las carreras de Física-Matemática y Matemáticas la IA en sus procesos de investigación? Con base en esta pregunta, se plantea analizar el uso de la IA por parte de los estudiantes en sus investigaciones y resolución de problemas numéricos, identificar las herramientas y algoritmos de IA utilizados por los estudiantes, y explorar la percepción y experiencia de los estudiantes en relación con el uso de la IA en su formación académica. El fin es llenar un vacío en la literatura y proporcionar información relevante para mejorar la formación de los estudiantes en estas carreras, así como para informar futuras investigaciones en el campo de la IA aplicada a la Física-Matemática y las Matemáticas.

## METODOLOGÍA

Con respecto al tipo de estudio, adopta un enfoque mixto, que implica la combinación de datos cuantitativos y cualitativos, como señala Sánchez et al. (2022) al definir la metodología mixta como un diseño de investigación que involucra ambos tipos de datos.

El análisis de este estudio en matemática y física en relación con la inteligencia artificial (IA) permite inducir que se trata de un estudio descriptivo. Según Valle et al. (2022), los estudios descriptivos pueden ser desarrollados con enfoques cuantitativos o cualitativos. En este contexto, la IA puede desempeñar un papel en la recopilación y análisis de datos, así como en la automatización de tareas de recolección y procesamiento de información en el ámbito de la matemática y la física.

En cuanto al escenario de la investigación, el estudio se llevó a cabo en el Centro Universitario Regional, Estelí de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, ubicado en el barrio 14 de abril, al noroeste de la ciudad de Estelí, junto a la subestación de ENATREL. La Facultad consta de cinco recintos universitarios, pero las oficinas principales y exclusivas desde donde se gestionan los procesos administrativos y académicos se encuentran en el Recinto Leonel Rugama Rugama (Triminio-Zavala et al., 2024).

La población, según Herrera (2019), se define como un conjunto de elementos, ya sean personas u objetos, que poseen características observables de naturaleza cualitativa o cuantitativa que pueden ser medidas. En este artículo, la población estuvo conformada por ciento cuarenta y siete estudiantes de las carreras de Matemáticas y Física Matemática de la UNAN-Managua/CUR-Estelí, como se establece en la tabla 1. En cuanto a la muestra, esta se define como una parte seleccionada de la población y en este estudio estuvo compuesta por 78 estudiantes de las carreras mencionadas, 32 para

la carrera de matemáticas y 46 para la carrera de física-matemática. El muestreo utilizado no es probabilístico de conveniencia, en el cual los elementos de la muestra son seleccionados según la comodidad y las circunstancias del grupo investigador. El principal criterio de selección fue que los estudiantes estuvieran cursando las carreras de Matemáticas o Física matemática, en un enfoque basado en competencias, y que estuvieran dispuestos a colaborar en la investigación (Herrera, 2019; Cabezas et al., 2018; Arias, 2012).

**Tabla 1**

*Población y muestra de estudiantes de la Carrera de Matemáticas y Física-Matemática*

Carrera 1: Matemáticas			Carrera 2: Física Matemáticas		
Año	Población	Muestra	Año	Población	Muestra
II año	20	8	II año	17	8
III año	12	8	III año	20	8
IV año	15	9	IV año	20	10
V año	11	7	V año	32	20
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>32</b>	<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>46</b>

Nota: Información obtenida de Triminio-Zavala et al. (2024).

En cuanto a las técnicas e instrumentos de recolección de datos, Gil (2016), establece que las técnicas de adquisición de información abarcan recursos técnicos empleados para hacer registro de las observaciones en su análisis. En este estudio, se decidió utilizar exclusivamente la encuesta como técnica de recopilación de datos, ya que permite establecer contacto con las unidades de observación mediante cuestionarios predefinidos, tal como señalan Tamayo y Silva (2012).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para llevar a cabo este análisis, se aplicó un cuestionario a una muestra de 78 estudiantes matriculados en programas de Física-Matemática y Matemáticas en diversas instituciones educativas. El cuestionario abordó diferentes

aspectos relacionados con la IA, incluyendo los conocimientos de los estudiantes, su experiencia en el uso de la IA en la investigación, los desafíos que enfrentan y las consideraciones éticas que surgen al trabajar con esta tecnología. Asimismo, se exploraron las perspectivas de los estudiantes sobre el futuro de la IA en la investigación en estas disciplinas.

Este estudio a través de sus resultados ofrece una perspectiva más clara sobre los estudiantes de Física-Matemática y Matemáticas al utilizar las IA en sus investigaciones, así como los desafíos y las consideraciones éticas asociadas. Además, se espera obtener información sobre las perspectivas de los estudiantes con respecto al papel que la IA desempeñará en el futuro en las diferentes investigaciones.

Al analizar los datos recopilados, se pueden identificar patrones y tendencias en el uso de la IA en la investigación, así como identificar

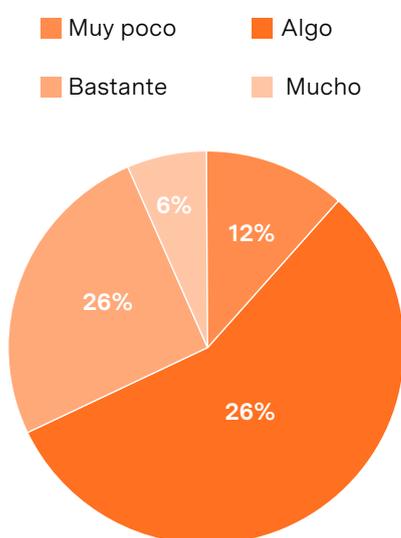
áreas donde se requiere un mayor desarrollo y capacitación. Además, los resultados proporcionarán información valiosa para la formulación de políticas y estrategias educativas que promuevan el uso correcto de la IA en los procesos de investigación en Física-Matemática y Matemáticas, abordando los desafíos y consideraciones éticas pertinentes.

### Conocimientos sobre Inteligencia Artificial (IA)

La figura 1, muestra la cantidad estudiantil, que comprenden el concepto de Inteligencia Artificial.

**Figura 1**

*Comprensión de la inteligencia Artificial*



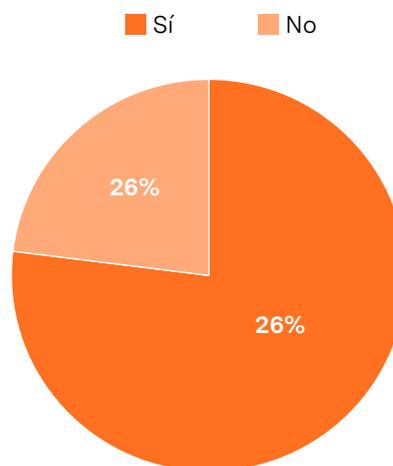
De acuerdo con las respuestas proporcionadas, la mayoría de los participantes comprenden el concepto de inteligencia artificial en distintos grados. El 56% indica que lo comprende “algo”, mientras que el 26% dice comprenderlo “bastante”. Solo el 6% afirma comprenderlo “mucho”, lo cual implica un nivel de comprensión más profundo. Sin embargo, un 12 % indica que comprende el concepto de inteligencia artificial “muy poco”.

Estos resultados sugieren que existe una variedad en el nivel de comprensión de la inteligencia artificial entre los participantes. Algunos pueden tener un conocimiento básico o una comprensión general del concepto, mientras que otros pueden tener un entendimiento más profundo y detallado.

**Figura 2**

*Experiencias con la IA*

¿Ha tenido alguna experiencia previa con la Inteligencia Artificial en sus estudios o proyectos de investigación?



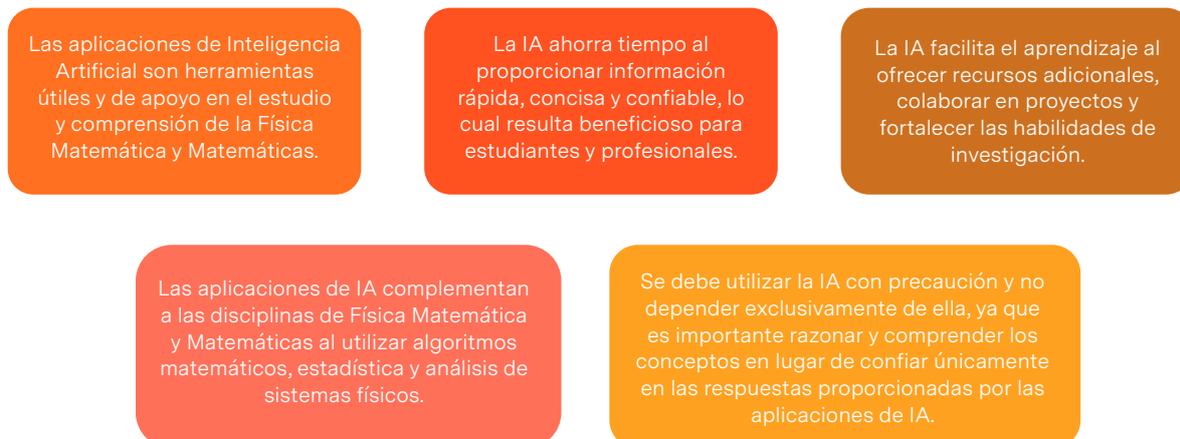
Según las respuestas proporcionadas, el 77% de los participantes indicó haber tenido alguna experiencia previa con la Inteligencia Artificial en sus estudios o proyectos de investigación. Esto sugiere que una mayoría significativa de los estudiantes encuestados ha tenido la oportunidad de utilizar y trabajar con herramientas y técnicas de Inteligencia Artificial en el ámbito académico.

Por otro lado, el 23% de los participantes indicó no haber tenido ninguna experiencia previa con la Inteligencia Artificial en sus estudios o proyectos de investigación. Esto podría deberse a diversas razones, como la falta de cursos o recursos disponibles en sus programas de estudio, la etapa temprana de sus carreras académicas o la naturaleza de sus proyectos de investigación, que no requieren el uso de la Inteligencia Artificial.

Estos resultados muestran que, si bien una mayoría abrumadora de los estudiantes ha tenido la oportunidad de familiarizarse con la Inteligencia Artificial en sus estudios o proyectos de investigación, todavía hay un porcentaje considerable que no ha tenido esa experiencia. Esto resalta, el porqué es relevante fomentar la inclusión de la IA en los programas relacionados con la educación y promover su aplicación en diversos campos de estudio. Al preguntarle a los estudiantes sobre su opinión acerca de la IA:

### Figura 3

#### Opinión sobre las aplicaciones de la Inteligencia Artificial



Se puede observar que existe un consenso general sobre la importancia y utilidad de las aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la Física Matemática y Matemática. Estas aplicaciones son consideradas herramientas útiles y de apoyo, ya que permiten revisar y corregir errores, buscar soluciones y facilitar el aprendizaje de los estudiantes.

Además, se destaca que las aplicaciones de IA ofrecen una amplia gama de información científica relevante para estas disciplinas, lo cual resulta fundamental para el desarrollo de los estudios. Asimismo, se reconoce que la IA contribuye a fortalecer las habilidades de investigación al proporcionar ideas y argumentos adicionales en proyectos colaborativos.

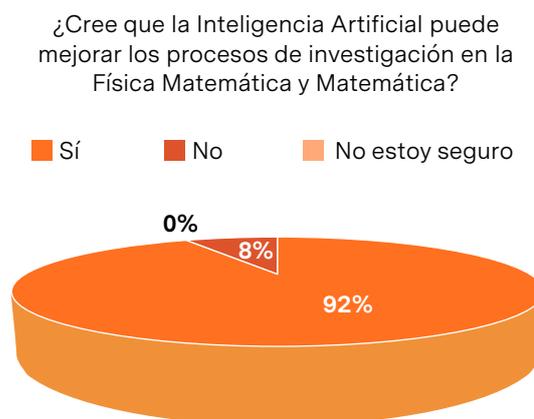
En cuanto a la relación entre la Inteligencia Artificial y las disciplinas de Física, Matemática y Matemáticas, se resalta que la IA utiliza algoritmos matemáticos, estadística y análisis de sistemas físicos para analizar y comprender diversos fenómenos. Esta combinación ha abierto nuevas puertas de investigación y ha mejorado la comprensión de estos campos.

Aunque se reconoce la utilidad de las aplicaciones de IA, también se hace hincapié en la importancia de utilizarlas con precaución y no depender exclusivamente de ellas. Se enfatiza la necesidad de comprender y razonar los conceptos en lugar de confiar únicamente en las respuestas proporcionadas por las aplicaciones.

### Implementación de la IA en Investigación

#### Figura 4

#### Percepción de los estudiantes para mejorar proceso de Investigación



La opinión mayoritaria de que el 92% de las personas creen que la Inteligencia Artificial puede mejorar los procesos de investigación en la Física Matemática y Matemática, se puede concluir que existe un consenso general sobre el potencial beneficio de implementar la IA en estos campos.

La creencia de que la IA puede mejorar los procesos de investigación se sustenta en varios factores. En primer lugar, la IA tiene la capacidad de examinar cantidades enormes de datos eficazmente, lo que permite identificar patrones,

tendencias y relaciones en la investigación matemática y física.

Además, la IA puede ayudar a resolver problemas complejos y plantear nuevas hipótesis, lo que puede impulsar la generación de ideas y fomentar la innovación en estos campos. Asimismo, las aplicaciones de IA pueden proporcionar recursos adicionales, como bibliotecas digitales y herramientas de análisis avanzadas, que facilitan la investigación y el descubrimiento de nuevos resultados.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que la IA no debe ser vista como un reemplazo completo de los investigadores humanos. Aunque puede ser una herramienta poderosa, el razonamiento y la intuición humana siguen siendo fundamentales en la investigación científica. La IA debe utilizarse de manera complementaria, apoyando y mejorando los procesos de investigación, pero siempre respaldada por el juicio y la comprensión humana.

Al consultar a los estudiantes, sobre las áreas específicas, cree que la IA tiene más incidencia en la investigación de la Física Matemática y/o Matemática, se obtuvo:

1. Búsqueda de información: La IA puede facilitar la búsqueda de información de manera más fácil y rápida, lo que es especialmente útil al realizar investigaciones en ambas disciplinas.

2. Redacción de investigaciones: Las aplicaciones de IA pueden ser un gran apoyo en la redacción de textos científicos y argumentativos, ayudando a eliminar palabras repetidas, mejorar la coherencia y cohesión de los párrafos.

3. Análisis de datos e ideas para investigación: La IA puede tener un impacto relevante en la física

teórica y en el análisis de datos, proporcionando nuevas ideas para la investigación, como la generación de artículos científicos y conjeturas matemáticas.

4. Proyectos de experimentación: La IA se utiliza al realizar proyectos de experimentación, al simular experimentos que no se pueden realizar físicamente.

5. Desarrollo de recursos didácticos: En el área pedagógica, la IA puede ser utilizada para crear recursos didácticos que mejoren la comprensión de temas para los estudiantes.

6. Resolución de problemas y optimización: La IA puede ser aplicada en la resolución de problemas de optimización, en la demostración de teoremas complejos y en la comprensión de fenómenos fisicomatemáticos.

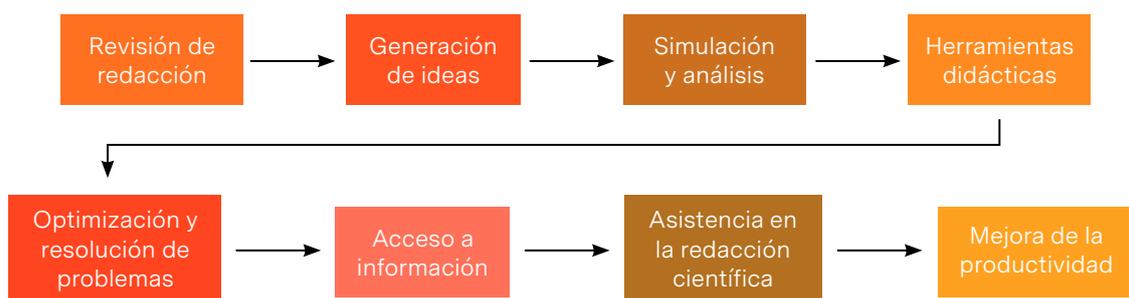
7. Investigación aplicada: La IA puede ser utilizada en la investigación aplicada, tanto en la física como en la matemática, para el desarrollo de prototipos, la elaboración de modelos y la optimización de soluciones.

8. Modelado y simulación: La simulación de fenómenos físicos y el análisis de grandes conjuntos de datos son áreas que la IA maneja eficazmente.

Estas áreas mencionadas muestran el amplio rango de aplicaciones potenciales de la IA en procesos investigativos de Física-Matemática y Matemática, destacando su capacidad para facilitar tareas, generar ideas y optimizar procesos en ambos campos.

Al consultar a la muestra de estudio sobre las técnicas de IA que han utilizado en sus investigaciones o proyectos académicos.

**Figura 5**  
*Técnicas de IA para investigaciones*



Las respuestas proporcionadas sugieren que algunos usuarios han utilizado técnicas de Inteligencia Artificial en sus investigaciones o proyectos académicos. Estas técnicas han sido útiles en diferentes aspectos, como la revisión de redacción, generación de ideas, corrección ortográfica y coherencia en la redacción. También se mencionan el uso de aplicaciones y software específicos, simuladores virtuales, herramientas de planificación, análisis de datos y gráficas, entre otros.

Los usuarios destacan que la IA ha facilitado el proceso de redacción, mejorado la organización de ideas, proporcionado información más accesible y veraz, y brindando soluciones paso a paso para problemas complejos. Además, se menciona su utilidad en la enseñanza y el aprendizaje, así como en la optimización de procesos laborales y la creación de aplicaciones.

Sin embargo, algunos usuarios también mencionan que es importante utilizar estas herramientas con moderación, leer y analizar la información proporcionada, y tener acceso a Internet para hacer uso de ellas.

En general, la práctica de los educandos con la IA en sus investigaciones y proyectos académicos ha sido positiva, ya que ha aportado beneficios en términos de eficiencia, organización y acceso a información relevante.

### **Desafíos y consideraciones éticas**

Al consultar a los estudiantes sobre los desafíos que enfrentan la aplicación de la IA en procesos investigativos de la Física Matemática y/o Matemática, estos respondieron:

Fiabilidad de las fuentes: Existe la posibilidad de que se utilicen fuentes no confiables o de baja calidad, lo que puede afectar la precisión de los resultados.

1. Escasez de información: En ocasiones, puede ser difícil encontrar información relevante y completa sobre determinados temas, lo que limita el uso de la inteligencia artificial.

2. Dificultad en la interpretación: Algunos modelos de IA pueden ser complejos de interpretar, lo

que dificulta la comprensión y la extracción de información precisa.

3. Limitaciones en la disponibilidad de datos: En grandes investigaciones, puede ser difícil encontrar conjuntos de datos de alta calidad y en cantidades suficientes para entrenar los modelos de IA.

4. Dependencia excesiva: Existe el riesgo de depender demasiado de la inteligencia artificial, lo que podría limitar la capacidad de pensar de manera crítica y creativa.

5. Conocimientos técnicos: es necesario tener un conocimiento adecuado para darle el uso correcto a la IA y comprender cuándo y cómo aplicarlas.

6. Acceso a recursos: El acceso a dispositivos y recursos tecnológicos, así como a Internet, puede ser una limitación para algunos estudiantes, lo que dificulta la implementación de la IA en procesos de investigación.

7. Veracidad y ética: Existen preocupaciones sobre la veracidad de la información generada por los modelos de IA y la responsabilidad ética en su uso.

8. Complejidad de los problemas: Algunos problemas en Física, Matemática y Matemática son inherentemente complejos y pueden requerir algoritmos de IA altamente avanzados para abordarlos de manera efectiva.

9. Recursos computacionales: Resolver problemas complejos en estas áreas puede necesitar recursos tecnológicos de gran capacidad, lo que puede ser costoso y limitante.

En general, es importante tener en cuenta estos desafíos y limitaciones al utilizar la Inteligencia Artificial en la investigación, y buscar un enfoque equilibrado que combine el potencial de la IA con una evaluación crítica y el uso de fuentes confiables.

Al consultar sobre oportunidades que ofrece la Inteligencia Artificial para la investigación de las carreras.

## Figura 6

### Oportunidades que ofrece la Inteligencia Artificial



### Limitaciones del estudio

En todo estudio de investigación, es relevante tener presente las posibles limitaciones que puedan afectar los resultados. Algunas de las limitaciones comunes que podrían haber estado presentes en este estudio incluyen:

- **Sesgo en la selección de la muestra:** Es posible que la muestra utilizada en el estudio no sea totalmente representativa de la población

objetiva. Esto debido a diferentes factores, como la disponibilidad de participantes o la carencia de diversidad en la muestra. Como resultado, los hallazgos del estudio pueden no generalizarse de manera adecuada a la población en su conjunto.

- **Limitaciones en la medición de las variables:** La forma en que se miden las variables en un estudio puede tener limitaciones. Puede haber imprecisiones o errores en los instrumentos o

métodos utilizados para medir las variables, lo que podría afectar la validez y confiabilidad de los resultados.

- Sesgo de respuesta: En algunos casos, los participantes del estudio pueden responder de manera selectiva o dar respuestas socialmente aceptables, lo que podría sesgar los resultados. Esto puede ser especialmente relevante en estudios que involucran preguntas sensibles o polémicas.

- Limitaciones en el diseño del estudio: El diseño del estudio puede tener limitaciones que afecten la validez de los resultados. Por ejemplo, un diseño de estudio transversal puede no permitir establecer relaciones causales entre variables, mientras que un tamaño de muestra pequeño puede limitar la precisión de los resultados.

- Factores externos no controlados: En algunos casos, pueden existir factores externos que no se controlaron en el estudio y que podrían haber influido en los resultados. Estos factores pueden incluir cambios en el entorno, eventos inesperados o variables no consideradas en el diseño del estudio.

Si bien existen algunas limitaciones que deben ser tenidas en cuenta, estas no invalidan necesariamente los resultados del estudio. Es importante considerar dichas limitaciones al interpretar los hallazgos y extraer conclusiones de estos. Identificar y discutir las limitaciones del estudio es una práctica científica transparente y ayuda a contextualizar los resultados y a generar nuevas preguntas de investigación para futuros estudios.

### **Futuras líneas de investigación**

Implementar técnicas de IA en la resolución de problemas fisicomatemáticos: investigar cómo se pueden utilizar algoritmos de aprendizaje automático y redes neuronales para resolver problemas complejos en física y matemáticas. Esto puede incluir la optimización de modelos matemáticos y la predicción de comportamientos físicos.

Desarrollo de sistemas de recomendación para la selección y resolución de problemas: Investigar cómo se pueden utilizar técnicas de Inteligencia Artificial, como la filtración colaborativa y los algoritmos de recomendación, para ayudar

a los estudiantes y profesores a seleccionar problemas relevantes y proporcionar estrategias de resolución eficientes.

Explotación de datos masivos en física y matemáticas: investigar de qué manera la IA ayuda a analizar e interpretar grandes volúmenes de datos en los campos de la física y las matemáticas. El estudio también sugiere que la implementación de algoritmos de aprendizaje automático podría ayudar a extraer información relevante de grandes conjuntos de datos, lo que facilitaría el descubrimiento de patrones y relaciones significativas.

Investigación en el área de aprendizaje automático simbólico: Explorar enfoques de inteligencia artificial que combinen el aprendizaje automático con técnicas simbólicas en física y matemáticas. Esto puede permitir la representación y manipulación de conocimiento simbólico, lo que puede ser útil en la resolución de problemas que requieren razonamiento lógico y simbólico.

Desarrollo de asistentes virtuales para la enseñanza y aprendizaje de física y matemáticas: Investigar cómo los asistentes virtuales basados en inteligencia artificial pueden ayudar en la enseñanza y aprendizaje de conceptos fisicomatemáticos. Esto puede incluir el desarrollo de chatbots educativos, tutoriales interactivos y sistemas de retroalimentación automatizada para brindar apoyo personalizado a los estudiantes.

Ética y responsabilidad en la Inteligencia Artificial aplicada a la física y las matemáticas: Investigar los aspectos éticos y de responsabilidad asociados con la implementación de la IA en investigaciones de física y matemáticas. Esto implica examinar cuestiones como la nitidez de los algoritmos, la equidad en el acceso a la tecnología y la responsabilidad en la toma de decisiones basada en modelos de inteligencia artificial.

Estas son solo algunas direcciones de investigación sugeridas en el área de inteligencia artificial en los procesos de investigación de las carreras Física-Matemática y Matemáticas. Es importante considerar la relevancia y el impacto potencial de estas direcciones de investigación para avanzar en el conocimiento en estos campos y abordar los desafíos y preguntas abiertas.

## CONCLUSIONES

El estudio realizado ha logrado cumplir con los objetivos planteados y ha obtenido hallazgos significativos en relación con la implementación de la IA por parte del estudiantado de las carreras de Física-Matemática y Matemáticas en sus procesos de investigación.

Los estudiantes utilizan la IA de manera frecuente en sus investigaciones y en la resolución de problemas numéricos. Se observó que la IA les brinda herramientas y algoritmos que le permiten abordar de manera más eficiente y precisa los desafíos que se presentan en sus investigaciones. Esto indica que la IA es una herramienta valiosa en el ámbito académico de estas carreras, facilitando el análisis de datos, la modelización matemática y el desarrollo de simulaciones.

En cuanto a las herramientas y algoritmos de IA utilizados por los estudiantes, se identificaron diversas herramientas de aprendizaje automático y procesamiento de datos, como algoritmos de clasificación, redes neuronales y algoritmos de optimización. Estas herramientas les permiten procesar grandes volúmenes de datos, identificar patrones y realizar predicciones, lo cual es fundamental en la investigación en Física-Matemática y Matemáticas.

Además, a través de entrevistas y cuestionarios, se pudo explorar las percepciones y experiencias de los estudiantes en relación con la implementación de la IA en su formación académica. Se encontró que la mayoría de los estudiantes percibe la IA como una herramienta poderosa que les permite ampliar sus capacidades y mejorar la calidad de sus investigaciones. Sin embargo, también surgieron inquietudes y desafíos, como la necesidad de adquirir habilidades técnicas específicas y la preocupación por el sesgo y la ética en el uso de la IA.

Los hallazgos de este estudio son relevantes para el campo de estudio de la IA aplicada a la Física-Matemática y las Matemáticas. Proporcionan una comprensión más profunda del uso de la IA por parte de los estudiantes en sus procesos de investigación, así como de las herramientas y algoritmos más utilizados. Estos

hallazgos pueden servir como base para mejorar la formación académica en estas carreras, promoviendo el desarrollo de habilidades en el uso de la IA y fomentando la investigación basada en esta tecnología.

Este estudio ha contribuido a la literatura existente al analizar el uso de la IA por parte de los estudiantes de las carreras de Física-Matemática y Matemáticas en sus procesos de investigación. Los hallazgos obtenidos son relevantes y su aplicación puede tener una incidencia positiva en la formación académica de los estudiantes y en el avance de la investigación en estas áreas.

**Financiación:** Sin financiamiento.

**Conflicto de intereses:** el autor declara no incurrir en ningún conflicto de intereses.

## REFERENCIAS

- Aparicio, W. O. (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), 217–230. <https://doi.org/10.51660/ripie.v3i2.133>
- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. (Sexta ed.). EPISTEME.
- Cabezas, E. D., Andrade, D., & Torres, J. (2018). *Introducción a la Metodología de la Investigación Científica*. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Cárdenas, J. (2023). Inteligencia artificial, investigación y revisión por pares: escenarios futuros y estrategias de acción. *Revista española de sociología*, 32(4), a184. <https://doi.org/10.22325/fes/res.2023.184>
- Cordero, M. Á. (2024). Inteligencia Artificial en el aula: oportunidades y desafíos para la didáctica de la matemática y física universitaria. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 4(1), 193–207. <https://doi.org/10.51660/ripie.v4i1.154>

- Fajardo, G. M., Ayala, D. C., Arroba, E. M., & López, M. (2023). Inteligencia Artificial y la Educación Universitaria: Una revisión sistemática. *Magazine de las Ciencias: Revista de Investigación e Innovación*, 8(1), 109–131. <https://doi.org/10.33262/rmc.v8i1.2935>
- Gil, J. A. (2016). *Técnicas e instrumentos para la recogida de información*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- González-González, C. (2023). El impacto de la inteligencia artificial en la educación: transformación de la forma de enseñar y de aprender. *Revista Currículum*, 51-60. <https://doi.org/10.25145/j.qurricul.2023.36.03>
- Herrera, C. J. (2019). *Estadística y probabilidades*. Unpublished.
- Magallanes, K. K., Plúas, L. d., Aguas, J. F., y Freire, R. L. (2023). La inteligencia artificial aplicada en la innovación educativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(2), 1597–1613. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.706>
- Moral-Sánchez, S. N., Ruiz Rey, F. J., y Cebrián-de-la-Serna, M. (2023). Análisis de chatbots de inteligencia artificial y satisfacción en el aprendizaje en educación matemática. *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, (20), 1-14. <https://doi.org/10.46661/ijeri.8196>
- Pinargote, M. A., Solorzano, C. V., Ruilova, N. A., & Bulgarín, R. M. (2023). Inteligencia artificial en el contexto de la formación docente. *RECIAMUC*, 7(4), 153–161. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.\(4\).oct.2023.153-161](https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.(4).oct.2023.153-161)
- Sánchez, M. Z., Mejías, M., y Olivety, M. (2022). Diseño de metodologías mixtas una revisión de las estrategias para combinar. *Revista Electronica Human@s Enfermería en Red*, 3, 10-13. [https://www.portal.uasj.unpa.edu.ar/\\_files/ugd/f9834d\\_784cc19611714c87890006bc7cb4715d.pdf#page=10](https://www.portal.uasj.unpa.edu.ar/_files/ugd/f9834d_784cc19611714c87890006bc7cb4715d.pdf#page=10)
- Tamayo, Ly, C., & Silva, I. (2012). *Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos*. <https://orbita.bo/books/tecnicas-e-instrumentos-de-recoleccion-de-datos/>
- Triminio-Zavala, C. M., Herrera-Castrillo, C. J., & Medina-Martínez, W. I. (2024). Formación investigativa del estudiante universitario en el Modelo por competencia de UNAN-Managua. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, 48, 108–128. <https://doi.org/10.5377/farem.v12i48.17529>
- Valle, A., Manrique, L., & Revilla, D. (2022). *La Investigación Descriptiva con Enfoque Cualitativo en Educación*. Pontificia Universidad Católica del Perú.