

Tipo de artículo: Artículo original

# Aula invertida y su impacto en la enseñanza-aprendizaje aplicando la inteligencia artificial

## *Flipped classroom and its impact on teaching-learning by applying artificial intelligence*

Kirenia Maldonado Zuñiga<sup>1\*</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-3764-5633>

Martha Irene Romero Castro<sup>2</sup>  <https://orcid.org/0000-0001-5043-8295>

Marco Antonio Toala Pilay<sup>3</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-6034-5719>

Yisel Velázquez Concepción<sup>4</sup>  <https://orcid.org/0009-0008-8778-953X>

<sup>1</sup> Doctorando en Tecnología de la Información y Comunicación, Universidad Nacional de Piura, Perú. Magister en Ciencias de la Educación, Licenciada en Educación Informática. Docente de la carrera de Tecnologías de la Información de la Facultad Ciencias Técnicas de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Manabí, Ecuador. [kirenia.maldonado@unesum.edu.ec](mailto:kirenia.maldonado@unesum.edu.ec)

<sup>2</sup> Doctora en Tecnologías de la Información, Docente de la Carrera de Tecnologías de la Información y Maestría en Tecnologías de la Información y la Comunicación, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Correo: [martha.romero@unesum.edu.ec](mailto:martha.romero@unesum.edu.ec)

<sup>3</sup> Magister en Pedagogía de la Cultura Física, Docente de la Carrera de Tecnologías de la Información, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Correo: [toala.marco@unesum.edu.ec](mailto:toala.marco@unesum.edu.ec)

<sup>4</sup> Licenciada en Lengua Inglesa con Tercera Lengua en Francés. Facultad de Humanidades en Universidad de Holguín. Holguín, Cuba. Docente de Inglés y Francés en la Unidad Educativa Bilingüe “*Computer World*” Tumbaco, Pichincha. Quito, Ecuador. Correo, [yiselvc28@gmail.com](mailto:yiselvc28@gmail.com)

\* Autor para correspondencia: [kirenia.maldonado@unesum.edu.ec](mailto:kirenia.maldonado@unesum.edu.ec)

### Resumen

El aula invertida como un nuevo método de enseñanza aprendizaje, que permite concentrarse en las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, desarrollando la habilidad para razonar, planificar, resolver problemas, comprender ideas complejas, aprender de la experiencia, comprender el entorno y tomar decisiones. Las nuevas formas de aprender caracterizan una sociedad cada vez más global, dinámica, con sistemas educativos que empiezan a incorporar las tecnologías combinadas de varias corrientes constructivistas, dejando fuera el modelo tradicional de aprendizaje. Se aplicó una metodología en la que el docente deja de ser la única fuente de conocimiento y facilita el aprendizaje a través de una atención más personalizada, así como actividades y experiencias retadoras que requieren el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes y el empleo de las potencialidades de las tecnologías. La investigación, es un estudio de tipo descriptivo, realizada por docentes de la Universidad Estatal del Sur de Manabí de la Facultad Ciencias Técnicas, carrera Tecnologías de la Información. Los resultados demostraron la importancia de la Inteligencia Artificial en el contexto de la educación superior como factor de alto impacto para transformar la educación superior. Se concluye que las instituciones de educación superior se encuentran, en una fase en la que se preparan para el salto cualitativo en el empleo de los sistemas basados en IA y adaptativos que relevan, aprenden y se retroalimentan del comportamiento del docente y el estudiante. Esta investigación es producto del proyecto de Investigación titulado “La enseñanza constructivista sustentada en la inteligencia artificial”.

**Palabras clave:** aprendizaje automático; enseñanza aprendizaje; inteligencia artificial



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

### **Abstract**

*The flipped classroom as a new teaching-learning method, which allows to focus on the learning needs of students, developing the ability to reason, plan, solve problems, understand complex ideas, learn from experience, understand the environment and make decisions. The new ways of learning characterize an increasingly global, dynamic society, with educational systems that begin to incorporate the combined technologies of various constructivist currents, leaving out the traditional learning model. A methodology was applied in which the teacher is no longer the only source of knowledge and facilitates learning through more personalized attention, as well as challenging activities and experiences that require the development of critical thinking in students and the use of the potential of technologies. The research is a descriptive study, carried out by teachers from the State University of the South of Manabí of the Faculty of Technical Sciences, Information Technology career. The results demonstrated the importance of Artificial Intelligence in the context of higher education as a high-impact factor to transform higher education. It is concluded that higher education institutions are in a phase in which they are preparing for the qualitative leap in the use of AI-based and adaptive systems that relieve, learn and receive feedback from the behavior of the teacher and the student. This research is the product of the research project entitled "Constructivist teaching supported by artificial intelligence".*

**Keywords:** artificial intelligence; machine learning; teaching learning

**Recibido:** 18/04/2023

**Aceptado:** 25/07/2023

**En línea:** 01/08/2023

## **Introducción**

El Aula Invertida (*Flipped Classroom* en inglés) es una metodología educativa activa que se centra en generar aprendizaje significativo que esté respaldado por la participación del estudiante en el proceso de aprendizaje y la interacción activa con los materiales de aprendizaje. Tradicionalmente los estudiantes reciben del docente en el aula una primera aproximación a los contenidos de la asignatura con el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), sobre los cuales, posteriormente, profundizan en casa realizando trabajos o distintas actividades. En el aula invertida, las tecnologías se convierten en una herramienta innovadora en el proceso de enseñanza y aprendizaje, puesto que los estudiantes obtienen los conocimientos de una forma significativa a través de medios audiovisuales (Gilboy et al., 2015).

En este sentido, los docentes alrededor del mundo están tratando de cambiar el modelo tradicional de enseñanza, a partir de un plan de estudios guiado por las necesidades de aprendizaje de los estudiantes. Uno de los modelos que ha despertado interés por su potencial es el de Aula Invertida, por ser una metodología centrada en el estudiante, que consiste en trasladar una parte o la mayoría de la instrucción directa al exterior del aula, para aprovechar el tiempo en clase maximizando las interacciones entre docente y estudiante y entre estos entre sí (Akçayır & Akçayır, 2018). Sin embargo, este enfoque no consiste solo en hacer el trabajo de clase en casa, ni en sustituir la explicación del docente en el aula por un vídeo, sino que implica adoptar una metodología en la que las nuevas tecnologías son una herramienta fundamental para el desarrollo de competencias (O'Flaherty & Phillips, 2015).



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**  
(CC BY 4.0)

La tendencia del aula invertida tiene referencia de aplicación en los niveles de educación secundaria, donde los estudiantes recibieron información a través de video, necesario para su proceso de formación. Las investigaciones muestran como el enfoque de aula invertida, puede mejorar el aprendizaje, aumentar el compromiso, la motivación de los estudiantes en las actividades tanto extracurriculares como las curriculares (Awidi & Paynter, 2019). Esta acción aumenta la retención de conocimientos y la comprensión de lo que se enseña; mejorando el rendimiento, la satisfacción de los estudiantes y los docentes, reduciendo las tasas de error. Este método ha sido aplicado y evaluado en diferentes divisiones de negocio y regiones, destacando que permite a los estudiantes utilizar los materiales de aprendizaje antes y durante más tiempo, mejorando su capacidad para poner en práctica lo que aprenden (Strelan et al., 2020).

Se debe mencionar, que las nuevas formas de aprender que caracterizan una sociedad cada vez más global, dinámica, con sistemas educativos que empiezan a incorporar las nuevas tecnologías, donde el conocimiento existente está cada vez más disponible a nivel global, es aquí donde interviene el enfoque de esta obra, que combina varias corrientes constructivistas, con los recursos digitales existentes, dejando fuera el modelo tradicional de aprendizaje. (Bergmann, 2015) afirman que se usan comúnmente en las instituciones educativas, pero ahora se llevan a cabo también fuera de la institución. De esta forma, los centros educativos se convierten en lugares donde los estudiantes colaboran y resuelven problemas, esto se logra presentando el contenido digital del profesor a los estudiantes frente a la clase. Esta investigación se realizó con el aporte de experiencias tomadas del Grupo de Investigación de la carrera de Tecnologías de la Información, titulado “AISCIENCES” Coordinado por la Dra. Martha Irene Romero Castro. PhD. Subdecana de la Facultad Ciencias Técnicas de la Universidad Estatal del Sur de Manabí en Ecuador. El cual tiene por objetivos:

- Combinar la experiencia multidisciplinaria de los investigadores en la aplicación de la inteligencia artificial como parte del desarrollo e innovación tecnológica.
- Desarrollar la competencia del aprendizaje basado en la inteligencia artificial.
- Transferir conocimiento de la academia a la sociedad mediante la innovación tecnológica basada en la inteligencia artificial.

## **Materiales y métodos**

La investigación, es un estudio de tipo descriptivo con un diseño de campo, realizada por docentes de la Universidad Estatal del Sur de Manabí de la Facultad Ciencias Técnicas, carrera Tecnologías de la Información. Esta investigación es producto del proyecto de Investigación titulado “La enseñanza constructivista sustentada en la inteligencia artificial” para poner en práctica nuevas modalidades de enseñanza aprendizaje que permitan aumentar el nivel



académico de los estudiantes. El tipo de investigación asume la forma de un estudio no experimental con un diseño descriptivo. Un estudio descriptivo “mide de manera más bien independiente los constructos o variables a los que se refieren y se centran en medir con la mayor precisión posible, y a su vez no experimental porque no se construye ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente” (Sampieri & Mendoza, 2020).

**Métodos de investigación científica:** Histórico-lógico, análisis-síntesis entre otros que permitieron el desarrollo y la finalidad de conducir a la búsqueda de conocimientos a través del estudio y análisis metodológico y técnico que se ha referido en base a la revisión de la literatura y la selección de la estrategia adecuada para ser aplicada, con la finalidad de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Las técnicas e instrumentos para la recolección de datos como la observación permitieron conocer las necesidades educativas de los estudiantes, para así poder implementar la estrategia de aula invertida para el fortalecimiento del proceso enseñanza y aprendizaje.

Aplicación del Aula invertida: Estrategia efectiva en la enseñanza de los estudiantes de la carrera de Tecnologías de la Información de la facultad Ciencias Técnicas de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

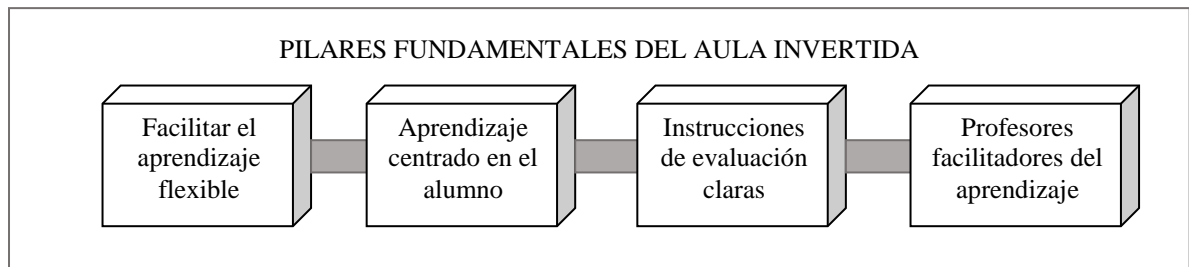
## Resultados y discusión

El método tradicional proporcionaba un contenido educativo que se presenta en el aula y las actividades prácticas se asignan para realizarse en casa. En el Aula invertida se da un giro a dicho método, mejorando la experiencia en el aula, al impartir la Instrucción directa fuera del tiempo de clase, generalmente a través de videos y otros recursos basados en las TIC. Esto libera tiempo para realizar actividades de aprendizaje más significativas tales como: discusiones, problemas, laboratorios, proyectos, entre otras, y también para propiciar la colaboración entre los estudiantes (Njie-Carr et al., 2017).

El término aula invertida fue acuñado por los profesores de química Jonathan Bergman y Aaron Sam en Woodland Park, Colorado, EE. UU. Los docentes desarrollaron un plan para ayudar a los estudiantes que faltaron a la institución educativa por una variedad de razones, incluido el tiempo de viaje de las familias rurales de regreso a casa. A partir de 2007 comenzaron a usar un software de grabación de video para grabar sus lecciones y luego subirlo a Internet de manera de compartirlo con los estudiantes (Bergmann & Sams, 2014). Como resultado, se dieron cuenta de que el nuevo método les permitía concentrarse en las necesidades de aprendizaje únicas de los estudiantes, sin perder tanto tiempo repitiendo el material de aprendizaje que los estudiantes se perdieron fuera de clase.



En esta metodología, el docente deja de ser la única fuente de conocimiento y facilita el aprendizaje a través de una atención más personalizada, así como actividades y experiencias retadoras que requieren el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes y el empleo de las potencialidades de las TIC, que ya masivamente utilizan los estudiantes en su vida cotidiana.



**Figura 1.** Pilares del Aula Invertida.

El modelo de aula invertida habla el lenguaje de los estudiantes de hoy, acostumbrados a confiar en la web y las redes sociales para informarse y comunicarse, durante su aplicación en recursos multimedia, recomiendan reproducir videos con una duración de cinco minutos, esto se justifica a lo expuesto de algunos estudios, que demostraron que cualquier novedad de estimulación desaparece después de unos 10 minutos, por lo que los estudiantes exigen contenido nuevo después de un período de tiempo tan corto, mencionaron los autores (Barrios et al., 2023).

(Sanchez-Rodriguez et al., 2014) explican los beneficios que tiene las TIC. “Las más relevantes se asocian con el rompimiento de la barrera de la distancia, la rigidez de los horarios y la facilidad de la distribución del tiempo de estudio sumado a la posibilidad de combinarla con las múltiples ocupaciones que conlleva el estilo de vida moderno”. Estas son las bondades que ofrece la educación virtual, es indispensable que en los distintos niveles educativos, cuenten con las herramientas tecnológicas para su implementación, así como la formación en éstas área, de todos los actores educativos.

Según (Sams & Bergmann, 2013) “Un salón de clases invertido, es un ambiente de aprendizaje donde los eventos que tradicionalmente han tenido lugar dentro, ahora tienen lugar fuera del aula y viceversa”. Según lo expresado por el autor el aula o salón de clases invertido, es una modalidad de clases, que utiliza diferentes tipos de estrategias presencial y virtual, para impartir los conocimientos. Esta innovación educativa, es la reestructuración del entorno del aula y las actividades en el hogar, por lo tanto, al voltear el salón de clases, como lo expresa su nombre, el profesor puede aplicar diferentes recursos tecnológicos, para tratar de reducir la cantidad de tiempo que dedica a la clase, abriendo el tiempo para el uso de estrategias activas de aprendizaje como la resolución de problemas y la discusión entre estudiantes en presencia del docente.



Uno de los aspectos claves, es el hecho de permitir a los maestros, brindar un apoyo más individualizado al revisar los recursos; el desarrollo del modelo de aprendizaje de aula invertida se basa en constructos como el aprendizaje, que es una parte importante de la enseñanza moderna y, por lo tanto, de la pedagogía. El construccionismo social se relaciona con la interrelación entre el aprendiz y su cultura, lo que afecta su desarrollo y las relaciones con los demás como resultado del aprendizaje. El constructivismo enfatiza el proceso de producción en el que los estudiantes construyen el significado del aprendizaje.

Algunos autores distinguen el aprendizaje colaborativo, como otras formas de aprendizaje en las que los estudiantes están en el centro de la instrucción, aunque no sean los únicos a cargo. Se caracteriza por una mayor autonomía en el aula y menor estructura docente; surge ahora el término enseñanza entre pares, que según (Arias et al., 2020) fue desarrollado en respuesta a las preocupaciones sobre el método de lectura tradicional y la presentación frecuente del material del curso. Debido a que la información proviene directamente de las conferencias o libros de texto del maestro, los estudiantes se vuelven pasivos y tienen pocos incentivos para participar en clase.

El aprendizaje basado en la investigación es un enfoque que enfatiza la participación, a través del pensamiento sistémico o la investigación de los estudiantes, para identificar posibles soluciones a los problemas. Incluso en las mejores circunstancias, se debe tener conocimiento de cómo funciona el cerebro para comprender cómo es el proceso de aprendizaje de la persona, lo anterior es un problema que a menudo se pasa por alto en el desarrollo de estrategias de instrucción.

Existe evidencia empírica de que el modelo de aprendizaje del aula invertida se centra en las necesidades individuales y de aprendizaje de los alumnos, aunque el estudio del cerebro es un proceso bastante complejo debido al conocimiento que aporta la neurociencia. Las aulas invertidas son uno de los muchos aspectos diferentes del proceso de reforma educativa, que está creando cambios importantes en los roles de los maestros, las escuelas y los estudiantes para adaptarse a nuevas formas de aprendizaje. Es importante diseñar las aulas para que los estudiantes puedan trabajar juntos; en lugar de automatizar y repetir tareas, los maestros deben dar a los estudiantes tareas desafiantes (Domínguez et al., 2021).

Otro concepto elemental es el de Aprendizaje Invertido: La definición conceptual del aprendizaje invertido es un modelo de aprendizaje, donde los estudiantes aprenden los materiales del curso en línea primero, luego tienen sus preguntas contestadas por el profesor y participan en la discusión guiada y experimentos durante la hora del aula, todo lo contrario del modelo tradicional, donde los maestros imparten sus clases en el aula y luego asigna actividades estudiantiles para que el estudiante las realice en casa, la clave del aula invertida, donde el método está centrado en el estudiante con contenido intencional y con la presencia de herramientas tecnológicas y donde los profesores deben



tener conocimientos y actitudes profesionales, invirtiendo el procedimiento de enseñanza de un aula tradicional y mezclando la tecnología en el método de enseñanza (vídeo en particular, páginas web), en el que la instrucción invertida requiere que los estudiantes interactúen para preparar la clase (Araos-Baeriswyl et al., 2021).

## **Integración del aula invertida con la Inteligencia Artificial (IA)**

Los orígenes de la IA hay que remontarse a sus albores, es decir referir a Alan Turing, como uno de los pioneros en este aspecto al diseñar la famosa "máquina de Turing" que bajo un esquema de procesamiento de datos en un sistema binario era capaz de procesar cualquier tipo de cálculo posible, y en las postrimerías de su vida se planteó el trabajo de desarrollar el desafío que se denominó "la prueba de la máquina de Turing", situación por la cual era posible que la máquina tuviese la atribución posible del pensamiento con una condición: el que el observador no pueda distinguir claramente su conducta con la de un ser humano, es decir una especie de independencia mimética; por lo cual se instaura el paradigma implícito y explícito de la IA (González, 2021).

La IA se considera una disciplina de la informática que tiene por objetivo elaborar máquinas y sistemas que puedan desempeñar tareas que requieren una inteligencia humana. En los últimos años, con el desarrollo de las nuevas técnicas y equipos informáticos basados en redes neuronales, la IA se ha venido entendiendo como un sinónimo de "aprendizaje automático profundo supervisado". La IA está cada vez más presente en el día a día (Navarro, 2018) Tal como ha ocurrido con otras grandes disrupciones tecnológicas, se prevé que también conlleve una revolución económica a nivel mundial (Barceló & Vicente, 2011).

En relación al proceso de la educación personalizada, la aplicación de la IA puede, en cierta manera, plantearse como una solución viable, ya que la asistencia automatizada en relación a la ayuda de los estudiantes (independientemente del nivel) permite una nueva y atractiva perspectiva en relación al dinamismo del aprendizaje ya que la interacción virtual, regulada por los parámetros de la IA permite facilitar los aprendizajes, los mecanismos de apoyo se encontrarán disponibles cuando sean necesario independientemente del tiempo y el espacio del usuario (Hidalgo Suárez et al., 2021).

Lo anterior conlleva a repensar el proceso de enseñanza aprendizaje cuyos impactos en relación a la tendencia de un panorama de una educación adaptativa, genere un gran impacto en los aprendizajes convencionales, y a medida que se desarrollen nuevas y mejores aplicaciones sustentadas en la IA, será más que probable que los nuevos currículos puedan ser sensibles y versátiles a la adaptación acelerada en relación a las nuevas y parsimoniosas formas de entender el quehacer educacional en el presente siglo (Vera et al., 2022).

Sin duda la IA ha transformado rápidamente diversos sectores de la sociedad, y la educación superior no es una excepción. La integración de la IA en la educación superior plantea tanto desafíos como oportunidades para las



Instituciones de Educaciones de Educación Superior (IES), profesores y estudiantes (Falla et al., 2021). Uno de los desafíos clave de la integración de la IA en la educación superior es la brecha de acceso y equidad. Aunque la IA tiene el potencial de democratizar el acceso a la educación, ya que puede ofrecer oportunidades de aprendizaje en línea a un gran número de estudiantes, existe el riesgo de que solo aquellos con acceso a la tecnología y recursos adecuados puedan beneficiarse plenamente de ella.

Estas nuevas tecnologías forman parte del ambiente humano, aprendiendo a convivir con ellas y demandando el aprovechamiento máximo de sus potencialidades. Lo anterior conduce a nuevas formas de abordar el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como, la atención de procesos administrativos.

Específicamente, la inteligencia artificial (IA) como herramienta en la educación demanda de un proceso de análisis, reflexión e interpretación de la información. De este modo, surge la necesidad de transformar esquemas y pautas de los primeros usos tecnológicos en la educación. La IA provee posibilidades muy amplias, que van más allá de ofrecer contenidos, por el contrario, la IA puede generar sistemas de interacción con iniciativa propia que se adapten a las necesidades específicas de cada participante (Olvera et al., 2020).

La inteligencia artificial es un campo de desarrollo en pleno crecimiento, de él se derivaran aportes aplicables a las técnicas de los procesos de enseñanza-aprendizaje asistidos por sistemas cada vez más inteligentes. Destacando que por sistemas inteligentes nos referidos a la capacidad que éstos tienen para adaptarse continuamente a nuevas características de aprendizaje y conocimiento de los distintos participantes, así como, a las situaciones cambiantes del entorno en el cual se encuentren inmersos.

El proceso educativo, y en sentido general, el sector educativo todo, operan en una sucesión de situaciones que van más allá del aula y que involucra a un amplio número de actores, superando la básica relación docente-estudiante. La educación es un proceso de permanente construcción, ante lo cual se vuelve fundamental que las instituciones involucradas y sus directivos elaboren estrategias que permitan aprovechar la revolución tecnológica para la renovación de sus procesos, su capacidad técnica y la búsqueda de soluciones para sus problemas y limitaciones organizativas.

En este sentido, la IA implica la comprensión de las bases de las cuales se compone el pensamiento y el comportamiento humano inteligente con la finalidad de incorporarlo a las máquinas y dispositivos tecnológicos (Carrión-Sánchez & Porto-Pedrosa, 2023). De esta relación nace lo denominado “transhumanismo”, cuyo propósito es ampliar el servicio de las máquinas a favor del desarrollo humano. La inteligencia es una capacidad que expresa la habilidad para razonar, planificar, resolver problemas, comprender ideas complejas, aprender de la experiencia, comprender el entorno, tomar decisiones, entre otras cosas.





El factor fundamental de la inteligencia humana está en la interpretación de la realidad, mientras que la inteligencia artificial tiene como factor clave la eficacia y eficiencia en la interpretación de la realidad, existen procesos comunes entre la inteligencia humana y la inteligencia artificial, principalmente los procesos de percepción, selección, asociación, asimilación, predicción y control inherentes al comportamiento humano.

En la actualidad, la IA constituye una realidad que supera cada vez más la ficción, estando presente en todos los ámbitos de la vida social, desde motores de búsqueda por internet para determinar los gustos y preferencias en, hasta en refrigeradores inteligentes capaces de ordenar compras para mantener la disponibilidad de ciertos alimentos y productos en el hogar (Carrión-Sánchez & Porto-Pedrosa, 2023).

El desarrollo del internet y su, prácticamente, omnipresencia en las vidas contemporáneas ha hecho que una persona genere por segundo un caudal infinito de datos al interactuar en la web, volumen que crece exponencialmente cada segundo. Esta información es imposible de manejar eficientemente por una persona, lo cual ha conducido al desarrollo de la IA.

Es importante considerar que la inteligencia artificial se concibe de dos maneras: como el desarrollo de dispositivos tecnológicos inteligentes que sirven como herramientas para los profesionales en los diferentes campos aplicados de las ciencias, y como un fenómeno que reconfigura la forma de aprender y de enseñar de los estudiantes y docentes de educación superior.

Por otro lado, la integración de la IA en la educación superior también ofrece numerosas oportunidades. Una de las oportunidades más destacadas es la personalización del aprendizaje. En efecto, la IA puede adaptar el proceso de enseñanza-aprendizaje a las necesidades y preferencias individuales de cada estudiante, ofreciendo recursos y actividades de aprendizaje adaptados a su nivel de conocimientos, estilo de aprendizaje y ritmo de progreso. Esto permite a que los estudiantes tengan una experiencia de aprendizaje más individualizada y significativa, lo que puede mejorar su motivación y compromiso con el estudio (Baltasar-Sánchez, 2019).

Algunas de las oportunidades que ofrece la IA en la educación superior es la personalización del aprendizaje, con la capacidad de adaptar el proceso de enseñanza-aprendizaje a las necesidades y preferencias individuales de cada estudiante. A través de algoritmos de aprendizaje automático, la IA puede analizar el comportamiento de estudio, el estilo de aprendizaje, las fortalezas y debilidades de cada estudiante, y proporcionar retroalimentación y recomendaciones de aprendizaje personalizadas. Esto permite a los estudiantes tener una experiencia educativa más individualizada y adaptada a sus necesidades, lo que puede mejorar su comprensión y retención del material.



Además de lo anterior, mejora de la eficiencia y efectividad del proceso educativo, tomando en consideración la automatización de tareas administrativas y rutinarias a través de la IA puede liberar tiempo y recursos para que los docentes se enfoquen en actividades pedagógicas más creativas y de mayor valor agregado.

## Discusiones

El alcance más importante de la inteligencia artificial en el contexto de la educación superior como factor de alto impacto, muestran que el reto más significativo es la falta de conocimiento y precisión respecto a este mismo, llegando a transformar la educación superior.

Las instituciones de educación superior se encuentran, en una fase en la que se preparan para el salto cualitativo en el empleo de los sistemas basados en IA, ya que por más asequibles que se presenten, la situación no está en cómo adquirirlos o utilizarlos sino en el cómo ir desarrollándolos y adecuándolos a las diversas realidades de entornos multivariantes, es necesario el desarrollo de tecnologías y sistemas de IA acordes con los requerimientos de las diversas necesidades de la universidad pública o privada.

El uso de la IA en la educación ha tenido un gran impacto en las clases de la Carrera de Tecnologías de la Información, aún más con la aplicación del Aula Invertida, incluyendo el aprendizaje global, el aprendizaje personalizado, el desarrollo de contenido adaptativo y la mejora de la eficacia y la eficiencia en la educación superior. El desarrollo de la IA como disciplina científica vive un momento de apogeo por lo que se augura que su influencia en la educación será cada vez mayor. Del mismo modo, la educación basada en la web y en línea, tal y como se ha enumerado en diferentes estudios, ha pasado de limitarse a disponer de materiales en línea o en la web para que los estudiantes simplemente los descarguen, estudien y realicen tareas con sistemas inteligentes y adaptativos que relevan, aprenden y se retroalimentan del comportamiento del docente y el estudiante.

## Conclusiones

El trabajo de aula invertida, en la carrera de Tecnologías de la Información, propicio una comunicación y retroalimentación oportuna en todos los escenarios de la clase (antes, durante y después) mejorando significativamente el proceso de enseñanza aprendizaje en la resolución de problemas, casos, proyectos, experimentación e investigación entre otros.

Se demostró que la metodología de Aula invertida, resulta motivadora para la enseñanza aprendizaje de los contenidos tratados en cada asignatura, porque permite al estudiante construir su propio aprendizaje utilizando las diversas herramientas tecnológicas que el medio educativo pueda ofrecerle, durante su desempeño estudiantil.



Es indispensable la capacitación y formación permanentes para los docentes de esta forma se logra la implementación adecuada del aula invertida con el uso de las TIC.

El enfoque del aula invertida fundamenta, regula y propicia el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje, desde perspectivas innovadoras y basa su funcionalidad en la integración de las dimensiones pedagógicas, tecnológicas y organizacionales, en una estrategia diseñada a tal efecto, cuya operatividad se expresa en el impacto favorable de dicho modelo en la experiencia de la educación superior.

## Conflictos de intereses

Los autores no declaran conflicto de intereses.

## Contribución de los autores

1. Conceptualización: Kirenia Maldonado Zuñiga, Martha Irene Romero Castro
2. Curación de datos: Marco Antonio Toala Pilay, Yisel Velázquez Concepción
3. Análisis formal: Kirenia Maldonado Zuñiga, Martha Irene Romero Castro
4. Adquisición de fondos: Kirenia Maldonado Zuñiga, Martha Irene Romero Castro
5. Investigación: Kirenia Maldonado Zuñiga, Martha Irene Romero Castro, Marco Antonio Toala Pilay
6. Metodología: Martha Irene Romero Castro, Marco Antonio Toala Pilay, Yisel Velázquez Concepción
7. Administración del proyecto: Kirenia Maldonado Zuñiga, Martha Irene Romero Castro
8. Recursos: Kirenia Maldonado Zuñiga, Martha Irene Romero Castro, Marco Antonio Toala Pilay
9. Supervisión: Kirenia Maldonado Zuñiga, Martha Irene Romero Castro, Marco Antonio Toala Pilay
10. Validación: Kirenia Maldonado Zuñiga, Martha Irene Romero Castro, Marco Antonio Toala Pilay
11. Visualización: Marco Antonio Toala Pilay, Yisel Velázquez Concepción
12. Redacción – borrador original: Kirenia Maldonado Zuñiga, Martha Irene Romero Castro, Marco Antonio Toala Pilay, Yisel Velázquez Concepción
13. Redacción – revisión y edición: Kirenia Maldonado Zuñiga, Martha Irene Romero Castro, Marco Antonio Toala Pilay, Yisel Velázquez Concepción



## Financiamiento

La investigación fue financiada por los fondos del Proyecto de Investigación: “La enseñanza constructivista sustentada en la inteligencia artificial”.

## Referencias

- Akçayır, G., & Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers & Education, 126*, 334-345. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131518302045>
- Araos-Baeriswyl, E., Moll-Manzur, C., Paredes, Á., & Landeros, J. (2021). Aprendizaje invertido: una metodología docente en tiempos de pandemia. *Atención Primaria, 53*(1), 117. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7518958/>
- Arias, E. J. M., Pinargote, J. A. L., León, G. T. R., & Armendáriz, F. E. L. (2020). Los entornos virtuales como nuevos escenarios de aprendizaje: el manejo de plataformas online en el contexto académico. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo), 5*(3), 62-69. <https://www.redalyc.org/pdf/6731/673171026005.pdf>
- Awidi, I. T., & Paynter, M. (2019). The impact of a flipped classroom approach on student learning experience. *Computers & Education, 128*, 269-283. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131518302495>
- Baltasar-Sánchez, A. (2019). "Aula invertida" propuesta de intervención educativa para el módulo de Fisiopatología en Formación Profesional Ciclo Formativo de Grado Superior <https://reunir.unir.net/handle/123456789/9435>
- Barceló, J. A., & Vicente, O. (2011). Qué hacer con un modelo arqueológico virtual. Aplicaciones de la inteligencia artificial en visualización científica. *Virtual archaeology review, 2*(4), 53-57. <https://riunet.upv.es/handle/10251/139429>
- Barrios, R., Morales, D., & Domínguez, L. C. (2023). Carga cognitiva y retención de información mediante 2 técnicas de video en un aula invertida: estudio aleatorizado controlado. *Educación Médica, 24*(5), 100826. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1575181323000360>
- Bergmann, J. (2015). Modelo de enseñanza de aula invertida (Vol. II). *Denver, Colorado, Estados Unidos: McGraw Hill*.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2014). Flipped learning. *Learning & Leading with Technology, 41*(7), 18-23. <http://webcasts.astd.org/uploads/assets/264/document/TDFlippedLearning.pdf>



- Carrión-Sánchez, M., & Porto-Pedrosa, L. (2023). Educar la Inteligencia Sensible en Tiempos de Inteligencia Artificial. *Cuestiones Pedagógicas. Revista de Ciencias de la Educación*, 1(32), 69-82. <https://revistascientificas.us.es/index.php/Cuestiones-Pedagogicas/article/view/23580>
- Domínguez, L. C., Mora, C. M., & Restrepo, J. A. (2021). «Aprendiendo a aprender» en el Aula Invertida Extendida: una evaluación sobre los efectos de la enseñanza interactiva en el conocimiento y la regulación cognitiva de estudiantes de Medicina. *Revista Colombiana de Psiquiatría*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034745021001360>
- Falla, G. D. H., Osso, E. P., & Camacho, C. C. G. (2021). Implementación de TIC en las prácticas educativas de la educación superior. *Boletín Redipe*, 10(6), 245-258. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8116462>
- Gilboy, M. B., Heinerichs, S., & Pazzaglia, G. (2015). Enhancing student engagement using the flipped classroom. *Journal of nutrition education and behavior*, 47(1), 109-114. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1499404614006381>
- González, Á. (2021). Pensar filosóficamente la inteligencia artificial. *The Xavier Zubiri review*, 15, 107-127. [http://www.zubiri.org/general/xzreview/2020/pensar\\_filosoficamente\\_2020.pdf](http://www.zubiri.org/general/xzreview/2020/pensar_filosoficamente_2020.pdf)
- Hidalgo Suárez, C. G., Llanos Mosquera, J. M., & Bucheli Guerrero, V. A. (2021). Una revisión sistemática sobre aula invertida y aprendizaje colaborativo apoyados en inteligencia artificial para el aprendizaje de programación. *Tecnura*, 25(69), 196-214. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-921X2021000300196&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-921X2021000300196&script=sci_arttext)
- Njie-Carr, V. P., Ludeman, E., Lee, M. C., Dordunoo, D., Trocky, N. M., & Jenkins, L. S. (2017). An integrative review of flipped classroom teaching models in nursing education. *Journal of Professional Nursing*, 33(2), 133-144. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S8755722316300849>
- O'Flaherty, J., & Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The internet and higher education*, 25, 85-95. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1096751615000056>
- Olvera, D. M. F., Games, F. J. G., Martina, Y., Barragán, M., Cruz, E. I., & Cortés, E. A. (2020). Educación 4.0, origen para su fundamentación. *Contribuciones de la tecnología digital en el desarrollo educativo y social*, 165. <https://www.google.com/books?hl=es&lr=&id=ZG4sEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA165&dq=aula+invertida+>



%2B+educacion+superior+%2B+inteligencia+artificial+%2B+elsevier&ots=\_Hekket5-  
&sig=eN5uKzHsa2UkWJEkg0ngWpaS7IM

Sampieri, R., & Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-hill.

<https://www.academia.edu/download/64591365/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n.%20Rutas%20cuantitativa,%20cualitativa%20y%20mixta.pdf>

Sams, A., & Bergmann, J. (2013). Flip your students' learning. *Educational leadership*, 70(6), 16-20.  
<https://eric.ed.gov/?id=EJ1015329>

Sanchez-Rodriguez, J., Ruiz-Palmero, J., & Sánchez Vega, E. (2014). Las clases invertidas: beneficios y estrategias para su puesta en práctica en la educación superior. <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/7821>

Strelan, P., Osborn, A., & Palmer, E. (2020). The flipped classroom: A meta-analysis of effects on student performance across disciplines and education levels. *Educational Research Review*, 30, 100314.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X19301599>

Vera, F., Morales, M., & Villanueva-Mascort, G. (2022). Aprendizaje activo versus enseñanza tradicional: Estudio de caso con estudiantes de grado de un Tecnológico mexicano. *Transformar*, 3(3), 4-15.  
<https://www.revistatransformar.cl/index.php/transformar/article/view/62>

