

# Metodologías activas e inteligencia artificial generativa en el desarrollo de habilidades del siglo XXI en el quinto ciclo de educación secundaria regular

Active methodologies and generative artificial intelligence in the development of 21st-century skills in the fifth cycle of regular secondary education.

© UNAN-Managua

Recibido: enero 2024 Aprobado: marzo 2025

<https://doi.org/rll.v11i1.20473>

César Alejandro Otero Escoria

Investigador Independiente

otero.30@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-9058-9434>



## RESUMEN

El aprendizaje es pieza clave en todo proceso educativo, el desarrollo de las nuevas tecnologías incluida la inteligencia artificial, permite plantearnos cómo nos estamos vinculando a esta nueva realidad. Este trabajo pretende presentar una fotografía en una institución educativa que se inserta en el uso de las inteligencias artificiales generativas vinculadas a las metodologías activas en el tercer ciclo de educación secundaria. La metodología utilizada es de tipo cualitativo para explorar las percepciones e intereses en torno a la familiaridad con que son utilizadas las inteligencias artificiales generativas. Se realizaron grupos focales con los estudiantes, entrevistas con los docentes, así mismo se aplicó una encuesta a los estudiantes del quinto ciclo. Entre los resultados más significativos se encuentra que la IA incrementa el interés y la participación de los estudiantes en el aula, generando entornos de aprendizaje más dinámico. Sin embargo, existen barreras relacionadas a la resistencia de los docentes y el temor a la dependencia de la tecnología. La formación de los docentes juega un papel fundamental para romper dichas barreras y garantizar un uso adecuado en la población estudiantil.

**Palabras Claves:** Inteligencia Artificial Generativa, Metodologías Activas, Educación secundaria.

## ABSTRACT:

Learning is a key element in any educational process, and the development of new technologies, including artificial intelligence, allows us to ask ourselves how we are linking ourselves to this new reality. This paper aims to present a photograph in an educational institution that is inserted in the use of generative artificial intelligences linked to active methodologies in the third cycle of secondary education. The methodology used is qualitative to explore the perceptions and interests regarding the familiarity with which generative artificial intelligences are used. Focus groups were conducted with students, interviews with teachers, and a survey was applied to students in the fifth cycle. Among the most significant results is that AI increases the interest and participation of students in the classroom, generating more dynamic learning environments. However, there are barriers related to teacher resistance and fear of technology dependency. Teacher training plays a key role in breaking down these barriers and ensuring appropriate use by the student population.

**Keywords:** Generative Artificial Intelligence, Active Methodologies, High School.

## INTRODUCCIÓN

Las sociedades, producto de la globalización y la incorporación de las tecnologías de la comunicación, han sufrido cambios en un corto tiempo. Lo anterior se debe a la facilidad de acceso, al volumen de información, a la interacción continua entre los diversos usuarios, entre otros aspectos. Al respecto, Molina (2015) considera que, las tecnologías de la información han provocado un impacto en los cambios de opinión pública y la vida social, generando nuevas formas de percibir el mundo que nos rodea.

Este auge de la era digital en los últimos años viene marcado por el uso de la inteligencia artificial (IA). En la actualidad se ha popularizado el uso de la inteligencia artificial generativa que tiene capacidad de proveer nuevos contenidos como imágenes, textos y otros formatos a partir de modelos ya entrenados (Spinak y Vega) 023). Lo anterior, nos permite reflexionar sobre los alcances de esta herramienta en el proceso educativo ofreciendo oportunidades y desafíos para docentes y estudiantes.

A partir de la creación de nuevas herramientas de aprendizaje es válido preguntarse si esta es la panacea en la educación. Aquí entran en juego todas aquellas metodologías que permiten cambiar el foco del maestro a las habilidades que desarrolla el estudiante y el apoyo brindado por el docente a esta labor. De acuerdo con Do Nascimento, Marques, & Munguba, (2023) las metodologías activas abarcan enfoques pedagógicos novedosos que facilitan la participación de los estudiantes, el pensamiento analítico y la independencia dentro del proceso educativo. Según Rocha (2020) representa un cambio significativo en el proceso de enseñanza, hacia una escuela más amigable centrada en la resolución de problemas de la vida cotidiana.

Ahora bien, nos preguntamos sobre la familiaridad que tienen docentes y estudiantes sobre el uso de la inteligencia artificial generativa y las metodologías activas que permitan explotar todo el potencial de cada persona en su aprendizaje para una vida en sociedad. La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en su objetivo 4 explicitan que “la educación de calidad es la base para mejorar la vida de las personas y el desarrollo sostenible” (p.27). Para lograr tal fin, en el indicador 4.4.1 se expresa “Proporción de jóvenes y adultos con competencias en tecnología de la información y las comunicaciones (TIC), desglosada por tipo de competencia. (p. 28).

El objetivo de este trabajo se orienta a conocer la familiaridad que tienen estudiantes y docentes en el uso de la inteligencia artificial generativa y aquellas metodologías activas que favorezcan más y mejores aprendizajes.

## MATERIAL Y MÉTODO

El paradigma que orientó esta investigación es el interpretativo, el cual se enfoca en comprender los significados de las acciones humanas y de la vida social, considerando la realidad como dinámica, múltiple y construida por las interpretaciones subjetivas de los individuos (Barrantes, 2005). La interacción con las metodologías activas y la inteligencia artificial generativa (IAG) en los estudiantes, fue el foco de esta investigación. Es así como se retoman las percepciones sobre la familiaridad de su uso para el aprendizaje desde la comunicación en los espacios pedagógicos.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque de tipo cualitativo, sustentado en el paradigma interpretativo de investigación (Hernández Sampieri et al., 2014) que describe, comprende y da significado a lo ocurrido con el objeto de estudio, para obtener una comprensión integral del impacto de las metodologías activas y la inteligencia artificial generativa en el desarrollo de habilidades del siglo XXI en estudiantes de un colegio privado. Para completar la información obtenida por las perspectivas, experiencias y significados se utilizaron algunos datos de tipo cuantitativos para completar esta perspectiva.

La investigación fue descriptiva. Describe cómo los estudiantes y docentes se familiarizan con el uso de las inteligencias artificiales articuladas con las metodologías activas en los ambientes de aprendizaje. Al respecto, Hernández Sampieri et al., (2014) expresa que la investigación descriptiva permite «analizar fenómenos desconocidos o novedosos» logrando así «especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno» (pp. 91 y 92).

La población de estudio son los estudiantes de décimo y undécimo grado, en total 250. Se entrevistó a diez docentes de diferentes áreas de estudio, como: matemática, español, sociales, física y química debido a la mayor conciencia que estos poseen sobre el uso de las metodologías activas a lo largo de su vida académica y la novedad en la implementación de la inteligencia artificial generativa. Se utilizó el siguiente código para representar a los maestros (PROF. Código aleatorio).

Para fines de esta investigación se realizaron entrevistas a los docentes, según Ruíz (2007) «implica siempre un proceso de comunicación, en el transcurso del cual, ambos actores, entrevistador y entrevistado, pueden influirse mutuamente, tanto consciente como inconscientemente». (p. 165). En consonancia con el deseo de conocer las percepciones y significados en torno al uso de la inteligencia artificial y las metodologías activas se realizó dos grupos focales uno para cada grado (GF10 y GF11).

Tanto las preguntas como la encuesta pasaron por un proceso de validación por expertos en áreas relacionadas con las variables de estudio y los aspectos metodológicos. Luego para validar la encuesta se

realizó un pilotaje aplicando el alfa de Cronbach, se obtuvo un 0.868 de confiabilidad. Este valor expresa que la confiabilidad es excelente. Lo que refleja que las preguntas corresponden a los objetivos propuestos.

## RESULTADOS

En este apartado se presentan los resultados obtenidos sobre la familiaridad de docentes y estudiantes en el uso de la inteligencia artificial generativa y las metodologías activas en el fortalecimiento de habilidades y destrezas del siglo XXI.

A continuación, se detallan los resultados de acuerdo con cinco grandes hallazgos:

- ◇ Facilitación del proceso de aprendizaje.
- ◇ Retroalimentación y evaluación con IAG.
- ◇ Motivación y compromiso de los estudiantes.
- ◇ Integración y uso de la inteligencia artificial generativa en la práctica docente.
- ◇ Percepción y uso de la tecnología en entornos educativos.

### Facilitación del proceso de aprendizaje

Una primera afirmación en torno a este tema es que los estudiantes perciben la inteligencia artificial generativa como un medio que les permite mayor acceso a materiales y herramientas que favorecen su aprendizaje. En la Figura 1, se observa que el 34.5% de los estudiantes está "De acuerdo" y 35.1% "Totalmente de acuerdo" en que la IA facilita su aprendizaje.

En la figura 2, se aprecia que el 42% de los estudiantes está "De acuerdo" y el 45.4% está "Totalmente de acuerdo" en que la IA facilita el acceso a recursos adicionales.

Los grupos focales confirman que los estudiantes utilizan la IAG para sintetizar información de múltiples fuentes, organizar datos y estructurar proyectos escolares: "La IA nos ayudó a sintetizar información de varias fuentes, lo que hizo mucho más rápido y claro el desarrollo del proyecto" (GF10, p. 8). Sin embar-

go, algunos mencionan que la falta de guía docente limita el aprovechamiento efectivo de estos recursos: "Si los docentes nos dieran ejemplos claros de cómo usar la IA, podríamos aprovecharla mucho mejor" (GF10, p. 10).

Figura 1

Percepción sobre el uso de la inteligencia artificial

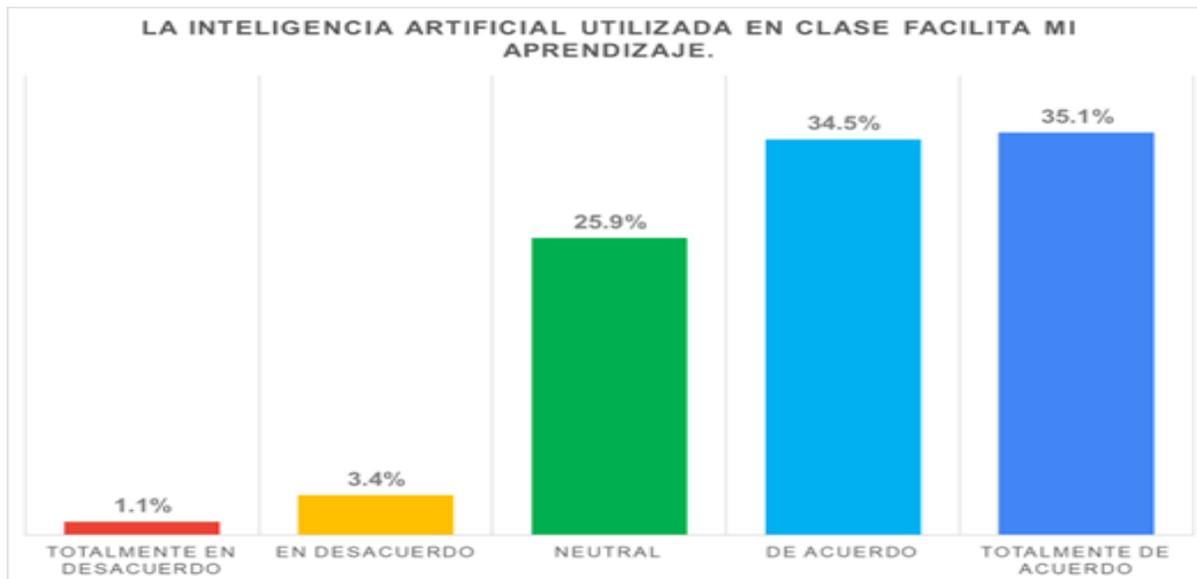
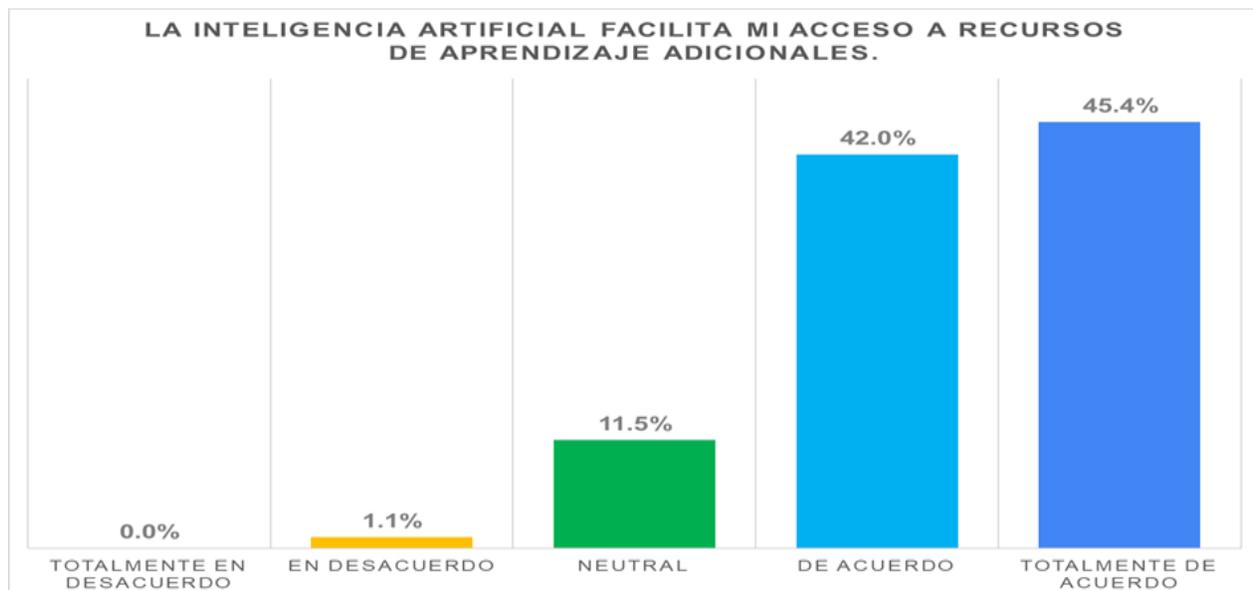


Figura 2.

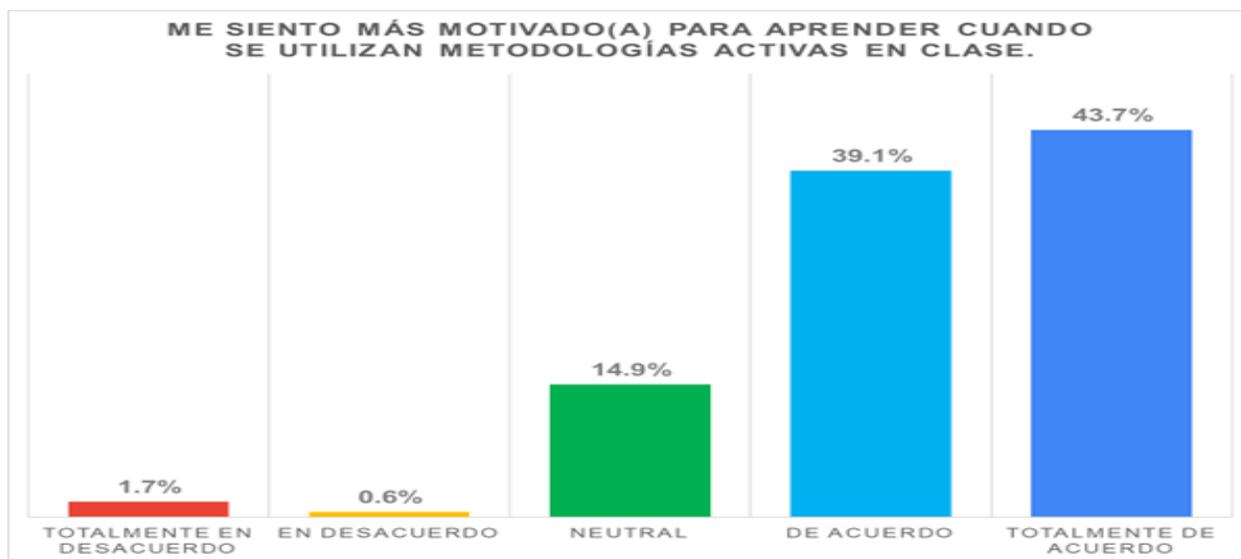
Uso de la IA en los aprendizajes



La figura 3 muestra que el 82.8% de los estudiantes está motivado al utilizar metodologías activas en el aula de clases.

Figura 3.

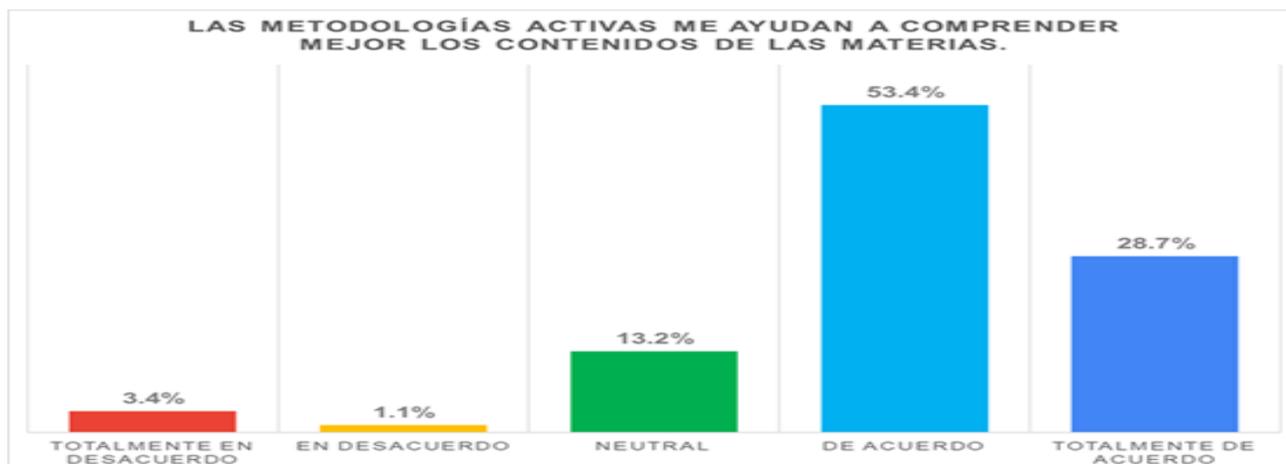
Uso de la IA en la personalización del aprendizaje



En la Figura 4 se observa que el 82.1% de los estudiantes expresa que las metodologías activas le permiten tener una mayor comprensión de los contenidos de las diferentes materias.

Figura 4.

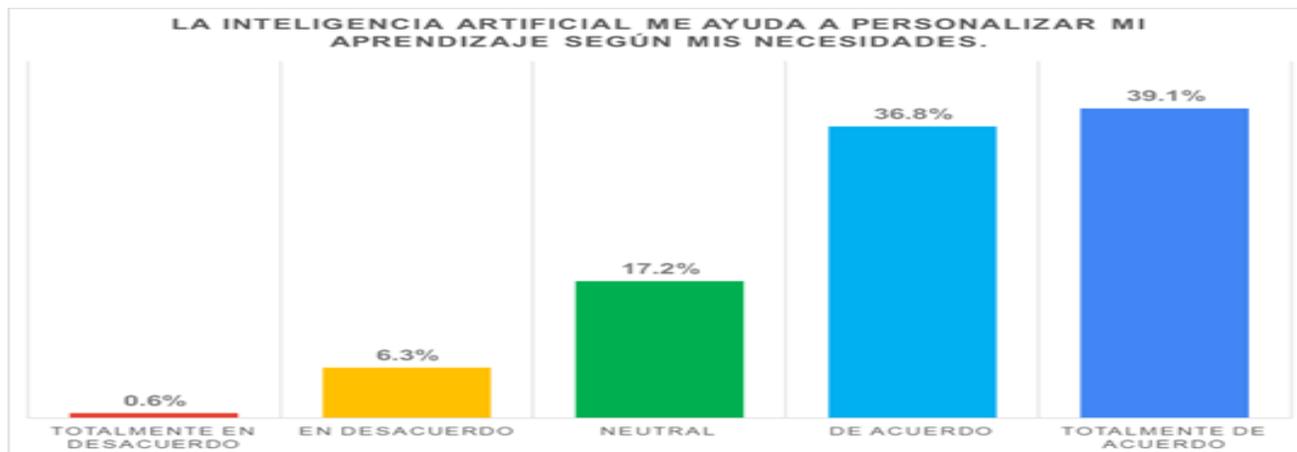
Las metodologías activas mejoran la comprensión de los contenidos de las materias.



En la figura 5, los estudiantes expresan que el 36.8% está "De acuerdo" y 39.1% "Totalmente de acuerdo" en que la IA personaliza el aprendizaje según sus necesidades. Las figuras 2 y 3 muestran cómo la IA genera mayor interés y motivación en los estudiantes, a la vez que personaliza sus procesos de aprendizaje.

### Figura 5

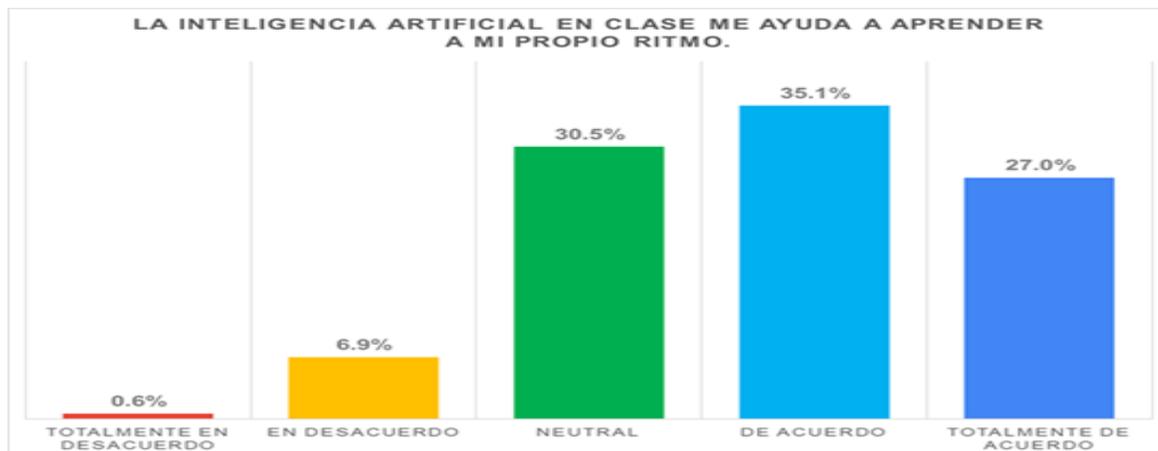
La IA me ayuda a personalizar mi aprendizaje según mis necesidades.



En la figura 6, los estudiantes expresan que el 35.1% está "De acuerdo" y el 27% "Totalmente de acuerdo" en que la inteligencia artificial en clases colabora con el aprendizaje al propio ritmo.

### Figura 6

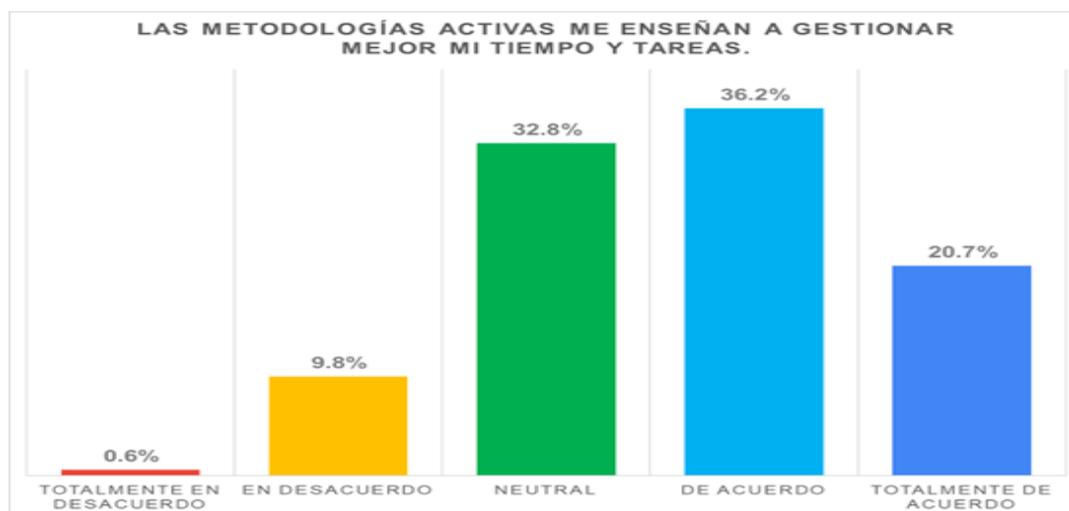
La IA en clase ayuda al aprendizaje según su propio ritmo.



En la figura 7, los estudiantes expresan que el 56.9% está de acuerdo que las metodologías activas facilitan la gestión del tiempo y las tareas.

Figura 7

Las metodologías activas enseñan a gestionar el tiempo y las tareas.



### Retroalimentación y evaluación con IAG

En este numeral se muestra como la inteligencia artificial generativa proporciona retroalimentación inmediata y valiosa al proceso de aprendizaje. Así mismo, como se identifican las fortalezas y espacios de mejora en los estudiantes.

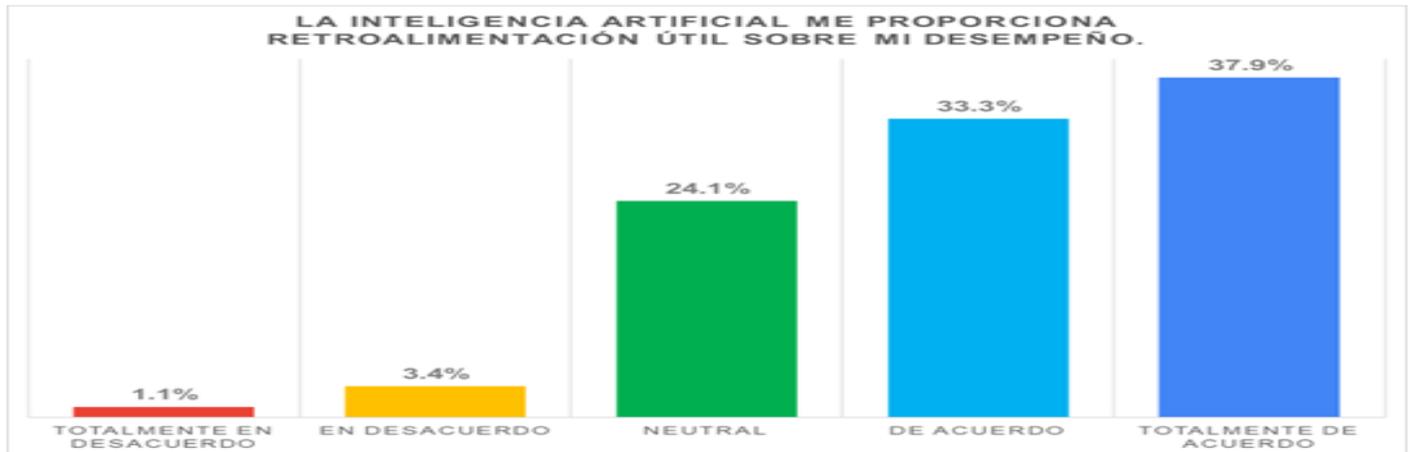
En la figura 8, 33.3% de los estudiantes están "De acuerdo" y 37.9% "Totalmente de acuerdo" en que la IA proporciona retroalimentación útil sobre su desempeño. Aquí se denota una percepción positiva sobre el rol de la inteligencia artificial en la retroalimentación.

Algunos docentes expresaron que utilizaron la inteligencia artificial en la retroalimentación y autorregulación de los estudiantes, sin embargo la mayoría prefiere realizar estos procesos de forma personal. Un docente destaca: "Para la retroalimentación, prefiero el contacto directo con los estudiantes y brindar feedback a medida que avanzan" (PROF. T5R7Q). En contraposición otros han iniciado el proceso de creación de actividades de aprendizaje utilizando la inteligencia artificial. En palabras de un docente: "La herramienta me ayudó a redactar estudios de caso que promueven la reflexión y la autorregulación" (PROF. Z1X2W). Otro docente permite que los estudiantes consulten con la IA y luego la con-

trasten con el criterio personal: "Les dejo que pidan ayuda a Chat GPT, pero luego deben escrutar y justificar la información obtenida" (PROF. T5R6Q).

Figura 8

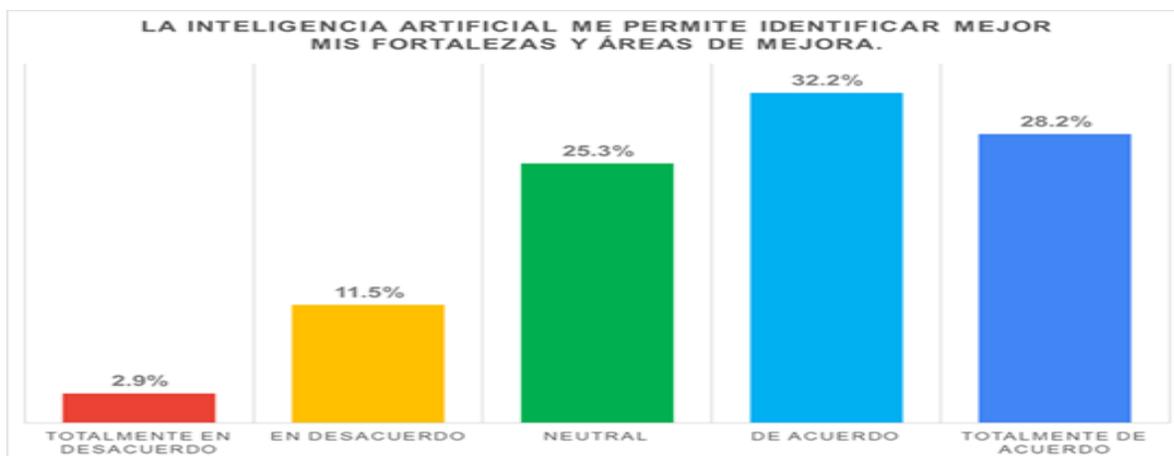
La IA proporciona información útil sobre el desempeño personal.



Varios docentes expresaron la necesidad de formarse en la autorregulación facilitada por las inteligencias artificiales en el proceso de aprendizaje.

Figura 9

La IA permite identificar las fortalezas y áreas de mejora personal.



En la figura 9, 32.2% está "De acuerdo" y el 28.2% está "Totalmente de acuerdo" en que la IA les permite identificar mejor sus fortalezas y áreas de mejora. En los grupos focales los estudiantes vislumbran la inteligencia artificial como un segundo profesor que completa su enseñanza: "La IA me ayuda a entender lo que no comprendo en clase, pero siempre reviso su contenido" (GF11, p. 6). Otro estudiante expresó la necesidad de no depender del uso de la IAG, "Es importante que aprendamos a usarla como una herramienta, no como una muleta" (GF11, p. 7). Otro estudiante agregó: "Si dejamos que la IA lo haga todo, perdemos la oportunidad de desarrollar nuestras capacidades" (GF11, p. 9).

Los maestros en las entrevistas reconocen el potencial de la inteligencia artificial en la personalización de la evaluación. Nuevamente expresaron su necesidad de formarse en el uso de estas herramientas: "Si tuviéramos formación sobre cómo utilizar la IA para evaluar de manera más efectiva, podríamos aprovechar mejor su potencial" (PROF. M2N8J).

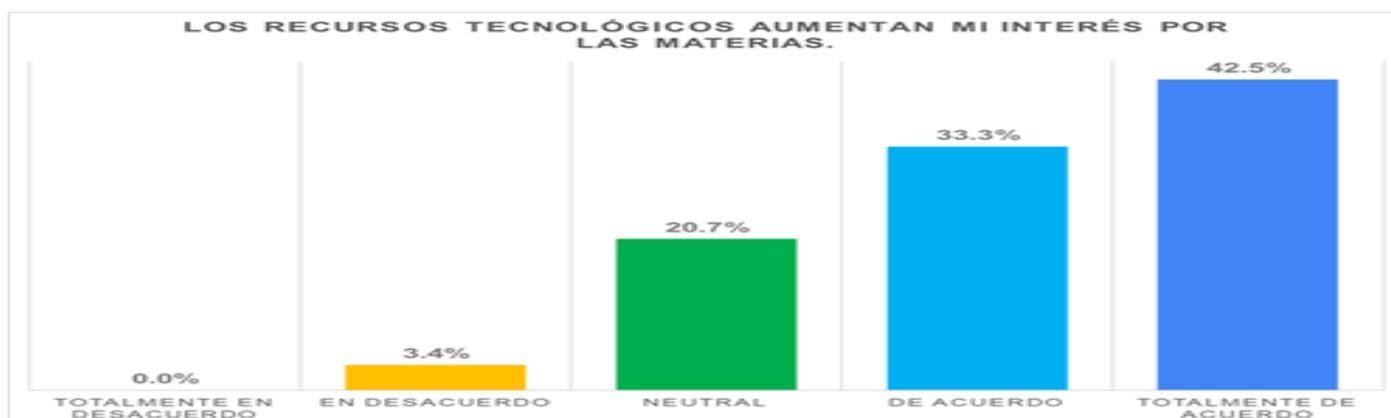
### Motivación y compromiso de los estudiantes

En este numeral se presenta como la motivación y el compromiso de los estudiantes en su proceso de aprendizaje influye significativamente en los resultados.

Uno de los factores importantes en el aprendizaje de los estudiantes es el interés y la motivación

### Figura 10

*Los recursos tecnológicos aumentan el interés por las materias.*

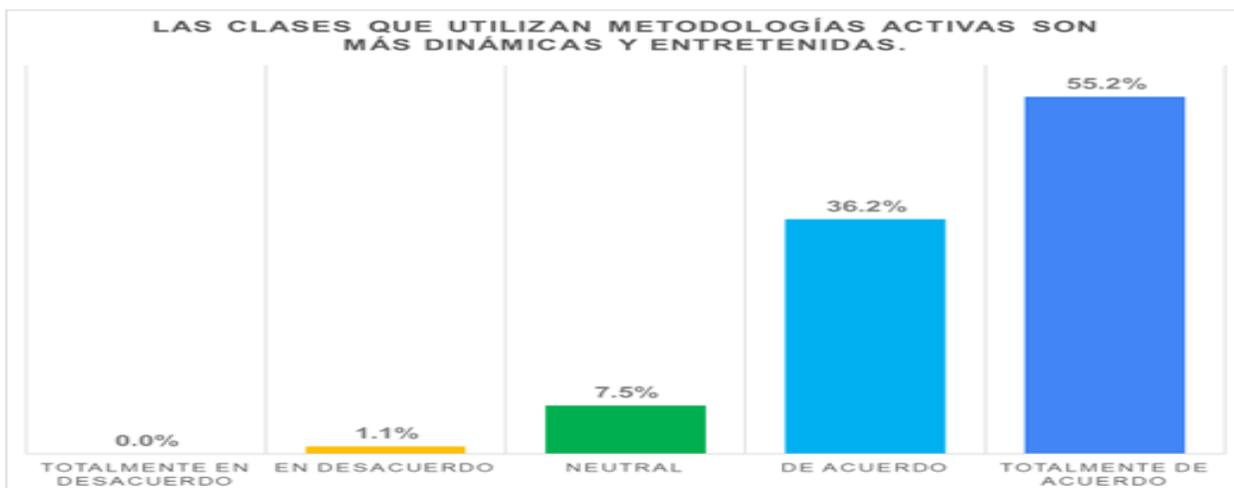


En la figura 10, 42.5% está "Totalmente de acuerdo" y 33.3% "De acuerdo" en que los recursos tecnológicos aumentan su interés en las materias. En los grupos focales comentaron que la IA les permitió eva-

luar de forma inmediata sus procesos y visualizar sus equivocaciones ofreciendo soluciones para mejorar su desempeño. "Me ayuda a entender qué conceptos no domino bien y cómo puedo reforzarlos" (GF11, p. 6). Así mismo, los estudiantes la han integrado como parte esencial de su vida diaria: "Prácticamente lo he integrado en mi vida cotidiana" (GF 10, p. 1.)

### Figura 11

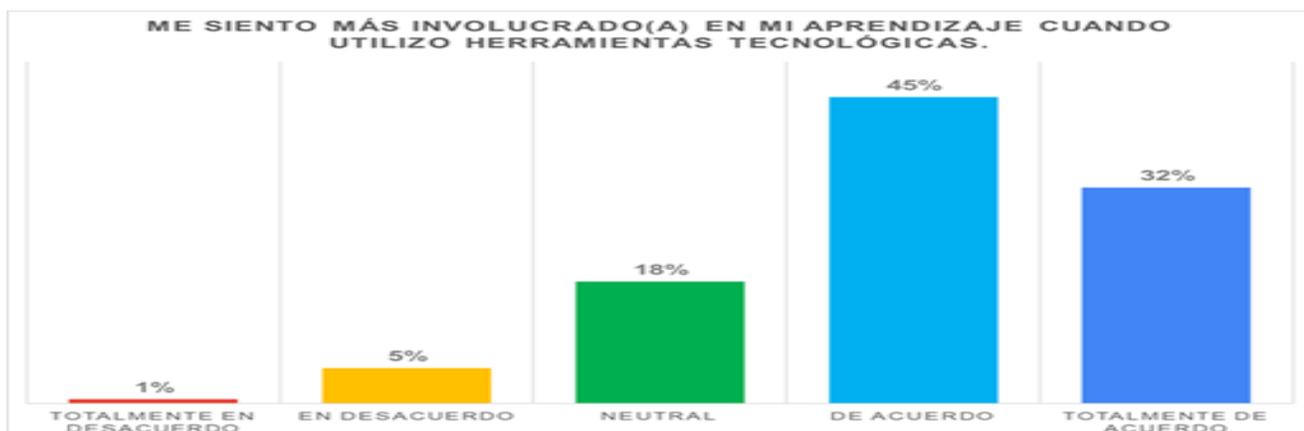
*Las clases que utilizan metodologías activas son más dinámicas y entretenidas.*



La figura 11, refleja la imagen positiva de los estudiantes al utilizar metodologías activas, debido a la dinamicidad y la forma como captan su atención obteniendo así un 91.4% de aceptación.

### Figura 12

*Mayor involucramiento en el aprendizaje al utilizar tecnología.*



En la figura 12, 45% los estudiantes están "De acuerdo" y el 32% está "Totalmente de acuerdo" en que se sienten más involucrados al utilizar herramientas tecnológicas. Lo anterior se contrasta con la percepción que tiene los estudiantes sobre la resistencia que muestran los docentes en el uso dentro del aula de clases: "Muchos profesores lo ven como una trampa, no como una herramienta" (GF11, p. 14).

### Integración y uso de la inteligencia artificial generativa en la práctica docente.

Este apartado muestra cómo los docentes están utilizando y asumiendo la inteligencia artificial generativa en su práctica docente.

Los docentes han dado inicio a su proceso de experimentación con la inteligencia artificial generativa como herramienta de apoyo a su que hacer docente, especialmente en la planificación y evaluación de actividades. La mayoría de los entrevistados dice utilizar Chat GPT como recurso central por su accesibilidad. Así lo expresa un docente: "Lo utilizo para personalizar actividades y hacerlas más acertadas, aunque siempre reviso y adapto el contenido para que cumpla con mis objetivos" (PROF. T5R7Q). Otra forma de utilizar la inteligencia artificial es la generación de material didáctico a pesar de las carencias en el conocimiento: "Soy nueva en este ámbito, pero trato de ir adelante y aplicarla" (PROF. H5T7K).

Los docentes manifiestan que la inteligencia artificial les permite ahorrar tiempo en tareas administrativas y fortalecen su práctica docente. Una docente menciona que utiliza la IAG para "cotejar la información y sistematizar referencias bibliográficas, aunque siempre cuestiono y contrasto las fuentes generadas" (PROF. X2Y4Z). A pesar de estas bondades se mantiene el desafío ético: "Al principio temía que esto detuviera el desarrollo del pensamiento crítico, pero aprendí a verla como una herramienta de apoyo" (PROF. T5R6Q).

### Percepción y uso de la tecnología en entornos educativos.

Este apartado mostrará el grado de conocimiento que tienen los estudiantes y docentes sobre el uso de la inteligencia artificial generativa en los contextos educativos.

Solo 3 docentes entrevistados han recibido capacitación formal sobre el uso de IA en la educación. "Es fundamental proporcionar formación estructurada para que los docentes puedan aprovechar la IA en su máximo potencial" (PROF. M2N8J). Los estudiantes expresaron en los grupos focales que utilizan la

inteligencia artificial generativa en contextos no formales como es el caso de preparar una comida con insumos limitados. Adicionalmente los estudiantes expresaron su uso en actividades académicas: "Utilizo IA para organizar mis estudios y mejorar mis redacciones, pero no todos los docentes nos permiten usarla en clase" (GF11, p. 10). Otro ejemplo sería: "En nuestro proyecto de ciencias, usamos IA para crear gráficos de datos que impresionaron al profesor" (GF10, p. 3). Otro estudiante comentó: "La IA nos ayudó a sintetizar información de varias fuentes, lo que hizo mucho más rápido y claro el desarrollo del proyecto" (GF10, p. 8).

Otros también expresaron su preocupación por el mal uso que realizan a la inteligencia artificial: "Muchos compañeros solo copian y pegan sin analizar" (GF10, p. 9). Existe un sentimiento en los estudiantes que no todos alcanzaron aprendizajes realizándose de esta manera.

Algunos estudiantes expresaron su falta de dominio relacionado a la formación inteligencia artificial: "Cuando no hay orientación del profesor, usamos la IA sin saber realmente si estamos haciéndolo bien" (GF10, p. 9). Otro estudiante expresó: "Si los docentes nos dieran ejemplos claros de cómo usar la IA, podríamos aprovecharla mucho mejor" (GF10, p. 10).

Los estudiantes confirman que la inteligencia artificial mejora sus aprendizajes, así mismo ven las limitantes impuestas por los docentes en utilizar estos recursos: "Muchos profesores creen que la IA nos hace dependientes, pero en realidad nos ayuda a desarrollar habilidades de análisis y organización" (GF10, p. 9).

Otro aspecto positivo es el uso en la planificación y ejecución de actividades colaborativa para promover el intercambio de ideas y soluciones a las distintas problemáticas: "En nuestro último proyecto grupal, usamos IA para dividir las tareas y generar propuestas que nos ayudaron a ahorrar tiempo y mejorar la calidad del trabajo" (GF11, p. 12). Otro estudiante agregó: "Gracias a la IA, logramos sintetizar varias ideas de forma clara y efectiva para presentarlas al resto del equipo" (GF11, p. 13).

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La integración entre las metodologías activas y la inteligencia artificial generativa crean un potencial para el fortalecimiento de las habilidades del siglo XXI, así lo presentan los resultados. Hay que notar una mejora en el aprendizaje con el acceso a mayores recursos, organización de la información y la personalización de los aprendizajes. La IAG facilita una retroalimentación inmediata potenciando la au-

torregulación y poniendo al descubierto las áreas de mejora de los estudiantes. La motivación y el compromiso por el aprendizaje aumenta con el uso de las estrategias activas y las herramientas tecnológicas. Finalmente, se percibe una brecha entre lo que realizan los estudiantes con la IAG y su deseo de conocer cada día más y la orientación proveniente de los docentes para su aplicación. La IA se presenta como un apoyo pedagógico, así lo expresan Gurrero (2023), Albarrán (2021) y López (2023).

En función de los objetivos de la investigación, Guerrero (2023) comparte la opinión referida a la inclusión en los planes de estudio el uso de la inteligencia artificial para mejorar la comprensión de los conceptos complejos en los estudiantes, especialmente en espacios de bachillerato, donde la interacción con las herramientas digitales es fundamental. Lo anterior es reforzado por la opinión de los estudiantes donde el 69.6% facilita el aprendizaje. Así mismo, Piedra et al., (2023), manifiesta que los sistemas de IA permiten realizar un seguimiento continuo al progreso del estudiante y ajustar el contenido educativo. Estos autores refuerzan el hecho que la IA puede proporcionar recursos de calidad, sin importar la situación económica y geográfica, para alcanzar aprendizajes.

En palabras de Albarán (2021) y Villar (2021) señalan que las metodologías que ponen al centro a la persona en combinación con herramientas tecnológicas como la IAG, mejoran el proceso de enseñanza y lo vuelven dinámico, lo que permite al estudiante involucrarse de manera positiva. La curiosidad académica, el aprendizaje autónomo se desarrolla a partir de la motivación que el estudiante tenga por aprender. Otro elemento es señalado por López (2023), Morales (2020), Mateus et al., (2014) que ponen de relieve la personalización de los aprendizajes junto a una retroalimentación efectiva proporcionada por la IA, optimizando así el proceso de enseñanza aprendizaje.

En este sentido, Díaz (2017) en su investigación aborda la relación existente entre gamificación generada por IA y el interés en los aprendizajes, mejorando la participación, facilitando aprendizajes significativos. Díaz y Hernández (2010) refuerzan que los aprendizajes se desarrollan con mayor facilidad cuando los estudiantes están activamente involucrados en proyectos. En la práctica encontrada los maestros utilizan la IA para generar casos de estudio, crear personajes a partir de la literatura, confrontar su punto de vista con otros autores facilitando el conocimiento y el aprendizaje.

A pesar de estas bondades se encontró limitaciones en el uso de la IA, los estudiantes expresaron su inclinación por la puesta en práctica de estas herramientas no solo en contextos académicos, sino más personales. Resaltan la importancia de una guía adecuada por parte de los maestros. Varios docentes coinciden en la necesidad de recibir formación referida al uso efectivo de las herramientas digitales y la inteligencia artificial. Los docentes manifiestan cierto temor en el uso de la IA por la adición que esta

se puede generar en los estudiantes y dejen a un lado su creatividad, pensamiento crítico entre otras habilidades. Esta percepción es reforzada por el uso indiscriminado de algunos estudiantes en la construcción de actividades de aprendizaje copiadas de la IA.

## CONCLUSIONES

Los hallazgos en este estudio muestran que la inteligencia artificial generativa es una herramienta con potencial para mejorar la educación. La IA facilita la personalización de los aprendizajes adaptándose a las necesidades de cada estudiante, esto es ampliamente valorado por ellos. La implementación de la IA en las aulas de clase es aún incipiente, uno de los factores es la falta de formación por parte de los docentes. Las metodologías activas son bien recibidas por los estudiantes, debido a la centralidad en el sujeto, sin embargo estas deben ser claramente planificadas por los docentes en función de los contenidos, competencias a desarrollar y el nivel de los discentes. La IA combinada con las metodologías activas permite una retroalimentación efectiva debido a que se adapta a las necesidades de los estudiantes mejorando así la motivación e interés.

## REFERENCIAS

- Albarrán Torres, F. (2021). *Impacto de metodologías activas en el desarrollo de competencias transversales en educación secundaria*. Universidad de Alcalá.
- Barrantes Echeverria, R. (2005). *Investigación: un camino al conocimiento, un enfoque cuantitativo y cualitativo*. EUNED.
- Díaz, R. (2017). *Gamificación en el aula: una metodología activa para el aprendizaje*. *Revista Electrónica Educare*, 21(3), 1-15. <https://www.redalyc.org/journal/5771/577165121016/html/>
- Díaz-Barriga, F., & Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill.
- Do Nascimento, A. D. M., Marques, C. J. F., & Munguba, M. C. (2023). Active Methodologies in Bilingual and Bicultural Education in the Course of Letters Libras of the Federal University of Ceará: perception of students. *Seven Editora*, 17–35. <https://sevenpublicacoes.com.br/index.php/editora/article/view/163>
- Guerrero, C. (2023). IA y aprendizaje interactivo: Un estudio de caso. *Revista de Educación y Tecnología*, 18(2), 45-62.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación*. 6ta ed. México: McGraw-Hill.
- López Jiménez, J. J. (2023). *Sistema de retroalimentación inteligente basado en IA para mejorar el aprendizaje*. Universidad Complutense de Madrid.
- Mateus, S., González, N., & Branch, J. (2014). Aplicación de Redes Neuronales Artificiales en Entornos Virtuales Inteligentes. *IEEE Signal Processing Letters*, 25, 103-112.
- Molina Gómez, Ana, Roque Roque, Lian, Garcés Garcés, Blanca, Rojas Mesa, Yuniét, Dulzaides Iglesias, María, & Selín Ganén, Marina. (2015). El proceso de comunicación mediado por las tecnologías de la información. Ventajas y desventajas en diferentes esferas de la vida social. *MediSur*, 13(4), 481-493. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2015000400004&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2015000400004&lng=es&tlng=es).

- Morales, A. (2020). *Aplicación de inteligencia artificial para personalizar el aprendizaje en secundaria*. UNAN-Managua.
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*.
- Piedra, N., et al. (2023). *Impacto de la IA en el aprendizaje personalizado*. [https://www.researchgate.net/publication/381601581\\_Importancia\\_de\\_la\\_Inteligencia\\_Artificial\\_en\\_la\\_educacion\\_del\\_siglo\\_XXI](https://www.researchgate.net/publication/381601581_Importancia_de_la_Inteligencia_Artificial_en_la_educacion_del_siglo_XXI)
- Rocha Espinoza, J. J. (2020). Metodologías activas, la clave para el cambio de la escuela y su aplicación en épocas de pandemia. *INNOVA Research Journal*, 5(3.2), 33–46. <https://doi.org/10.33890/innova.v5.n3.2.2020.1514>
- Ruiz, J. (2007). *Metodología de la investigación cualitativa*. Universidad de Deusto Bilbao.
- Spinak, E. (2023). Inteligencia Artificial y comunicación de investigaciones. SciELO en *Perspectiva*. <https://blog.scielo.org/es/2023/08/30/inteligencia-artificial-y-comunicacion-de-investigaciones/>
- Vega, Enver. (2023). *Inteligencia Artificial Generativa e Investigación Científica. Laboratorio Sistémico de Investigación Científico Social del Perú*. [https://www.researchgate.net/publication/376202660\\_Inteligencia\\_Artificial\\_Generativa\\_e\\_Investigacion\\_Cientifica#:~:text=La%20inteligencia%20artificial%20generativa%20\(IAG,generar%20contenido%20nuevo%20y%20%20C3%BAnico](https://www.researchgate.net/publication/376202660_Inteligencia_Artificial_Generativa_e_Investigacion_Cientifica#:~:text=La%20inteligencia%20artificial%20generativa%20(IAG,generar%20contenido%20nuevo%20y%20%20C3%BAnico).
- Villar Palomar, F. (2021). *Estudio sobre la Biodiversidad en Etapas No Universitarias en España*. Universidad Complutense de Madrid.