

**Uso de inteligencia artificial y aprendizaje en estudiantes de ingeniería pesquera: estudio en gestión ambiental**

*Use of artificial intelligence and learning in fisheries engineering students: a study in environmental management*

<https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0486>

**Wilmer Huamani Palomino<sup>1\*</sup>**

<https://orcid.org/0000-0002-3238-0883>  
[whuamanip@unac.edu.pe](mailto:whuamanip@unac.edu.pe)

**Milther Max Sifuentes Gomero<sup>1</sup>**

<https://orcid.org/0000-0002-5197-2737>  
[mmsifuentesg@unac.edu.pe](mailto:mmsifuentesg@unac.edu.pe)

**William Peter Angulo Pomiano<sup>1</sup>**

<https://orcid.org/0000-0003-2493-8549>  
[wpangulop@unac.edu.pe](mailto:wpangulop@unac.edu.pe)

**Recibido:** 05/01/2026

**Aceptado:** 21/04/2026

**RESUMEN**

El presente estudio examinó la relación entre la integración pedagógica de herramientas de inteligencia artificial y el aprendizaje en el curso de gestión ambiental de estudiantes de ingeniería pesquera de la Universidad Nacional del Callao. El objetivo fue determinar si el uso de herramientas como ChatGPT, Gemini, Qwen, Copilot, Gamma, Suno y HeyGen se asoció con el aprendizaje global y con sus dimensiones cognitiva, conductual y afectiva. En el estudio se aplicó un diseño cuantitativo, aplicado y preexperimental, con diseño de pretest-postest en un único grupo. La muestra censal estuvo constituida por 9 estudiantes matriculados en el curso durante enero de 2025. La información fue recolectada utilizando un cuestionario tipo Likert y fue analizada con la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon y el coeficiente de correlación de Spearman. Se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el postest, así como correlaciones positivas y significativas entre el uso de herramientas de IA y el aprendizaje global, además de sus dimensiones cognitiva ( $p = 0.963$ ;  $p < 0.001$ ), conductual ( $p = 0.688$ ;  $p = 0.042$ ) y afectiva ( $p = 0.665$ ;  $p = 0.046$ ). Estos hallazgos indican que la integración pedagógica de la inteligencia artificial favorece los procesos de aprendizaje en educación superior y constituye un recurso útil para la enseñanza de la Gestión Ambiental en contextos universitarios.

**Palabras Clave:** inteligencia artificial; aprendizaje; gestión ambiental; educación superior; ingeniería pesquera

1. Afiliación institucional: Universidad Nacional del Callao-Perú

\* Autor de correspondencia: [whuamanip@unac.edu.pe](mailto:whuamanip@unac.edu.pe)

## ABSTRACT

This study examined the relationship between the pedagogical integration of artificial intelligence tools and learning in the environmental management course for fisheries engineering students at the National University of Callao. The objective was to determine whether the use of tools such as ChatGPT, Gemini, Qwen, Copilot, Gamma, Suno, and HeyGen was associated with overall learning and its cognitive, behavioral, and affective dimensions. The study employed a quantitative, applied, and pre-experimental design, using a single-group pretest-posttest design. The census sample consisted of 9 students enrolled in the course during January 2025. Data were collected using a Likert-type questionnaire and analyzed using the Wilcoxon signed-rank test and Spearman's correlation coefficient. Statistically significant differences were found between the pretest and posttest, as well as positive and significant correlations between the use of AI tools and overall learning, including its cognitive ( $\rho = 0.963$ ;  $p < 0.001$ ), behavioral ( $\rho = 0.688$ ;  $p = 0.042$ ), and affective ( $\rho = 0.665$ ;  $p = 0.046$ ) dimensions. These findings indicate that the pedagogical integration of artificial intelligence enhances learning processes in higher education and constitutes a useful resource for teaching Environmental Management in university settings.

**Keywords:** artificial intelligence; learning; environmental management; higher education; fisheries engineering

## INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) se ha erigido como uno de los factores más influyentes en la reciente transformación de la educación superior; sus aplicaciones ya no se limitan a la automatización de tareas puntuales, sino que ya se ocupan de la personalización del aprendizaje, la retroalimentación, la evaluación, el apoyo tutorial y la producción de contenidos. En este sentido, las revisiones sistemáticas más recientes dan cuenta de que el auge de la IA generativa en la educación superior ha desplazado el debate hacia las dimensiones pedagógicas, éticas e institucionales que la implementación de la IA conlleva (Crompton & Burke, 2023; Garzón et al., 2025; Lee et al., 2024; Matos et al., 2025).

Investigaciones recientes muestran que el uso de herramientas de IA se ha difundido ampliamente; sin embargo, su avance varía según la disciplina, el nivel de formación y las características de cada institución. En esta línea, diversos estudios han mostrado una disposición generalmente positiva hacia los chatbots y las herramientas de IA generativa; no obstante, dicha valoración varía de manera importante según la disciplina, el género, el nivel de alfabetización en inteligencia artificial, la autorregulación del aprendizaje y la competencia tecnológica del usuario (Arowosegbe et al., 2024; Hornberger et al., 2025; Mansoor et al., 2024; Rahman et al., 2025; Stöhr et al., 2024; Wang et al., 2025). Asimismo, se ha documentado que la utilidad percibida, la facilidad de uso y la expectativa de mejora académica influyen de forma significativa en la adopción estudiantil de estas herramientas, lo

que evidencia que su efecto educativo depende no solo de su disponibilidad tecnológica, sino también de las condiciones pedagógicas y formativas de uso (Rahman et al., 2025; Sousa & Cardoso, 2025; Wang et al., 2025).

No obstante, el crecimiento de estas herramientas no ha estado exento de tensiones. La investigación ha advertido que, junto con su potencial para ampliar el acceso a explicaciones inmediatas, promover la exploración autónoma y apoyar la producción académica, la IA ha reactivado preocupaciones vinculadas con la integridad académica, la fiabilidad de la información, los sesgos algorítmicos, la privacidad de los datos y la ampliación de brechas entre estudiantes con distintos niveles de alfabetización digital. Se ha observado que muchas instituciones de educación superior aún no cuentan con marcos suficientemente claros para orientar su adopción pedagógica, regular su uso y formar a docentes y estudiantes en prácticas responsables (Bittle & El-Gayar, 2025; Hadar Shoval, 2025; Jin et al., 2025; Liang et al., 2025). En América Latina, a ellos se suman desigualdades en infraestructura, formación docente y gobernanza tecnológica, lo que vuelve necesario analizar la IA desde realidades educativas específicas y no de supuestos universales (Fernández Miranda et al., 2024; González Torres et al., 2025; Salas-Pilco & Yang, 2022).

Este debate toma una determinada importancia en áreas relacionadas con la sostenibilidad y con la educación ambiental. La educación para el desarrollo sostenible tiene como objetivo que el estudiante adquiera unos conocimientos, actitudes y conductas relacionadas con la comprensión y solución de problemas complejos, lo que requiere de estrategias metodológicas que favorezcan el análisis, la toma de decisiones y la interdisciplinariedad.

En esa línea, se ha reportado que la educación para la sostenibilidad guarda una relación positiva con los comportamientos sostenibles del estudiantado, mientras que la formación en gestión ambiental enfrenta todavía el desafío de traducir la complejidad de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en experiencias formativas pertinentes y articuladas (Abdullahi et al., 2024; Greenland et al., 2023). De manera complementaria, estudios recientes proponen que la IA puede ayudar al aprendizaje de la sostenibilidad mediante simulaciones, análisis de escenarios, acceso guiado a información actualizada, ayuda para la resolución de problemas o el diseño de actividades más personalizadas.

No obstante, también insisten en que la IA debe integrarse de forma crítica, ética y pedagógicamente situada y no meramente instrumental (Cubas et al., 2025; Ferk Savec & Jedrinović, 2024; Leal Filho et al., 2025).

En Iberoamérica y en el Perú, la producción reciente sobre IA en educación superior aún tiene limitaciones importantes. Las revisiones regionales permitieron identificar que una buena parte de la evidencia existe en torno a los estudios generales sobre adopción, percepciones o aplicaciones extensivas de la IA, mientras que han sido muy escasos los desarrollos de investigaciones situadas en cursos específicos, delimitados por áreas disciplinares concretas e institucionales (González Torres et al., 2025; Salas-Pilco & Yang, 2022).

En el caso peruano, los estudios disponibles han explorado principalmente la receptividad estudiantil hacia herramientas como ChatGPT o la relación general

entre uso de IA y desempeño académico, pero todavía son escasas las investigaciones que analizan de forma empírica su uso pedagógico en asignaturas vinculadas con la sostenibilidad y la gestión ambiental, especialmente en universidades públicas y en carreras con orientación técnico-profesional (Chura-Quispe et al., 2025; Lozano-Gomez & Libaque-Saenz, 2025).

Esta falta de evidencia es pertinente ya que el aprendizaje en gestión ambiental no solo implica la adquisición de conceptos, sino el razonamiento aplicado, actitudes responsables y comportamientos alineados con la sostenibilidad. En este sentido, las herramientas de IA pueden ayudar o limitar este aprendizaje dependiendo de cómo se integren en la experiencia formativa.

Por eso, el problema de investigación está centrado en la falta de evidencia empírica sobre el uso pedagógico de herramientas de inteligencia artificial y su relación con el aprendizaje en cursos de formación medioambiental en la educación superior en Perú. Ello justifica la necesidad de estudiar el fenómeno en escenarios concretos, donde se pueda valorar su comportamiento en función del curso, del perfil del estudiantado y de las exigencias académicas del campo disciplinar.

A partir de este vacío, el objetivo del presente artículo es analizar la relación entre el uso pedagógico de herramientas de inteligencia artificial y el aprendizaje en el curso de gestión ambiental de estudiantes de ingeniería pesquera de la Universidad Nacional del Callao. Con ello, se busca aportar evidencia situada desde un estudio cuantitativo, aplicado y preexperimental, capaz de contribuir a una comprensión más precisa del potencial pedagógico de la IA en la educación superior y de ofrecer insumos para su integración académicamente pertinente y responsable en cursos orientados a la sostenibilidad.

## MARCO TEÓRICO

### Inteligencia artificial en educación superior

La inteligencia artificial aplicada en la educación universitaria es conocida como una mediación tecnológica con el potencial de asistir en la enseñanza, el aprendizaje, la retroalimentación y la personalización de la educación. Según Ouyang y Jiao (2021), en este marco se debe distinguir entre tres paradigmas de uso: la IA dirigida, la IA apoyada y la IA empoderada. Tal distinción es relevante porque permite exponer que el valor pedagógico de las herramientas tecnológicas no responde a su mera existencia, sino que está condicionado por el rol que desempeñan en el proceso de formación. La expansión de la IA generativa en la educación universitaria emergente ha colocado la discusión en la necesidad de integrar esta IA no como una mera adopción, sino con fines pedagógicos, con el apoyo humano y con objetivos académicos claros (Jin et al., 2025; Noroozi et al., 2025).

En el ámbito latinoamericano, la investigación ha señalado un aumento sostenido, aunque desigual, de las aplicaciones de IA en educación superior. Salas-Pilco y Yang (2022) advierten de que la adopción en la región ha ido más retrasada que para otros sectores y que existen diferencias muy marcadas entre países, entidades e intenciones de uso. Esta observación resulta importante para el análisis

que se presenta a continuación, ya que sugiere que el análisis de las herramientas de IA no se debe realizar de forma universal o automática, sino que debe hacerse en contextos educativos muy concretos.

### **Aprendizaje universitario como proceso activo y autorregulado**

Bajo esta óptica, el valor de cualquier recurso tecnológico depende de su capacidad para reforzar la actividad cognitiva del alumnado, su autogobierno y su implicación con las tareas del curso en cuestión. En esta dirección, Bakker y Mostert (2024) afirman que el bienestar y el rendimiento en educación superior dependen de la interacción entre las demandas académicas y los recursos disponibles de los estudiantes, y la forma en la que estos últimos actúan proactivamente. En la aplicación del trabajo que se realiza aquí, esto permite tener en consideración a las herramientas de IA como recursos de aprendizaje siempre que su uso favorezca la autorregulación y no la dependencia.

Esta visión también permite entender que la utilización de la IA no produce de por sí efectos formativos. Noroozi et al. (2025) advierten que su influencia en educación superior depende de cómo se articulan los apoyos, la pedagogía, la intervención humana y el propósito con que se integra. Por lo tanto, en un curso universitario, la IA cobra sentido pedagógico siempre que se articule con el trabajo docente, con los objetivos de aprendizaje y con actividades que supongan comprensión y participación real.

### **Dimensiones cognitiva, conductual y afectiva del aprendizaje**

Para este estudio, el aprendizaje se analiza a partir de dimensiones cognitiva, conductual y afectiva. En diálogo con la literatura sobre engagement y experiencia de aprendizaje en educación de superior, Papageorgiou et al. (2025) indican que esta tríada es todavía una de las más consistentes de conceptualizar la participación del estudiante en los procesos formativos. La dimensión cognitiva hace referencia a la comprensión, razonamiento, elaboración y autorregulación; la dimensión conductual hace referencia a la participación visible, persistencia y cumplimiento de tareas y la dimensión afectiva hace referencia al interés, motivación y la valoración emocional del proceso formativo.

Estas dimensiones no operan de manera aislada, sino como dimensiones distintas pero interrelacionadas (Fredricks et al., 2004, 2016). Además, la investigación sobre tecnología educativa muestra que el engagement se configura por la interacción entre relaciones, actividades de aprendizaje y entorno, por lo que los recursos pedagógicos y tecnológicos pueden influir en múltiples dimensiones de la experiencia de aprendizaje (Bond et al., 2020).

### **Uso pedagógico de herramientas de IA en gestión ambiental**

La formación en gestión ambiental exige trabajar con problemas complejos, relaciones sistémicas y decisiones que articulan conocimiento técnico, responsabilidad social y sostenibilidad. Abo-Khalil (2024) sostiene que uno de los principales retos de la educación superior actual consiste en integrar la sostenibilidad de manera efectiva en los procesos formativos, superando enfoques

fragmentados o meramente declarativos. Por el contrario, Greenland et al. (2023), ponen de manifiesto que la complejidad de los ODS implica muchos retos para la educación en gestión ambiental, por lo que es necesario plantear recursos pedagógicos que organicen, simplifiquen e interpreten la referida complejidad sin perder el rigor.

Bajo esta premisa, las herramientas de IA pueden aportar al curso de Gestión Ambiental, a través de facilitar la búsqueda guiada de información, producir ejemplos, analizar escenarios y ayudar a entender contenidos complejos; pero también su integración en sus propuestas curriculares debe atender a principios éticos como la transparencia, la justicia, la responsabilidad y la protección de la autonomía del estudiante, especialmente en contextos universitarios donde la formación profesional incluye el juicio crítico y la responsabilidad social (Ferk Savec & Jedrinović, 2024; Nguyen et al., 2023). Así, la pertinencia pedagógica de la IA en el ámbito no depende de la novedad tecnológica, sino de su capacidad de reforzar la comprensión, la participación y la motivación en una experiencia de aprendizaje vinculada a la sostenibilidad.

### Definición operativa de variables

La variable independiente, uso pedagógico de herramientas de inteligencia artificial, se entiende como el empleo intencionado de recursos de IA generativa en actividades académicas orientadas a apoyar la comprensión de contenidos, la elaboración de materiales y el desarrollo de tareas del curso. En términos operativos, esta variable se expresa en acciones observables asociadas al uso de herramientas como ChatGPT, Gemini, Qwen, Copilot, Gamma, Suno y HeyGen dentro del proceso formativo. Sus indicadores pueden comprender: búsqueda y organización de información académica, apoyo en la comprensión de contenidos, generación de ejemplos o materiales de estudio, y apoyo en el desarrollo de actividades y productos académicos.

La variable dependiente, aprendizaje, se considera como un proceso global que abarca la comprensión, la participación y la predisposición que manifiesta el estudiante en relación con su experiencia de formación. Para su operacionalización, esta variable se estructuró mediante las siguientes tres dimensiones: cognitiva, conductual y afectiva.

La dimensión cognitiva alude a los procesos de comprensión, análisis, razonamiento y autorregulación de los aprendizajes. Los indicadores de esta dimensión hacen referencia a la comprensión de los conceptos tratados en el curso, a la organización de la información, a su capacidad para establecer relaciones entre conceptos y a la habilidad para elaborar una respuesta académica fundamentada.

La dimensión conductual se refiere a la participación observable del estudiante en cuanto a sus actividades académicas del curso. En cuanto a los indicadores, están la participación en tareas y dinámicas, el cumplimiento de las actividades y trabajos, la persistencia del estudiante en el desarrollo de los mismos y la implicación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje.

La dimensión afectiva se relaciona con el interés, la motivación y la valoración, en términos emocionales, de la experiencia de formación. Los indicadores, remiten, en

este sentido, al interés que el alumnado pone en los contenidos del curso, a la motivación hacia el aprendizaje, a la actitud favorable hacia una serie de trabajos académicos y la percepción positiva que tiene de la experiencia de aprendizaje.

### METODOLOGÍA

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, pues analizó las variables en términos de datos numéricos, los cuales fueron obtenidos a partir de un cuestionario estructurado. Se trató de un estudio del tipo aplicado, dado que su intención fue aportar evidencia útil para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en el curso de Gestión Ambiental, mediante el uso pedagógico de herramientas de inteligencia artificial.

Se optó por un diseño preexperimental de pretest y postest con un solo grupo, debido a que la intervención se realizó en un contexto académico real y con la totalidad de estudiantes matriculados en el curso durante el periodo de estudio. Lo que le permitió comparar los cambios en el aprendizaje antes y después de la incorporación de herramientas de inteligencia artificial en el desarrollo del curso. El esquema seguido fue O1 X O2, es decir, O1 correspondió al pretest, X a la intervención pedagógica y O2 al postest.

La investigación se desarrolló en la Universidad Nacional del Callao, específicamente en el curso de Gestión Ambiental del IX ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera, durante el año académico 2025. La población estuvo conformada por la totalidad de estudiantes matriculados en dicho curso. Debido al reducido tamaño de la población, se trabajó con una muestra censal integrada por 9 estudiantes.

El instrumento utilizado fue un cuestionario estructurado que utilizaba la escala tipo Likert, como instrumento para medir las variables del estudio: el uso de herramientas de inteligencia artificial y el aprendizaje. El instrumento ha recogido información sobre la experiencia de uso pedagógico de herramientas de IA y sobre el aprendizaje en sus dimensiones cognitiva, conductual y afectiva. El instrumento estuvo conformado por 20 ítems distribuidos en las dos variables del estudio.

Para la variable uso pedagógico de herramientas de inteligencia artificial se consideraron 8 ítems, mientras que la variable aprendizaje se evaluó mediante 12 ítems organizados en tres dimensiones: cognitiva, conductual y afectiva, con 4 ítems para cada una. Las respuestas se registraron en una escala tipo Likert de cinco puntos (1 = totalmente en desacuerdo, 2 = en desacuerdo, 3 = ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 = de acuerdo y 5 = totalmente de acuerdo).

La validez de contenido del cuestionario se determinó mediante el juicio realizado por tres expertos en investigación educativa y en tecnología aplicada a la enseñanza, obteniendo un coeficiente V de Aiken de 0.92. Se estimó la confiabilidad del instrumento con el alfa de Cronbach, con un valor de 0.89 correspondiente al cuestionario total, que evidenció adecuada consistencia interna.

En la fase de aplicación se aplicó el pretest dirigido a los estudiantes con el objetivo de identificar el estado inicial de las variables objeto de estudio. En segundo lugar, se desarrolló una intervención pedagógica en el curso de Gestión Ambiental, en la que se implementaron herramientas de inteligencia artificial, tales como

ChatGPT, Gemini, Qwen, Copilot, Gamma, Suno y HeyGen, utilizadas para apoyar la comprensión de contenidos, la elaboración de materiales y el desarrollo de actividades académicas.

La intervención se integró al desarrollo regular del curso y se orientó al uso pedagógico de dichas herramientas en actividades vinculadas con el análisis de contenidos, la producción académica y el apoyo al aprendizaje en gestión ambiental. Cuando concluyó la intervención, se aplicó el postest al mismo grupo de estudiantes con la intención de detectar posibles cambios en el aprendizaje y en el uso pedagógico de herramientas de inteligencia artificial. La recolección de datos se realizó en el entorno habitual del curso y en las condiciones académicas ordinarias.

Se realizó la codificación y el procesamiento de los datos por medio de IBM SPSS Statistics, versión 27.0. Debido al escaso tamaño de la muestra y a la no normalidad de los datos, se decidió usar pruebas no paramétricas.

Se usó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para comparar los resultados del pretest y el postest, ya que esta es una prueba adecuada para contrastar dos mediciones dependientes en muestras reducidas. Para estudiar la relación entre el uso de herramientas de IA y el aprendizaje y entre el uso de herramientas de IA y las dimensiones cognitiva, conductual y afectiva del aprendizaje, se empleó el coeficiente de correlación de Spearman.

La participación de los estudiantes fue de forma totalmente voluntaria y se les explicó el objetivo académico del estudio y el uso estrictamente científico que se le daría a la información obtenida, así como la confidencialidad de los datos y el trato anónimo de las respuestas, que sólo llegaron a utilizarse para fines de la investigación.

## RESULTADOS

El análisis de datos permitió observar cambios en los resultados del pretest y el postest, así como las relaciones entre el uso de herramientas de inteligencia artificial y el aprendizaje de los estudiantes del curso de Gestión Ambiental. Se utilizó la prueba de Wilcoxon para comparar mediciones relacionadas; además, en el análisis de asociación entre variables, se empleó el coeficiente de correlación de Spearman.

### Resultados del pretest y postest

La comparación de la medición inicial y la medición final mostró diferencias significativas en el uso de herramientas de inteligencia artificial y en el aprendizaje. Las diferencias significativas también se comprobaron para las dimensiones cognitiva, conductual y afectiva, tal como se muestra en la tabla 1. Tras la intervención pedagógica, se detectaron cambios positivos para las variables analizadas. Las diferencias fueron especialmente destacadas en las dimensiones cognitiva y afectiva ( $p = 0.006$  en ambos casos), lo que parecía indicar que la mejora tiene lugar en aspectos en comprensión, razonamiento, autorregulación, interés y motivación académica.

**Tabla 1**

*Resultados de la prueba de Wilcoxon para la comparación pretest-postest*

Variable / dimensión	Prueba estadística	p
Inteligencia artificial	Wilcoxon	0.009
Aprendizaje	Wilcoxon	< 0.05
Dimensión cognitiva	Wilcoxon	0.006
Dimensión conductual	Wilcoxon	0.023

### Resultados del aprendizaje global

El análisis de correlación mostró una asociación positiva y estadísticamente significativa entre el uso de herramientas de inteligencia artificial y el aprendizaje global. El coeficiente de correlación de Spearman que se obtuvo fue de  $\rho = 0.716$  ( $p = 0.030$ ), lo cual evidencia una correlación positiva alta entre el uso pedagógico de herramientas de IA y el aprendizaje global, es decir, cuanto mayor uso pedagógico de herramientas de IA, mayor aprendizaje global manifiesta el alumnado. Asimismo, se observó que el tamaño del efecto fue grande, reiterando así la relevancia práctica de este hallazgo más allá de su significancia estadística. Estos resultados se resumen en la Tabla 2.

### Resultados de la dimensión cognitiva

En el estudio, la dimensión cognitiva mostró una correlación positiva muy fuerte, tal y como lo demuestra el coeficiente de correlación de Spearman ( $\rho = 0,963$ ,  $p = 0,001$ ). Estos resultados indican que el uso de la IA con fines educativos está estrechamente relacionado con la capacidad de cada elemento para facilitar la comprensión, la organización de la información, la capacidad de razonamiento y la elaboración de respuestas académicas escritas. También hubo evidencia estadísticamente significativa que sugería que las puntuaciones en la dimensión cognitiva en el pretest y el postest eran diferentes. En consecuencia, estos hallazgos sugieren que la dimensión cognitiva fue el área más estrechamente asociada con el uso educativo de la IA.

### Resultados de la dimensión conductual

En la dimensión conductual se detectó una correlación de tipo positivo y significativamente estadística con respecto a las herramientas de inteligencia artificial frente al aprendizaje. En efecto, se valoró el coeficiente de correlación de Spearman, que fue de  $\rho = 0.688$  ( $p = 0.042$ ), conllevando la afirmación de que existe una correlación de tipo moderado a alto. Esta aparición directamente se deduce de la afirmación de que en el uso de herramientas de IA hubo una mayor participación, persistencia y cumplimiento de las tareas académicas. Las diferencias que se produjeron entre el pretest y el postest también llegaron a ser óptimas y estadísticamente significativas.

### Resultados de la dimensión afectiva

La dimensión afectiva también resultó en una asociación positiva y estadísticamente significativa. El coeficiente de correlación de Spearman alcanzó

un valor de  $\rho = 0.665$  ( $p = 0.046$ ), lo que indica una correlación positiva de magnitud moderada. Este resultado nos indica que el uso de herramientas de IA estuvo asociado con un mayor interés, motivación y valoración favorable del proceso de aprendizaje, y la comparación entre el pretest y el postest también evidenció diferencias significativas en esta dimensión. Si bien fue la correlación de menor magnitud entre las tres dimensiones, se encontraba en un rango que aún es estadísticamente significativo y de gran tamaño del efecto, lo cual apoya su importancia dentro del aprendizaje integral.

**Tabla 2**

*Correlación de Spearman entre el uso de herramientas de inteligencia artificial y el aprendizaje*

Variable / dimensión	$\rho$ de Spearman	p	Tamaño del efecto
Aprendizaje global	0.716	0.030	Grande
Dimensión cognitiva	0.963	$p < 0.001$	Grande
Dimensión conductual	0.688	0.042	Grande
Dimensión afectiva	0.665	0.046	Grande

## DISCUSIÓN

Los hallazgos del estudio al objetivo general planteado y sugieren que el uso pedagógico de herramientas de inteligencia artificial se relacionó favorablemente con el aprendizaje en el curso de Gestión Ambiental. Este resultado es coherente con enfoques que conciben la inteligencia artificial como una mediación pedagógica cuyo valor depende del diseño didáctico, del propósito de uso y del acompañamiento docente.

En ese sentido, Ouyang y Jiao (2021) sostienen que la inteligencia artificial en educación puede adoptar distintos paradigmas de uso pedagógico, mientras que Noroozi et al. (2025) han señalado que su impacto en la educación superior depende del soporte, de la pedagogía, de la intervención humana y de la finalidad con la que se integra. En la misma línea, Liang et al. (2025) muestran que la IA puede aportar a la generación de materiales, la optimización de la evaluación y la reducción de carga docente, pero también introduce tensiones en currículo, instrucción y evaluación que obligan a interpretar sus efectos con cautela.

No obstante, este hallazgo no debe leerse de manera acrítica ni como una confirmación automática de superioridad pedagógica de la IA. La literatura reciente también muestra que los beneficios de estas herramientas conviven con desafíos relevantes. Por ejemplo, Bittle y El-Gayar (2025) concluyen que la IA generativa puede aumentar la eficiencia y el compromiso educativo, pero también incrementar riesgos de deshonestidad académica, incluyendo formas de producción no auténtica del trabajo académico.

Asimismo, Jin et al. (2025), a partir del análisis de políticas y lineamientos de 40 universidades de seis regiones del mundo, muestran que las respuestas institucionales se concentran en integridad académica, mejora de enseñanza y aprendizaje, y equidad, aunque persisten vacíos en marcos integrales de implementación. En consecuencia, los resultados favorables del presente estudio

deben entenderse como dependientes de condiciones pedagógicas y de gobernanza, y no solo de la presencia de la tecnología en el aula. En otras palabras, el efecto observado no puede atribuirse a la IA de forma aislada, sino a la manera en que esta fue incorporada en una experiencia formativa concreta.

Asimismo, el aporte del estudio radica en ofrecer evidencia situada en un contexto poco documentado: una universidad pública peruana y una asignatura vinculada con sostenibilidad. Sin embargo, precisamente por su carácter situado, el hallazgo debe interpretarse como contextual y no como generalizable a cualquier área o institución.

La mayor asociación observada en la dimensión cognitiva sugiere que las herramientas de inteligencia artificial se vincularon principalmente con procesos de comprensión, organización de información y elaboración de respuestas académicas. Esta interpretación es consistente con estudios que describen a la IA como un apoyo útil para estructurar contenidos, generar explicaciones y facilitar tareas de razonamiento académico cuando existe una mediación pedagógica clara. Este hallazgo resulta consistente con estudios recientes que han relacionado que el uso de inteligencia artificial podría haber funcionado como apoyo para la comprensión y la estructuración del conocimiento. Desde esta perspectiva, el resultado refuerza la idea de que la utilidad pedagógica de la IA depende de su capacidad para fortalecer la actividad cognitiva del estudiante y no solo de automatizar respuestas.

A pesar de esto, la elevada correlación cognitiva exige precaución en su interpretación. Este resultado puede reflejar no solo una mejora cualitativa en la comprensión, sino también una mayor facilidad para organización información y elaborar respuestas académicas con soporte tecnológico. Por lo que no se puede dar por hecho que cada mejora cognitiva se traduzca automáticamente en aprendizaje profundo o en una capacidad de transferencia autónoma. Esta precaución se sustenta en investigaciones recientes que muestran que los efectos de la IA no son homogéneos en el alumnado.

En esta dirección, Hadar Shoval (2025) mostró que la IA puede favorecer la comprensión y el compromiso académico, pero también evidenció brechas de alfabetización en IA, con mejores efectos en el alumnado que disponía de más capital tecnológico y mayor confianza académica. En este sentido, los resultados cognitivos del presente trabajo podrían estar influidos, en parte, por los niveles de familiaridad de los estudiantes con las herramientas digitales y por la mediación docente en el proceso de intervención.

La relación positiva observada en la dimensión conductual sugiere que el empleo de herramientas de inteligencia artificial también se asociaba con una mayor implicación en las actividades de la asignatura. Este hallazgo puede ser interpretado a partir de estudios que han vinculado el compromiso del estudiantado con la existencia de apoyos pedagógicos y recursos que favorecen la participación académica. Prananto et al. (2025) han encontrado que el apoyo recibido se relaciona con un mayor compromiso en educación superior.

En este sentido, la IA puede funcionar como un recurso de andamiaje para sostener el trabajo académico, especialmente cuando facilita el inicio de tareas, la organización de actividades y la continuidad del estudio.

La IA fomenta la participación de los estudiantes de tres maneras principales: les ayuda a iniciar tareas, a combinar la información que ya han aprendido y a generar nuevas ideas. El aumento de las oportunidades de participación y los mayores niveles de implicación que ofrece la IA no deben interpretarse como indicios de una mayor implicación por parte de los alumnos ni de un aumento de su capacidad para aprender de forma autónoma. Según la bibliografía especializada, una mayor implicación no garantiza que los alumnos vayan a depender menos de la IA para satisfacer sus necesidades educativas, ni que se impliquen más en su formación, a menos que se definan claramente los formatos de evaluación y la forma de utilizar la IA. Estos hallazgos resaltan la necesidad de proporcionar estrategias de enseñanza y prácticas didácticas adecuadas que incorporen la IA en las aulas.

La relación positiva observada en la dimensión afectiva indica que el uso pedagógico de herramientas de inteligencia artificial también se vinculó con el interés, la motivación y la disposición favorable hacia el curso. Este resultado es verosímil porque la interacción con herramientas de IA suele percibirse como inmediata, útil y flexible, lo que puede incrementar la percepción de apoyo y la disposición hacia las tareas académicas. Stöhr et al. (2024) señalan que las percepciones estudiantiles sobre los chatbots ya constituyen una dimensión importante de la experiencia universitaria contemporánea.

Sin embargo, la valoración afectiva de la IA no es uniforme. Stöhr et al. (2024) en un estudio con estudiantes universitarios en Suecia, encontraron actitudes positivas hacia los chatbots, pero también preocupaciones sobre su uso futuro y diferencias significativas según el género, el nivel académico y el campo disciplinar. Este aspecto es relevante para el presente estudio, dado que la muestra proviene de Ingeniería Pesquera. Por ello, parte del resultado afectivo favorable podría explicarse no solo por la intervención pedagógica, sino también por una disposición disciplinar más favorable hacia la tecnología. Esta observación no invalida el hallazgo, pero sí lo matiza. En consecuencia, la dimensión afectiva debe interpretarse como una manifestación de motivación y receptividad, pero no como evidencia de apropiación crítica de la IA.

Desde una perspectiva teórica, los resultados fortalecen la idea de que la inteligencia artificial en educación superior debe entenderse como una mediación pedagógica situada, y no como un recurso eficaz por sí mismo. Desde una perspectiva práctica, sugieren que su incorporación en cursos universitarios requiere objetivos claros, acompañamiento docente y criterios de uso coherentes con la naturaleza de la asignatura. Estudios recientes ponen de manifiesto que el papel de la IA en la educación viene determinado por la intervención humana, por el apoyo que le brindan los educadores y su integración en los planes de estudios, así como por los objetivos generales de dicha integración.

Aunque Liang et al. (2025) señalaron las oportunidades y los retos relacionados con los planes de estudios, la enseñanza y la evaluación a la hora de integrar eficazmente la IA en el ámbito educativo, Nguyen et al. (2023) destacaron

la necesidad de respetar los principios de transparencia, equidad, responsabilidad y protección de la autonomía de los estudiantes en las aplicaciones educativas de la IA.

Los resultados indican que, en un ámbito especializado como la gestión medioambiental, estas herramientas podrán complementar los cursos que requieren una comprensión compleja de múltiples disciplinas y una reflexión aplicada. Abo-Khalil (2024) señaló que uno de los mayores retos de la educación superior es integrar la sostenibilidad en los planes de estudios de las universidades. Greenland et al. (2023) señalaron que, debido al nivel de complejidad que entrañan los ODS, la enseñanza de la gestión medioambiental se enfrenta a retos adicionales en comparación con otros campos.

En los campos relacionados con la sostenibilidad, esto requiere una mayor precaución, ya que, si bien la IA puede mejorar el análisis de cuestiones complejas, también puede generar respuestas repetitivas, sesgos en la información o falta de razonamiento crítico si el profesorado no ejerce una supervisión suficiente. Por lo tanto, su valor para la educación ambiental radica en ampliar el alcance de la exploración, el análisis y el razonamiento sólido de los estudiantes, más que en sustituir su juicio crítico. Así, la pertinencia de la IA en este campo depende menos de la novedad tecnológica que de su contribución efectiva a una comprensión crítica de los problemas socioambientales.

Esta investigación presenta numerosas limitaciones. El reducido tamaño de la muestra debilita las relaciones entre las variables y hace imposible generalizar los resultados más allá de esta población, al igual que el diseño preexperimental de un solo grupo, que no permite diferenciar el impacto de la intervención de los factores externos (por ejemplo, los conocimientos previos o la madurez).

Por lo tanto, los resultados de una encuesta autoinformada no pueden tomarse como un indicador del rendimiento real de los encuestados, por lo que deben considerarse como primeros indicios de posibles impactos positivos en el aprendizaje de los estudiantes basados en las aplicaciones pedagógicas de la Inteligencia Artificial; por lo tanto, los resultados no pueden interpretarse como hallazgos causales. Este punto puede limitar la tendencia a interpretar cantidades excesivas de datos y garantiza que exista una alineación suficiente entre los objetivos del diseño y las inferencias.

Deberían realizarse más investigaciones con muestras de gran tamaño y comparaciones con otros grupos y indicadores de rendimiento (no solo basándose en la autoevaluación), además de diferenciar entre los distintos tipos de conocimientos sobre IA (por ejemplo, según la especialidad y la disciplina) y el método de acceso a estas tecnologías. En la actualidad, existen muchas diferencias significativas en el nivel de conocimientos sobre IA entre los estudiantes de institutos superiores y universidades de distintos países y con diferentes antecedentes educativos (como han demostrado recientemente diversos estudios).

Por ejemplo, Hornberger et al. (2025) encontraron disparidades significativas entre los estudiantes universitarios de Alemania, el Reino Unido y los Estados Unidos en lo que respecta a la alfabetización en IA, la autoeficacia y los niveles de interés. La investigación longitudinal y con métodos mixtos también podría ayudar

a distinguir entre el entusiasmo inicial, el uso continuado y el potencial de que el aprendizaje se transfiera más allá de ser un usuario de herramientas específicas. De igual modo, sería relevante examinar en qué condiciones la IA mejora efectivamente el aprendizaje y en cuáles puede reforzar desigualdades, dependencia instrumental o problemas de integridad académica.

## CONCLUSIONES

El estudio ha permitido cumplir el objetivo general planteado, al evidenciar que el uso pedagógico de herramientas de inteligencia artificial se ha relacionado favorablemente con el aprendizaje en el curso de Gestión Ambiental de estudiantes de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional del Callao. Los hallazgos han mostrado que esta relación se ha manifestado no solo en el aprendizaje global, sino también en sus dimensiones cognitiva, conductual y afectiva, lo que sugiere que la integración pedagógica de la IA puede incidir de manera amplia en distintos componentes de la experiencia formativa universitaria.

Desde el plano teórico, el trabajo ha propiciado un mayor entendimiento de la IA como mediación pedagógica situada que solo alcanza valor formativo cuando se halla en articulación con los objetivos de aprendizaje, con la mediación del docente y con la implicación activa del alumnado. En este sentido, el principal hallazgo científico del estudio consiste en aportar conocimiento empírico situado sobre la relación entre un uso pedagógico de las herramientas de IA y el aprendizaje en un curso de educación universitaria en el ámbito de la sostenibilidad, un ámbito todavía poco explorado en el contexto peruano y latinoamericano. Ahora bien, el alcance de estas conclusiones debe interpretarse a la luz del pequeño tamaño de la muestra y del diseño preexperimental del que se ha hecho uso, **por ello**, esto significa que los hallazgos del estudio deben entenderse como resultados iniciales obtenidos en un contexto específico, por lo que no pueden extenderse automáticamente a otras universidades. Por ello, futuras investigaciones deberían trabajar con muestras más amplias, grupos de comparación y medidas de rendimiento académico, además de analizar los efectos de la IA en el tiempo y en cada dimensión del aprendizaje.

## REFERENCIAS

- Abdullahi, A. M., Hussein, H. A., Ahmed, M. Y., Hussein, O. A., & Warsame, A. A. (2024). The impact of education for sustainable development on university students' sustainability behavior: A case study from undergraduate students in Somalia. *Frontiers in Education*, 9, 1413687. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1413687>
- Abo-Khalil, A. G. (2024). Integrating sustainability into higher education challenges and opportunities for universities worldwide. *Heliyon*, 10(9), e29946. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29946>
- Arowosegbe, A., Alqahtani, J. S., & Oyelade, T. (2024). Perception of generative AI use in UK higher education. *Frontiers in Education*, 9, 1463208. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1463208>

- Bakker, A. B., & Mostert, K. (2024). Study Demands–Resources Theory: Understanding Student Well-Being in Higher Education. *Educational Psychology Review*, 36(3), 92. <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09940-8>
- Bittle, K., & El-Gayar, O. (2025). Generative AI and Academic Integrity in Higher Education: A Systematic Review and Research Agenda. *Information*, 16(4), 296. <https://doi.org/10.3390/info16040296>
- Bond, M., Buntins, K., Bedenlier, S., Zawacki-Richter, O., & Kerres, M. (2020). Mapping research in student engagement and educational technology in higher education: A systematic evidence map. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0176-8>
- Chura-Quispe, G., Estrada-Araoz, E. G., Ayay-Arista, G., Cuja-Quiac, S., Ascona-García, P. P., & Cruz-Laricano, E. O. (2025). Measuring student receptivity to ChatGPT in higher education: A case study from Peru. *Online Journal of Communication and Media Technologies*, 15(4), e202532. <https://doi.org/10.30935/ojcm/17380>
- Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: The state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
- Cubas, A. L. V., Provin, A. P., De Aguiar Dutra, A. R., De Andrade Guerra, J. B. S. O., & Mussi, C. C. (2025). From education to management: A study of the sustainability practices of universities participating of the Qualenv Project. *Journal of Environmental Management*, 377, 124575. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.124575>
- Ferk Savec, V., & Jedrinović, S. (2024). The Role of AI Implementation in Higher Education in Achieving the Sustainable Development Goals: A Case Study from Slovenia. *Sustainability*, 17(1), 183. <https://doi.org/10.3390/su17010183>
- Fernández Miranda, M., Román Acosta, D., Jurado Rosas, A. A., Limón Domínguez, D., & Torres Fernandez, C. (2024). Artificial Intelligence in Latin American Universities: Emerging Challenges. *Computación y Sistemas*, 28(2). <https://doi.org/10.13053/cys-28-2-4822>
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59-109. JSTOR.
- Fredricks, J. A., Filsecker, M., & Lawson, M. A. (2016). Student engagement, context, and adjustment: Addressing definitional, measurement, and methodological issues. *Learning and Instruction*, 43, 1-4. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.02.002>
- Garzón, J., Patiño, E., & Marulanda, C. (2025). Systematic Review of Artificial Intelligence in Education: Trends, Benefits, and Challenges. *Multimodal Technologies and Interaction*, 9(8), 84. <https://doi.org/10.3390/mti9080084>
- González Torres, V. H., Lucero Baldevenites, E. V., Ruiz Esparza, M. D. J. A., Bracho-Fuenmayor, P. L., & De Lamarque, C. P. C. (2025). Artificial intelligence in Latin American higher education: Implementations, ethical challenges, and pedagogical effectiveness. *LatIA*, 3, 304. <https://doi.org/10.62486/latia2025304>

- Greenland, S. J., Saleem, M., Misra, R., Nguyen, N., & Mason, J. (2023). Reducing SDG complexity and informing environmental management education via an empirical six-dimensional model of sustainable development. *Journal of Environmental Management*, 344, 118328. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118328>
- Hadar Shoval, D. (2025). Artificial Intelligence in Higher Education: Bridging or Widening the Gap for Diverse Student Populations? *Education Sciences*, 15(5), 637. <https://doi.org/10.3390/educsci15050637>
- Hornberger, M., Bewersdorff, A., Schiff, D. S., & Nerdel, C. (2025). A multinational assessment of AI literacy among university students in Germany, the UK, and the US. *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, 4, 100132. <https://doi.org/10.1016/j.chbah.2025.100132>
- Jin, Y., Yan, L., Echeverria, V., Gašević, D., & Martinez-Maldonado, R. (2025). Generative AI in higher education: A global perspective of institutional adoption policies and guidelines. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100348. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100348>
- Leal Filho, W., Kim, E., Borsatto, J. M. L. S., & Marcolin, C. B. (2025). Using artificial intelligence in sustainability teaching and learning. *Environmental Sciences Europe*, 37(1), 124. <https://doi.org/10.1186/s12302-025-01159-w>
- Lee, D., Arnold, M., Srivastava, A., Plastow, K., Strelan, P., Ploeckl, F., Lekkas, D., & Palmer, E. (2024). The impact of generative AI on higher education learning and teaching: A study of educators' perspectives. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100221. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100221>
- Liang, J., Stephens, J. M., & Brown, G. T. L. (2025). A systematic review of the early impact of artificial intelligence on higher education curriculum, instruction, and assessment. *Frontiers in Education*, 10, 1522841. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1522841>
- Lozano-Gomez, V., & Libaque-Saenz, C. F. (2025). The impact of AI tools on undergraduate students? Academic performance: A case study of Peru. *Issues In Information Systems*, 26(4), 127-142. [https://doi.org/10.48009/4\\_iis\\_2025\\_112](https://doi.org/10.48009/4_iis_2025_112)
- Mansoor, H. M. H., Bawazir, A., Alsabri, M. A., Alharbi, A., & Okela, A. H. (2024). Artificial intelligence literacy among university students—A comparative transnational survey. *Frontiers in Communication*, 9, 1478476. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2024.1478476>
- Matos, T., Santos, W., Zdravevski, E., Coelho, P. J., Pires, I. M., & Madeira, F. (2025). A systematic review of artificial intelligence applications in education: Emerging trends and challenges. *Decision Analytics Journal*, 15, 100571. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2025.100571>
- Nguyen, A., Ngo, H. N., Hong, Y., Dang, B., & Nguyen, B.-P. T. (2023). Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*, 28(4), 4221-4241. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w>
- Noroozi, O., Khalil, M., & Banihashem, S. K. (2025). Artificial Intelligence in higher education: Impact depends on support, pedagogy, human agency, and

- purpose. *Innovations in Education and Teaching International*, 62(5), 1425-1430. <https://doi.org/10.1080/14703297.2025.2539579>
- Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100020. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>
- Papageorgiou, E., Wong, J., Liu, Q., Khalil, M., & Cabo, A. J. (2025). A Systematic Review on Student Engagement in Undergraduate Mathematics: Conceptualization, Measurement, and Learning Outcomes. *Educational Psychology Review*, 37(3), 66. <https://doi.org/10.1007/s10648-025-10046-y>
- Prananto, K., Cahyadi, S., Lubis, F. Y., & Hinduan, Z. R. (2025). Perceived teacher support and student engagement among higher education students – a systematic literature review. *BMC Psychology*, 13(1), 112. <https://doi.org/10.1186/s40359-025-02412-w>
- Rahman, M. K., Hossain, M. A., Ismail, N. A., Hossen, M. S., & Sultana, M. (2025). Determinants of students' adoption of AI chatbots in higher education: The moderating role of tech readiness. *Interactive Technology and Smart Education*, 22(3), 448-480. <https://doi.org/10.1108/ITSE-12-2024-0312>
- Salas-Pilco, S. Z., & Yang, Y. (2022). Artificial intelligence applications in Latin American higher education: A systematic review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00326-w>
- Sousa, A. E., & Cardoso, P. (2025). Use of Generative AI by Higher Education Students. *Electronics*, 14(7), 1258. <https://doi.org/10.3390/electronics14071258>
- Stöhr, C., Ou, A. W., & Malmström, H. (2024). Perceptions and usage of AI chatbots among students in higher education across genders, academic levels and fields of study. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7, 100259. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100259>
- Wang, K., Cui, W., & Yuan, X. (2025). Artificial Intelligence in Higher Education: The Impact of Need Satisfaction on Artificial Intelligence Literacy Mediated by Self-Regulated Learning Strategies. *Behavioral Sciences*, 15(2), 165. <https://doi.org/10.3390/bs15020165>