InGenio Journal
Revista de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo
https://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio
e-ISSN: 2697-3642 - CC BY-NC-SA 4.0

Recursos digitales significativos para estrategias del aprendizaje invertido mediante el uso de la tecnología educativa de Ardora

(Meaningful digital resources for flipped learning strategies through the use of Ardora educational technology)

Marjorie Isanoa-Sinche, Joe Llerena-Izquierdo
Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil, Ecuador
misanoa@est.ups.edu.ec, jllerena@ups.edu.ec

Resumen: Este trabajo se realizó para explorar la evolución de los modelos de aprendizaje, enfocándose en el impacto de las tecnologías avanzadas, particularmente el modelo de aula invertida. Se empleó una metodología cuasi-experimental, con *pretest y post-test*, y análisis cualitativo mediante grupos focales. La intervención combinó clases presenciales y virtuales usando herramientas digitales como Ardora y Google Classroom. Los resultados muestran que el aula invertida mejora el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes, especialmente en matemáticas y ciencias naturales, en comparación con los métodos tradicionales. La principal innovación de este estudio es la implementación del aula invertida en contextos de educación básica post-alfabetización, destacando el uso de tecnologías para promover un aprendizaje más interactivo y personalizado.

Palabras clave: Herramientas digitales, recursos digitales, aprendizaje invertido, Ardora, modalidad virtual emergente.

Abstract: This study was undertaken to explore the evolution of learning models, focusing on the impact of advanced technologies, particularly the flipped classroom model. A quasi-experimental methodology was used, with pretest and posttest, and qualitative analysis through focus groups. The intervention combined face-to-face and virtual classes using digital tools such as Ardora and Google Classroom. The results show that the flipped classroom improves students' academic performance and motivation, especially in mathematics and natural sciences, compared to traditional methods. The main innovation of this study is the implementation of the flipped classroom in post-literacy basic education contexts, highlighting the use of technologies to promote more interactive and personalized learning.

Keywords: Digital tools, digital resources, flipped learning, Ardora, emerging virtual modality.

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, la educación ha atravesado transformaciones profundas, adaptándose continuamente a las demandas de la sociedad y a las necesidades de los estudiantes [1]. Este proceso ha implicado una transición progresiva de los métodos tradicionales hacia enfoques educativos innovadores, en gran parte impulsados por el vertiginoso avance de la tecnología [2]. La integración de herramientas digitales ha reconfigurado por completo el panorama educativo, abriendo nuevas posibilidades para el aprendizaje. En particular, la creciente presencia de dispositivos tecnológicos en las aulas ha revolucionado la enseñanza en niveles primarios, ofreciendo a los estudiantes experiencias de aprendizaje más dinámicas, efectivas y motivadoras,

DOI: https://doi.org/10.18779/ingenio.v8i2.1001
Recibido (Received): 2024/12/05
Aceptado (Accepted): 2025/03/26

que facilitan la adquisición de conocimientos y que fomentan el desarrollo de habilidades fundamentales para su futuro.

En el contexto actual de la educación, las metodologías activas se han integrado de manera estratégica con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), colocando a los estudiantes en el centro de un proceso de aprendizaje profundamente enriquecido [3]. Estas metodologías aprovechan recursos digitales que capturan el interés de los estudiantes y que están alineados con sus expectativas y modos de interacción [4]. Entre estas innovadoras propuestas pedagógicas, destaca el modelo de Aula Invertida (*Flipped Classroom*), que ha revolucionado la forma en que se conciben la enseñanza y el aprendizaje, fomentando una mayor participación, colaboración y autonomía en los estudiantes [5].

Diversos estudios han evidenciado que el modelo de aprendizaje invertido ofrece a los estudiantes la oportunidad de experimentar un aprendizaje más personalizado y flexible, lo que, a su vez, incrementa significativamente su motivación en las clases [6], [7]. En este enfoque, los estudiantes deben preparar previamente las lecciones fuera del aula, lo que les permite aprovechar al máximo las actividades interactivas durante las sesiones presenciales [8].

La intervención se adapta a modalidades tanto virtuales como presenciales, facilitando una implementación efectiva del aula invertida [9]. Los resultados obtenidos han mostrado un impacto positivo en la motivación y el compromiso de los estudiantes, superando las limitaciones de los métodos tradicionales de enseñanza [10]. Este modelo fomenta el pensamiento crítico y creativo, además integra herramientas tecnológicas para promover habilidades imaginativas, expresivas y estéticas, transformando el aula en un espacio de aprendizaje dinámico y colaborativo [11],[12].

Así también, el aula invertida refuerza competencias digitales esenciales, al tiempo que facilita el uso de plataformas de enseñanza en línea [13]. Sin embargo, para que esta metodología sea plenamente efectiva, es necesario que los docentes cuenten con las competencias digitales adecuadas, que les permitan diseñar recursos multimedia y gestionar eficazmente plataformas educativas.

En este contexto, la presente investigación se centra en el desarrollo de recursos digitales mediante la herramienta Ardora con el objetivo de analizar la implementación del proceso de aula invertida en la educación básica general. El estudio se lleva a cabo específicamente en la Escuela de Educación Básica PCEI Eloy Alfaro, ubicada en el cantón de Samborondón, provincia del Guayas, y se enfoca en estudiantes del 7mo año de educación básica en la parroquia Tarifa, recinto "Boca de Caña". Es relevante señalar que el programa Ardora se destaca por su facilidad de uso, capacidad para integrar recursos en diversos sitios web, accesibilidad gratuita y la posibilidad de personalización según las necesidades del currículo, niveles educativos o temas específicos. Su interfaz intuitiva y amigable la convierte en una herramienta útil para docentes sin experiencia en diseño web o programación, permitiendo la creación de contenido en pocos pasos. La población objetivo de este estudio incluye estudiantes de modalidad intensiva jóvenes, adultos y adultos mayores, así como personas con escolaridad inconclusa (PCEI).

2. ESTADO DEL ARTE

El uso de las TIC ha demostrado ser fundamental en la transformación de los enfoques educativos, actuando como un motor de innovación y creando un entorno propicio para el aprendizaje [14]. Las herramientas digitales facilitan la adquisición de conocimientos, a la vez favorecen el desarrollo de la autonomía del estudiante, fomentando un aprendizaje más reflexivo y un discernimiento crítico más agudo [15]. La gamificación, en particular, ofrece experiencias inmersivas y atractivas, incentivando comportamientos positivos y motivadores que refuerzan tanto el razonamiento crítico como la participación, contribuyendo así a un aprendizaje profundo [16], [17].

Existen una amplia variedad de herramientas educativas que facilitan el aprendizaje colaborativo, permitiendo a los estudiantes interactuar y construir conocimiento de manera conjunta. La clasificación de estas herramientas puede realizarse atendiendo a las fases del proceso de aprendizaje, como la actividad y la autoevaluación del estudiante, lo que se alinea perfectamente con el modelo educativo del aprendizaje autorregulado [18], [19], [20]. En este contexto, las TIC apoyan el análisis y desarrollo de habilidades, también juegan un rol importante en la evaluación continua, permitiendo una mayor personalización del proceso educativo y favoreciendo un aprendizaje más eficaz y motivador [21]. El uso adecuado de estas herramientas tecnológicas, combinadas con enfoques pedagógicos innovadores, generan experiencias educativas más efectivas y agradables, optimizando los resultados en el proceso de enseñanza-aprendizaje [22].

Desde una perspectiva didáctica, la relevancia de los materiales y recursos educativos radica en su capacidad para influir en los tipos de tareas que los estudiantes realizan y en las formas en que estas se llevan a cabo, condicionando directamente los procesos de aprendizaje [23]. Los recursos educativos facilitan la adquisición de conocimiento, además orientan el tipo de interacción y el grado de participación que se espera de los estudiantes. En este contexto, el uso de dispositivos móviles, como teléfonos inteligentes, tabletas y portátiles, ha emergido como una herramienta poderosa en los centros educativos. Permitir que los estudiantes lleven sus propios dispositivos al aula (conocido como "BYOD", por sus siglas en inglés) abre nuevas posibilidades para integrar la tecnología en el proceso pedagógico, facilitando actividades académicas que están alineadas con las exigencias del mundo digital. Esta integración conecta la vida escolar con el desarrollo tecnológico, fomenta un aprendizaje más flexible, autónomo y adaptado a las necesidades individuales de los estudiantes [24], [25].

Además, en las facultades de educación, las herramientas digitales se han transformado en recursos hipertextuales que permiten compartir y etiquetar las prácticas pedagógicas realizadas por los estudiantes, favoreciendo la colaboración y el intercambio de experiencias de aprendizaje en tiempo real [26], [27]. Estas plataformas digitales sirven para organizar y distribuir materiales, además para crear un espacio de interacción donde los estudiantes pueden reflexionar sobre sus procesos de aprendizaje de manera más accesible [28], [29].

Por otro lado, la gamificación ha abierto un nuevo horizonte en la enseñanza, permitiendo que los docentes asuman un rol más dinámico como facilitadores del aprendizaje. En este enfoque, los profesores distribuyen materiales didácticos, actúan como mediadores entre el currículo y la práctica educativa, utilizando herramientas visualmente atractivas, como fichas interactivas o juegos, para motivar a los estudiantes y hacer más atractivas las actividades de aprendizaje [30]. Esta metodología favorece la participación de los estudiantes, incrementa su motivación y potencia su capacidad para resolver problemas de manera creativa y colaborativa.

2.1. La Integración de herramientas digitales en el ámbito educativo: avances y desafíos

En los últimos años, la transición hacia la enseñanza en línea ha provocado un cambio paradigmático en el panorama educativo, transformando tanto las metodologías de enseñanza como las dinámicas de interacción entre estudiantes y profesores [31]. Este modelo ha destacado por su flexibilidad y accesibilidad, permitiendo a las instituciones educativas llegar a una audiencia global sin limitaciones geográficas [32]. Una de sus principales ventajas es la capacidad de personalizar el aprendizaje según las necesidades y ritmos individuales, lo que facilita la atención a la diversidad y la inclusión en el aula virtual [33].

No obstante, la rápida adopción de la enseñanza digital también ha revelado una serie de retos. La brecha digital, por ejemplo, se ha ampliado considerablemente, exponiendo las desigualdades en el acceso a tecnologías y conectividad, lo que limita las oportunidades de muchos estudiantes [34]. Además, el aprendizaje en línea puede generar dificultades en cuanto a motivación y

participación, ya que la ausencia de interacción física directa puede afectar la dinámica grupal y la conexión emocional entre educadores y estudiantes [35].

La transición al modelo en línea es un proceso aún en evolución, y los estudios actuales son fundamentales para identificar y abordar estos desafíos, al tiempo que se exploran nuevas formas de maximizar los beneficios de la enseñanza digital [36]. La clave será lograr un equilibrio entre las modalidades en línea y presenciales, integrando las tecnologías de manera que complementen y enriquezcan la experiencia educativa, sin que esta pierda su dimensión humana ni la interacción interpersonal [37]. Solo así será posible aprovechar el potencial de las herramientas digitales, asegurando que la enseñanza en línea sea accesible, eficaz y significativa para todos los involucrados.

La integración de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo refleja un avance tecnológico, una convergencia estratégica entre el desarrollo de la IA y la innovación académica, marcando un hito significativo en la transformación de la enseñanza y el aprendizaje [38], [39], [40]. Esta sinergia está cambiando la forma en que los estudiantes interactúan con los contenidos y cómo se facilita su aprendizaje, impulsando nuevas metodologías que promueven un aprendizaje más personalizado y eficiente [41], [42]. El concepto de Desarrollo Cognitivo (DC), en este contexto, hace referencia a un enfoque pedagógico que busca fortalecer las capacidades cognitivas de los estudiantes mediante el uso de herramientas digitales, favoreciendo la transferencia de conocimientos y habilidades en una variedad de entornos educativos. Este enfoque tiene como objetivo optimizar la capacidad de los estudiantes para adquirir, procesar y aplicar información de manera efectiva, preparándolos para desenvolverse con éxito en un mundo cada vez más interconectado digitalmente [43], [44], [45].

En el marco de la enseñanza presencial, una amplia gama de herramientas digitales se ha consolidado como aliados estratégicos en el proceso educativo, contribuyendo significativamente al dinamismo y la interacción en las aulas [46]. Plataformas como Moodle, Blackboard, Kahoot, Quizziz, Baamboozle, Scribblio, Pictionary, Zoom, Google Meet, Skype y Microsoft Teams han demostrado ser esenciales, en clases virtuales, en entornos presenciales, adaptándose al contexto y a las necesidades del espacio educativo [47], [48]. Estas herramientas digitales permiten enriquecer las actividades de los estudiantes y fomentar una enseñanza más interactiva y colaborativa, ajustándose a diversas modalidades de aprendizaje [49].

Además, el concepto de entorno de aprendizaje ecológico inteligente ha ganado relevancia, refiriéndose a un sistema educativo que emplea tecnología avanzada para ofrecer un aprendizaje personalizado y eficiente, al tiempo que minimiza su impacto ambiental [50]. Este entorno se caracteriza por su capacidad para recopilar y analizar datos sobre el rendimiento y las preferencias de los estudiantes, lo que permite crear experiencias de aprendizaje individualizadas y optimizadas [51]. A su vez, se priorizan prácticas sostenibles, como la eficiencia energética y el uso responsable de recursos, para promover la sostenibilidad ambiental dentro del ámbito educativo.

Al integrar tecnologías que facilitan un aprendizaje más eficiente, el entorno educativo también contribuye a la reducción del uso de materiales tradicionales, como el papel, disminuyendo así el impacto ambiental y alineándose con los principios de responsabilidad ecológica. Este equilibrio entre la innovación académica y la sostenibilidad ambiental beneficia a los estudiantes en términos de su desarrollo cognitivo, además asegura un futuro más sostenible, preparando a las próximas generaciones para abordar los desafíos del mañana. De hecho, cuando los estudiantes son capaces de analizar y resolver problemas de manera eficaz, su rendimiento académico mejora notablemente [52]. La capacidad de descomponer problemas complejos en partes más manejables y abordarlas de forma sistemática está estrechamente vinculada con un mejor desempeño académico, reflejando cómo las herramientas tecnológicas pueden ser fundamentales para fortalecer las competencias cognitivas de los estudiantes.

2.2. Ardora como herramienta tecnológica en la evaluación del aprendizaje

El proceso de evaluación del aprendizaje ha evolucionado significativamente con el apoyo de herramientas tecnológicas, destacando Ardora como una de las opciones más completas y versátiles [17], [53]. Este software ofrece una amplia gama de treinta y cinco funcionalidades que permiten personalizar y enriquecer la evaluación educativa [53]. Un componente clave en este enfoque es la integración de la gamificación, que introduce un elemento lúdico en las actividades de evaluación, transformando el proceso en una experiencia más atractiva y motivadora para los estudiantes [54].

La variedad de opciones disponibles en Ardora facilita la adaptación de las evaluaciones a las necesidades individuales de los estudiantes, también fomenta una participación y un compromiso sostenido con el aprendizaje [55]. En este contexto, la gamificación ha demostrado ser un factor clave para aumentar la motivación y mejorar la concentración de los estudiantes, aspectos que favorecen un aprendizaje más dinámico y efectivo [56]. A su vez, promueve un entorno educativo más interactivo y enriquecedor, donde los estudiantes se sienten más involucrados en su propio proceso de aprendizaje [57].

Además, el uso de tecnologías como la gamificación y el e-learning ofrece soluciones innovadoras a diversas limitaciones tradicionales de la educación, tales como las restricciones de tiempo, espacio y recursos [58]. Por ejemplo, las experiencias virtuales pueden reemplazar las excursiones físicas, brindando a los estudiantes la posibilidad de explorar conceptos y situaciones de manera inmersiva y sin los obstáculos logísticos asociados.

Otro aspecto relevante es la integración de herramientas y lenguajes web como HTML en el aula [59]. Esta enseñanza permite a los estudiantes comprender el funcionamiento de las tecnologías web, proporcionando habilidades prácticas esenciales en el contexto digital actual. El dominio de estas herramientas prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos tecnológicos más avanzados, al tiempo que reduce las barreras para aprender nuevas tecnologías en el futuro [60].

Finalmente, el uso de dispositivos como teléfonos inteligentes en el proceso de aprendizaje ha demostrado ser una herramienta valiosa. Estos dispositivos ofrecen a los estudiantes una alternativa flexible para apoyar y enriquecer las actividades prácticas, lo que contribuye a un aprendizaje más autónomo y a un mayor desarrollo de la confianza en entornos de formación práctica [61]. Así, la combinación de herramientas tecnológicas como Ardora, la gamificación, el uso de lenguajes web y la integración de dispositivos móviles está transformando el panorama de la evaluación educativa, ofreciendo nuevas oportunidades para un aprendizaje más motivador, interactivo y accesible [62].

2.3. El aula invertida como enfoque pedagógico: implicaciones para el aprendizaje autónomo y colaborativo

El modelo de aula invertida está promoviendo una transformación significativa en las prácticas pedagógicas, otorgando a los estudiantes un mayor control sobre su propio proceso de aprendizaje y potenciando su dominio cognitivo [63]. En este enfoque, los estudiantes asumen un papel activo, analizando, procesando y practicando contenidos fuera del aula, lo que facilita el autoaprendizaje mediante el uso de herramientas tecnológicas [64]. Este modelo favorece la comprensión profunda de los conceptos, además que cultiva la autonomía y la capacidad para aplicar el conocimiento en contextos diversos [65].

El aprendizaje invertido se complementa con estrategias cooperativas durante la fase presencial, lo que asegura una colaboración más estrecha entre los estudiantes. Este modelo promueve el aprendizaje en grupo y fomenta un sentido de responsabilidad compartida, permitiendo a los estudiantes involucrarse activamente en la construcción colectiva del conocimiento y en la resolución conjunta de problemas [66]. La estructura del aula invertida, al integrar la teoría previa mediante recursos como vídeos, y el acompañamiento pedagógico del

docente durante la clase, facilita un entorno de aprendizaje activo que potencia el desarrollo de habilidades críticas.

En el aula invertida, el estudiante ocupa una posición central, interactuando con el profesor y sus compañeros, con la tecnología y el entorno educativo. La dinámica de esta interacción influye directamente en la participación estudiantil, generando una amplia gama de resultados tanto inmediatos como a largo plazo. Esta flexibilidad permite que los estudiantes adapten su aprendizaje a sus necesidades individuales, lo que mejora su experiencia educativa y su rendimiento académico [63], [67].

Por otro lado, el aula invertida pone un énfasis particular en la preparación asincrónica de los estudiantes antes de la clase, a través de recursos como vídeos y tareas en línea. Esta fase prepara a los estudiantes para una participación más activa durante las sesiones presenciales, contrastando con los enfoques tradicionales de conferencias magistrales, en los que el intercambio de conocimientos es unidireccional y se limita a la interacción en el aula [68].

Durante la pandemia del COVID-19, el modelo de aula invertida se adaptó a las clases virtuales, lo que llevó a los docentes a emplear rápidamente herramientas digitales para mantener la interacción y el aprendizaje a distancia [63], [69]. Estas herramientas se convirtieron en espacios de encuentro virtuales donde los estudiantes podían interactuar, colaborar y participar activamente en su educación. Además, la metodología de *Team-Based Learning* (TBL), que combina aprendizaje cooperativo con tecnología digital, demostró ser eficaz para personalizar el aprendizaje y aumentar la motivación estudiantil [70]. Los estudiantes adquirieron los contenidos tratados, además pudieron contextualizarlos de manera más significativa. Estos avances evidencian cómo la educación virtual puede complementar y enriquecer el proceso de enseñanza presencial, ofreciendo nuevas oportunidades para la interacción y el aprendizaje colaborativo.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de este estudio, se empleó un método descriptivo en cuatro fases, con el fin de analizar artículos científicos relevantes a nivel global, regional y nacional. El análisis se basó en un exhaustivo estudio bibliométrico, utilizando la herramienta VOSviewer para identificar los países con mayores contribuciones científicas en el ámbito del uso de herramientas digitales en el aprendizaje. Además, se destacaron las universidades que lideran estas investigaciones y los investigadores más influyentes, evaluados a partir del impacto de sus publicaciones, medido a través del número de citas recibidas. La fuente de información analizada fue obtenida de la base de datos académica *Web of Science*, que proporciona un acceso integral a la literatura científica de alta calidad.

El diseño metodológico adoptado para la intervención fue cuasi-experimental, comenzando con una evaluación inicial (*pretest*) mediante encuestas digitales creadas en Google Forms. Este *pretest* tuvo como objetivo medir el nivel de conocimientos previos de los participantes sobre el aprendizaje tradicional, que se basa en métodos de enseñanza convencionales. Las encuestas fueron estructuradas para recoger información sobre la comprensión de los participantes acerca de los métodos tradicionales de enseñanza y su familiaridad con las herramientas digitales aplicadas al aprendizaje.

A continuación, se implementó el enfoque pedagógico del aprendizaje invertido, una metodología que reconfigura la dinámica tradicional del aula. En este modelo, los estudiantes se encargan de estudiar el material de forma autónoma fuera del aula, lo que permite que el tiempo presencial se utilice para la resolución de dudas y la realización de actividades prácticas. Este enfoque fomenta un aprendizaje activo, participativo y centrado en el estudiante, promoviendo la interacción y colaboración dentro del aula.

Una vez implementada la intervención, se procedió con una evaluación final (*post-test*) para medir el nivel de aprendizaje adquirido por los participantes tras la aplicación del modelo de aula invertida. Este *post-test*, también diseñado en Google Forms, permitió valorar la evolución en los conocimientos de los estudiantes, comparando los resultados obtenidos con los del *pretest*.

Adicionalmente, se llevó a cabo un análisis cualitativo mediante un grupo focal con los participantes, con el fin de obtener una visión más profunda de sus percepciones, experiencias y valoraciones sobre la metodología implementada. Este enfoque cualitativo proporcionó información valiosa sobre la efectividad del aprendizaje invertido, permitiendo identificar aspectos tanto positivos como áreas de mejora.

Los resultados cuantitativos y cualitativos obtenidos fueron analizados utilizando herramientas de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), integrando los datos del *pretest* y *post-test* con los comentarios y observaciones del grupo focal. Este análisis permitió interpretar los hallazgos desde una perspectiva holística, consolidando conclusiones clave sobre la transformación del aprendizaje a través de métodos pedagógicos innovadores como el aula invertida (ver Figura. 1).

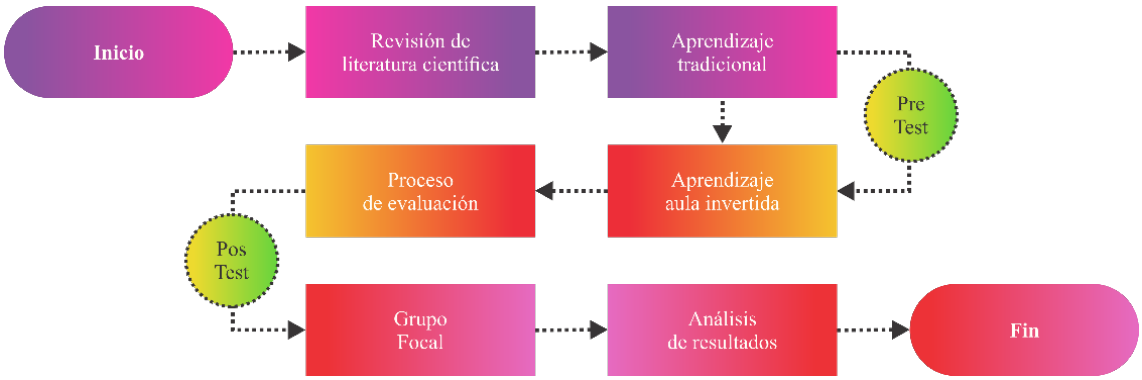

Figura 1. Diagrama de proceso de la investigación.

El diagrama de la Figura 1 ilustra un modelo metodológico orientado a evaluar la eficacia del aprendizaje tradicional frente al aprendizaje basado en aula invertida propuesta por los autores. Esta estructura se compone de una secuencia de pasos resumida donde el proceso inicia con una revisión de literatura científica, que establece el marco teórico necesario para sustentar las decisiones metodológicas.

Posteriormente, se implementa un enfoque cuasi-experimental donde los participantes se dividen entre aprendizaje tradicional y aula invertida, asegurando una comparación directa de ambos métodos. Antes de iniciar las actividades, se aplica un *pretest*, cuyo propósito es evaluar el nivel de conocimientos iniciales y proporcionar una línea base para los resultados.

La fase central corresponde al proceso de evaluación, que abarca la ejecución de las actividades pedagógicas bajo los dos enfoques. Este paso se complementa con la aplicación de un *post-test*, diseñado para medir el impacto de los métodos en los aprendizajes obtenidos. La inclusión de grupos focales aporta una perspectiva cualitativa al análisis, permitiendo explorar percepciones, experiencias y desafíos asociados a cada metodología.

Finalmente, el análisis de resultados integra las evidencias cuantitativas y cualitativas, proporcionando una visión integral del estudio y permitiendo generar conclusiones fundamentadas. Este enfoque concluye con la reflexión final sobre la efectividad de los métodos pedagógicos y sus implicaciones en el ámbito educativo.

3.1. Primera fase

En la primera fase se realiza la búsqueda de trabajos científicos relacionados con herramientas educativas digitales. El mapa de colaboración científica generado con VOSviewer, constituye una herramienta fundamental para analizar la incidencia de distintos países en investigaciones sobre herramientas educativas digitales. Esto permite identificar patrones de producción científica, relaciones de coautoría y dinámicas de colaboración internacional. La construcción del mapa se basó en datos bibliográficos extraídos de la base de datos científica *Web of Science*, con un enfoque específico en publicaciones relacionadas con herramientas digitales aplicadas a la educación.

La herramienta VOSviewer emplea algoritmos de agrupamiento que organizan los nodos, correspondientes a países, según la frecuencia y la intensidad de sus interacciones colaborativas. El tamaño de cada nodo refleja la cantidad de publicaciones, mientras que las conexiones entre ellos indican vínculos de coautoría. Además, los colores diferencian clústeres que representan grupos de países con patrones de colaboración más estrechos (ver Figura 2).

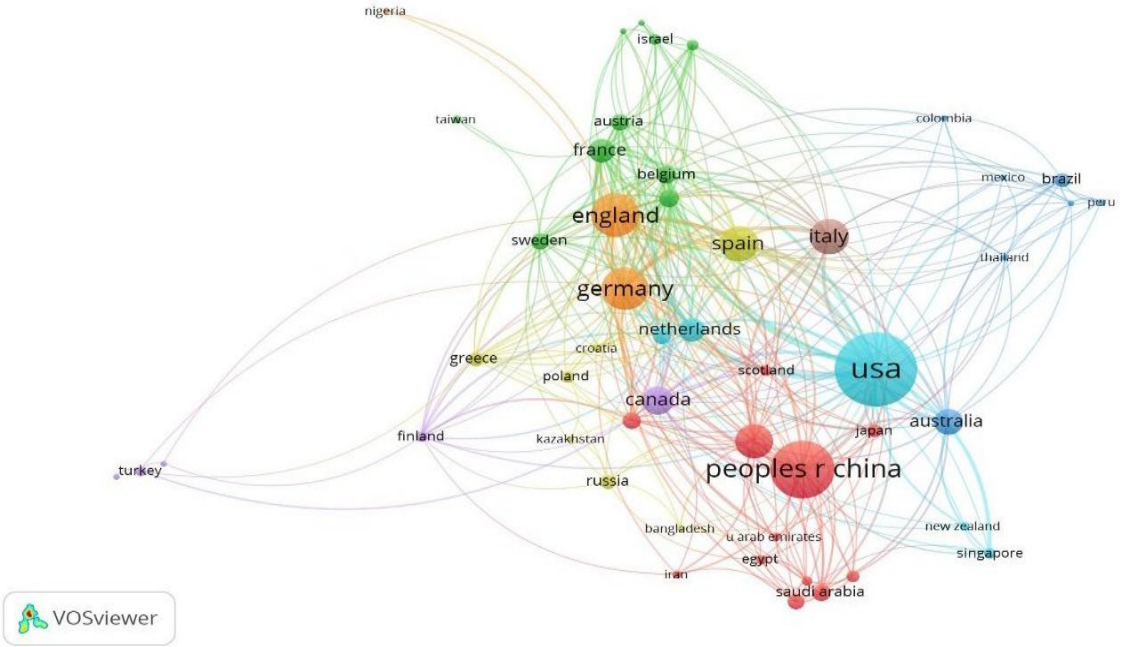

Figura 2. Incidencia en los países con colaboraciones científicas en investigaciones sobre herramientas educativas digitales.

El análisis evidencia que países como Estados Unidos, China y Reino Unido desempeñan roles predominantes en la investigación, destacándose por el tamaño de sus nodos y la densidad de conexiones. Esto determina una alta producción científica, además de una notable influencia global en el campo. Al observar los clústeres, es evidente que factores geográficos, culturales y lingüísticos influyen en las dinámicas de colaboración. Por ejemplo, el clúster que incluye a Estados Unidos, Australia y otros países angloparlantes resalta una fuerte conexión entre estas naciones, mientras que regiones como Europa presentan clústeres propios con interacciones marcadas entre países como Alemania, España, Italia y Francia.

Por otro lado, países con menor tamaño de nodo, como Nigeria o Colombia, tienen una representación más limitada, lo está relacionado con restricciones en acceso a recursos, infraestructura o financiación para investigación. Sin embargo, sus conexiones con países de mayor incidencia reflejan un interés por participar en redes colaborativas que les permitan integrarse en el desarrollo de herramientas educativas digitales. Este fenómeno permite entender

una creciente democratización en el acceso al conocimiento, aunque persisten desigualdades que deben abordarse.

El liderazgo de países como China y Estados Unidos puede asociarse a su capacidad tecnológica, inversión en investigación y políticas educativas que priorizan la transformación digital. Asimismo, el surgimiento de regiones con menor representación, como Turquía o México, indica un interés en adaptar estas tecnologías a contextos educativos locales, lo que señala una expansión potencial en el ámbito global.

Este análisis permite determinar las dinámicas de poder como las oportunidades de crecimiento en la investigación sobre herramientas educativas digitales. Aunque las colaboraciones internacionales son evidentes, es prioritario promover una mayor inclusión de países subrepresentados, lo que ampliaría el campo de trabajo y su impacto en contextos educativos diversos.

3.2. Segunda fase

En esta fase del estudio, se impartieron clases tradicionales a los estudiantes del séptimo año de educación básica, del paralelo "A" de la oferta académica post-alfabetización, compuesto por un total de 37 alumnos. La sesión comenzó con una dinámica participativa diseñada para involucrar activamente a los estudiantes y captar su atención. A continuación, se presentaron los conceptos fundamentales de la asignatura, acompañados de ejemplos prácticos y aplicados a situaciones cotidianas, con el objetivo de facilitar la comprensión y relevancia de los contenidos.

Al finalizar la clase, se realizaron actividades prácticas que permitieron a los estudiantes consolidar lo aprendido. Para evaluar el nivel de aprendizaje alcanzado durante la clase tradicional, se utilizó un cuestionario en Google Forms como herramienta de evaluación. Esta herramienta tecnológica facilitó la recolección y análisis de datos de manera eficiente y permitió obtener resultados cuantitativos sobre el conocimiento adquirido durante la enseñanza tradicional.

El uso de plataformas como Google Classroom y Google Forms no solo optimizó el proceso de evaluación, también permitió un seguimiento detallado de las respuestas y el rendimiento de los estudiantes [71]. Los resultados del *pretest* proporcionaron información importante sobre el impacto del modelo tradicional de enseñanza en el aprendizaje de los estudiantes.

Asimismo, se consideró que las experiencias previas adquiridas durante la escolarización de los participantes podrían tener un efecto significativo en el desarrollo de sus habilidades cognitivas. Estas experiencias previas influyen en su rendimiento académico, modelan la forma en que los estudiantes abordan y procesan nuevos contenidos, lo que subraya la importancia de tener en cuenta el contexto educativo previo al analizar los resultados del *pretest*.

3.3. Tercera fase

En esta fase, los estudiantes de séptimo año de educación básica participaron en dos modalidades de enseñanza bajo el modelo de aula invertida: presencial y virtual. En el escenario de aula invertida presencial, el educador seleccionó la contaminación ambiental como tema central para su análisis, dentro del marco de las asignaturas de Ciencias Naturales y Matemáticas, adoptando un enfoque interdisciplinario. Esta elección se fundamenta en la naturaleza inherentemente interconectada del tema, lo que facilita la integración de conocimientos provenientes de ambas disciplinas (ver Figura 3).

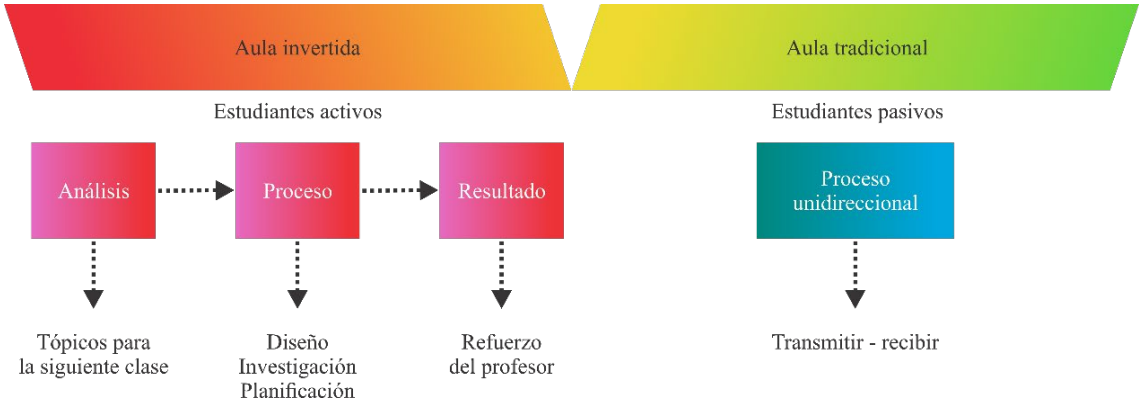

Figura 3. Implementación del aprendizaje del aula invertida en el aula presencial.

En el ámbito de las Matemáticas, se utilizó el recurso de diagramas de barras para representar datos estadísticos relacionados con la contaminación hídrica a nivel nacional. Paralelamente, en Ciencias Naturales, se profundizó en la tipología de contaminantes presentes en el entorno, con el objetivo de proporcionar a los estudiantes una visión holística del problema ambiental. La interdisciplinariedad del tema permite que los estudiantes establezcan conexiones entre los conceptos de ambas asignaturas, promoviendo un aprendizaje integral.

Para enriquecer la comprensión del tema, se proporcionaron recursos adicionales como videos explicativos y herramientas digitales como Ardora, que facilitaron la investigación y profundización en el tema de manera autónoma. Además, se incentivó la participación de los estudiantes, quienes pudieron plantear preguntas al docente para aclarar dudas durante sus investigaciones o en las clases. Este enfoque fomenta el aprendizaje autónomo y el pensamiento crítico, ya que los estudiantes tienen la oportunidad de investigar y cuestionar activamente los conceptos presentados.

Durante las clases, se promovió el intercambio de conocimientos entre los estudiantes, quienes compartieron los resultados de sus investigaciones con sus compañeros. Esto favorece la construcción colectiva del conocimiento y la colaboración en el aula. Como parte de la evaluación, los estudiantes accedieron a Ardora, una herramienta digital que permitió la creación de actividades interactivas, como crucigramas y rompecabezas sobre recursos naturales, así como gráficos estadísticos en matemáticas. Este material de evaluación, diseñado para abarcar los contenidos de ambas asignaturas, estuvo disponible en una plataforma en línea, accesible tanto en el aula como fuera de ella, lo que facilitó la gestión y seguimiento del aprendizaje.

En el modelo de aula invertida, los estudiantes adoptan un rol activo en su aprendizaje. Se les presenta el contenido y los conceptos clave antes de la clase, a través de materiales en línea o lecturas previas [72]. Durante la clase, los estudiantes aplican lo aprendido mediante actividades prácticas y el análisis de temas en profundidad, lo que facilita un proceso de diseño y planificación colaborativa para las siguientes sesiones. El docente actúa como facilitador del aprendizaje, guiando a los estudiantes, reforzando el contenido y proporcionando apoyo en la resolución de dudas y problemas.

En contraste, en el modelo de clases tradicionales, los estudiantes tienden a adoptar un rol más pasivo, ya que el proceso de enseñanza es predominantemente unidireccional. El docente transmite la información, mientras que los estudiantes la reciben de manera pasiva, sin la oportunidad de aplicar de forma activa los conceptos durante la clase. Este enfoque limita la interacción y dificulta un análisis más profundo de los contenidos, lo que restringe la participación de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje.

El uso disruptivo de las tecnologías ha permitido la implementación de la modalidad de clase invertida virtual, con el objetivo de fomentar el compromiso, la dedicación y la participación de

los estudiantes. El proceso se ha estructurado de la siguiente manera: a través de la plataforma de videoconferencias Zoom, los estudiantes se reúnen virtualmente, donde el docente asigna un tema específico para su investigación. Se sugiere que, tras la sesión, los estudiantes dediquen un lapso de dos horas a investigar y preparar material relacionado con el tema asignado. Posteriormente, los estudiantes participan en clases virtuales, donde presentan y evalúan el material elaborado. Para facilitar este proceso, se ha utilizado la herramienta Ardora, que permite crear actividades interactivas, promoviendo un aprendizaje más dinámico, colaborativo y participativo.

Además, se ha introducido el concepto de entorno de aprendizaje ecológico inteligente, el cual hace referencia a un sistema educativo que utiliza tecnologías avanzadas para adaptarse de manera personalizada a las necesidades de los estudiantes, a la vez que minimiza su impacto ambiental. Este tipo de entorno es capaz de recopilar y analizar datos sobre el rendimiento y las preferencias de los estudiantes, lo que permite diseñar experiencias de aprendizaje individualizadas y optimizadas. Asimismo, está diseñado para ser energéticamente eficiente, reduciendo el uso de recursos y promoviendo la sostenibilidad ambiental en el ámbito educativo. De esta forma, se busca equilibrar el progreso académico de los estudiantes con la preservación del medio ambiente, lo que se logra mediante la reducción del uso de papel y materiales perjudiciales en las actividades educativas.

Este enfoque permite que los estudiantes, al estar mejor equipados para analizar y abordar problemas de manera efectiva, mejoren su desempeño académico [73]. En otras palabras, la capacidad para descomponer problemas complejos en partes más manejables y abordarlos de manera sistemática se correlaciona positivamente con un rendimiento académico superior.

3.4. Cuarta fase

En esta fase, al finalizar la implementación del aprendizaje invertido, se lleva a cabo una evaluación final que permite analizar los elementos esenciales del proceso educativo, las metodologías de enseñanza empleadas y el rendimiento académico obtenido [74]. Este análisis destaca la efectividad de las estrategias pedagógicas utilizadas y cómo estas influyen en el desarrollo cognitivo de los estudiantes. El docente facilita el uso de diversas herramientas tecnológicas para la creación y gestión de actividades interactivas. Entre ellas, se encuentra Ardora, una aplicación que puede instalarse en ordenadores y permite diseñar actividades adaptadas a los contenidos tratados. Ardora ofrece opciones flexibles para personalizar las actividades, brindando a los estudiantes una experiencia de aprendizaje interactiva y atractiva.

El contenido y las actividades creadas con Ardora se alojan en plataformas educativas como Moodle, donde los estudiantes pueden visualizar sus calificaciones tras las sesiones de aula invertida. Esta plataforma facilita la organización y almacenamiento de los materiales, también optimiza el seguimiento del rendimiento académico de los estudiantes, permitiendo a los docentes analizar y gestionar de manera eficiente el progreso individual y colectivo.

Para complementar el aprendizaje, las actividades diseñadas con Ardora son accesibles también desde dispositivos móviles. Una vez creadas, las actividades se almacenan en formato HTML y se proporcionan a los estudiantes mediante un enlace accesible a través de un ícono de "ver actividad". Al finalizar la actividad, los resultados se exportan como un archivo ZIP, que luego se descomprime y sube a Google Drive. Este archivo se convierte en una página web HTML que se comparte de forma sencilla a través de Google Drive, lo que facilita el acceso a los estudiantes en cualquier momento.

Como paso final, con el uso de la aplicación MIT App Inventor, el contenido se convierte en un archivo APK que puede ser compartido con los estudiantes. Esto les permite acceder a las actividades de manera más dinámica a través de sus dispositivos móviles, favoreciendo una práctica continua y mejorando la interactividad del proceso de aprendizaje.

Por otro lado, se recopilaron datos cualitativos a través de grupos focales, con el objetivo de obtener información que revele cómo los participantes en los entornos educativos investigados perciben y comprenden los procesos y situaciones asociadas a los métodos de enseñanza utilizados [75], [76].

En el contexto de un grupo focal, el docente desempeña el papel de moderador, guiando la discusión mediante una serie de preguntas que comparan la enseñanza tradicional con el modelo de aula invertida [77]. Los estudiantes tienen la oportunidad de expresar sus opiniones y percepciones sobre ambas metodologías implementadas en clase. Este enfoque permite la recolección de respuestas detalladas, ofreciendo información cualitativa valiosa sobre las experiencias de los estudiantes y cómo estas metodologías impactan su aprendizaje.

Además, se ha identificado que la modalidad de aula invertida presenta una ventaja significativa para los estudiantes que han tenido ausencias. Este enfoque ofrece una flexibilidad temporal que permite a los estudiantes recuperar el contenido perdido y ponerse al día de manera autónoma. La naturaleza del aula invertida facilita que los estudiantes ausentes participen activamente en las actividades y accedan al material educativo de forma independiente, lo que contribuye a mejorar su rendimiento académico y a asegurar que no se vean desfavorecidos por las ausencias.

4. RESULTADOS

En el área de ciencias naturales, se observó que el 81,08 % de los estudiantes obtuvo calificaciones superiores a 7, mientras que en matemáticas este porcentaje fue del 67,57 %. En contraste, el método de aprendizaje tradicional en la misma modalidad presencial presentó resultados considerablemente menores, con un 32,43 % y un 18,92 % de estudiantes alcanzando notas mayores a 7 en ciencias naturales y matemáticas, respectivamente.

Estos hallazgos reflejan la efectividad del modelo de aula invertida en comparación con el enfoque tradicional. El análisis destaca que los estudiantes responden de manera más favorable al método invertido, lo que está relacionado con la mayor interacción y participación que fomenta este enfoque. Los resultados obtenidos son consistentes con los datos adicionales que señalan que, en un entorno virtual, el aprendizaje invertido también presenta ventajas significativas, particularmente en matemáticas y ciencias naturales, con un 67,57 % y un 81,08 % de estudiantes, respectivamente, alcanzando calificaciones superiores a 7.

Estos resultados confirman la relevancia del modelo de aprendizaje invertido como estrategia educativa efectiva, especialmente en áreas clave como las matemáticas y las ciencias naturales, tanto en entornos presenciales como virtuales (ver Figura 4).

Los estudiantes de séptimo año de educación básica, pertenecientes al grupo de jóvenes y adultos inscritos en el programa de post-alfabetización, participaron en actividades presenciales que incorporaron el enfoque de aprendizaje invertido. Durante estas actividades, se implementaron clases presenciales innovadoras que dieron lugar a resultados académicos notablemente positivos.

En la evaluación de la asignatura de Matemáticas, los resultados fueron reveladores: en la modalidad tradicional presencial, un 21,62 % de los estudiantes obtuvo calificaciones inferiores a 7, mientras que, en las clases con aprendizaje invertido, un 78,38 % alcanzó calificaciones superiores a 7, evidenciando una mejora positiva en el rendimiento académico al incorporar este enfoque pedagógico.

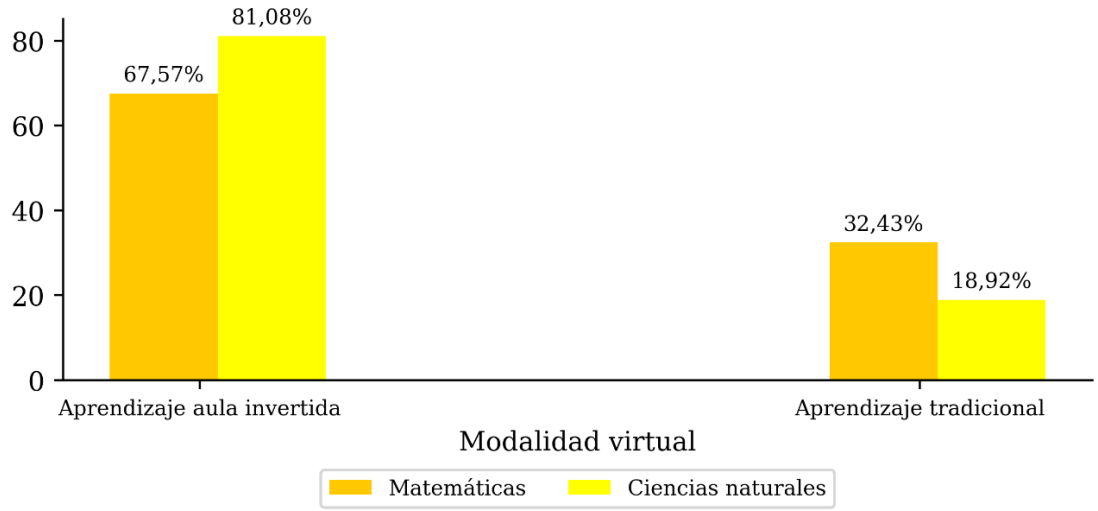

Figura 4. Porcentaje de notas en modalidad virtual con aprendizaje invertido y aprendizaje tradicional.

De manera similar, en la asignatura de Ciencias Naturales, los estudiantes que participaron en las clases presenciales con aprendizaje invertido mostraron un porcentaje destacado de éxito, con un 70,27 % logrando calificaciones iguales o superiores a 7. En contraste, solo un 29,73 % de los estudiantes en las clases tradicionales alcanzaron calificaciones superiores a 7, reflejando una brecha significativa en el desempeño entre ambas modalidades.

Este análisis evidencia de manera clara que la integración del aprendizaje invertido en las clases presenciales favorece un mejor desempeño académico, al proporcionar herramientas digitales que enriquecen la comprensión y práctica de las actividades, facilitando la interacción activa de los estudiantes con el contenido (ver Figura 5).

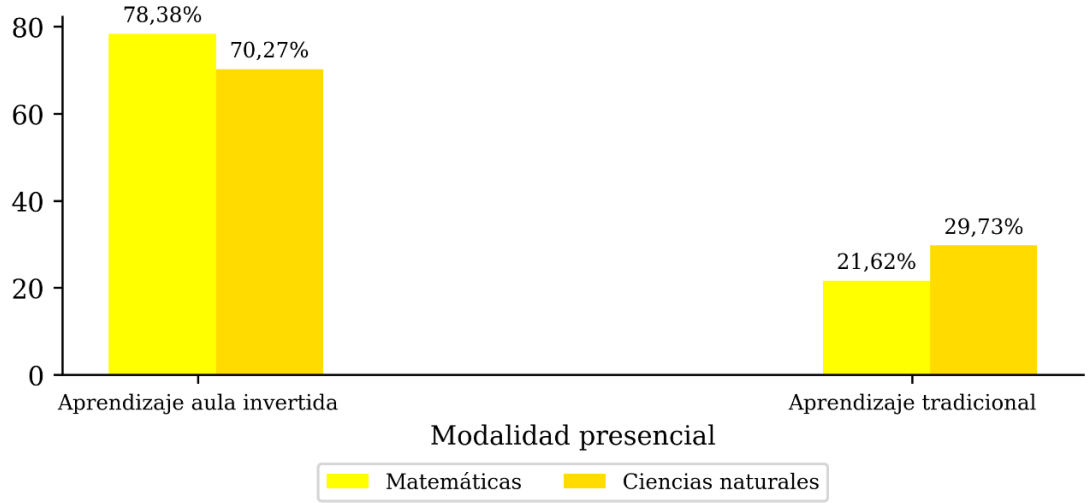

Figura 5. Porcentaje de notas en clases presencial con aprendizaje invertido y aprendizaje tradicional.

Con el objetivo de explorar las percepciones de los estudiantes sobre el aprendizaje invertido en sus modalidades presencial y virtual, se organizó un grupo focal compuesto por diez estudiantes. Si bien este grupo focal permitió obtener información cualitativa valiosa sobre las experiencias de los participantes, es importante señalar que el tamaño de la muestra del grupo

focal (diez estudiantes) no es estadísticamente representativo de la población total de estudio de 37 estudiantes.

A pesar de esta limitación estadística, se considera que se alcanzó una buena profundidad en la exploración de las percepciones de los participantes. A través de esta dinámica, los participantes compartieron sus experiencias y reflexiones, destacando la mayor participación y colaboración que experimentaron durante las clases con aprendizaje invertido, tanto en el aula como en el entorno en línea. Muchos de ellos subrayaron la importancia de la retroalimentación continua por parte de los docentes, ya que esta les permitió aclarar dudas y consolidar los conocimientos adquiridos, lo cual se presentó como un factor primordial para el éxito del proceso de aprendizaje.

Respecto a las modalidades, los estudiantes valoraron especialmente la flexibilidad del aprendizaje invertido en su formato virtual, señalando que la posibilidad de acceder a los materiales educativos en cualquier momento y lugar les ofreció una gran comodidad y autonomía. Sin embargo, también expresaron el deseo de una mayor interacción social directa, evidenciando que, aunque el aprendizaje virtual ofrece ventajas en términos de accesibilidad, la conexión humana sigue siendo una necesidad importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En cuanto a las clases presenciales, los participantes destacaron la relevancia de las actividades prácticas y las discusiones en grupo, aspectos que consideraron esenciales para reforzar los contenidos teóricos y promover una comprensión más profunda de los temas tratados.

En general, los estudiantes mostraron una actitud positiva hacia el enfoque de aprendizaje invertido, aunque reconocieron que sus preferencias variaban según la modalidad. Algunos estudiantes se sintieron más cómodos con el formato virtual, mientras que otros valoraron más la interacción directa en el aula. Los resultados sugieren que el aprendizaje invertido, al fomentar la participación y promover la autonomía, tiene el potencial de mejorar significativamente el desempeño académico de los estudiantes. No obstante, también se destacó la importancia de considerar las necesidades individuales de los participantes y de ofrecer una combinación equilibrada de actividades presenciales y virtuales, con el fin de optimizar el proceso de aprendizaje y adaptarse a las diversas preferencias y estilos de aprendizaje de los estudiantes.

5. DISCUSIÓN

La oferta académica en programas de post-alfabetización, a pesar de estar dirigida a jóvenes y adultos, ha demostrado una recepción positiva por parte de los estudiantes con conocimientos intermedios de tecnología [31]. Los estudiantes de séptimo año de educación básica, pertenecientes al grupo de jóvenes y adultos inscritos en el programa de post-alfabetización, a pesar de ser un grupo de estudiantes adultos, muchos han adoptado con éxito las herramientas digitales propuestas. Sin embargo, es importante señalar que estas herramientas requieren acceso constante a Internet, lo que representa un desafío significativo para los estudiantes que enfrentan limitaciones en cuanto a conectividad, especialmente cuando se trata de utilizar recursos digitales en horarios rotativos o desde sus hogares [33]. A pesar de estas dificultades, el aprendizaje en línea ha demostrado un impacto notable en el desarrollo de la ciencia y la tecnología en el campo educativo, lo que resalta la importancia de continuar explorando y aprovechando las potencialidades de la tecnología para la educación [73].

Al contrastar el desempeño de este grupo con los resultados obtenidos mediante el método de aprendizaje tradicional en la misma modalidad presencial, la diferencia es importante. En ciencias naturales, el 81,08 % de los estudiantes que experimentaron el aula invertida superó el umbral de calificación de 7, mientras que en matemáticas este porcentaje alcanzó el 67,57 %. Estas cifras contrastan drásticamente con el 32,43 % y el 18,92 % respectivamente, observados en el grupo que recibió instrucción tradicional. De manera similar, el análisis detallado de las asignaturas de matemáticas y ciencias naturales dentro del grupo de posalfabetización que experimentó el aula invertida en modalidad presencial, evidencia esta tendencia. Un 78,38 % de los estudiantes

alcanzó calificaciones superiores a 7 en matemáticas con el enfoque invertido, en comparación con solo un 21,62 % en la modalidad tradicional. En ciencias naturales, la diferencia también es notable, con un 70,27 % de éxito en el aula invertida frente a un 29,73 % en la enseñanza tradicional.

En este contexto, plataformas como Google Classroom ofrecen un medio efectivo para la gestión de materiales didácticos, la asignación de tareas y la entrega de retroalimentación instantánea a los estudiantes, quienes pueden acceder a sus calificaciones y monitorear su progreso de manera inmediata [40], [47]. Este tipo de herramientas digitales permite una mayor flexibilidad y transparencia en el proceso educativo, algo particularmente valioso en entornos de aprendizaje híbridos o remotos. Asimismo, el uso de plataformas como Ardora facilita la integración de un enfoque interdisciplinario, que fomenta la creatividad y el uso efectivo de las TIC. Este enfoque interdisciplinario es importante para el desarrollo de habilidades transversales que permiten a los estudiantes conectar conocimientos de diferentes áreas y aplicarlos de manera creativa a problemas complejos.

En cuanto al enfoque de aula invertida, los resultados sugieren que este modelo pedagógico promueve el desarrollo de destrezas de pensamiento analítico y crítico. Al combinar el estudio independiente previo a la clase con la participación durante las sesiones presenciales, el aprendizaje invertido favorece una mayor comprensión y reflexión sobre los contenidos, lo que contribuye al crecimiento académico de los estudiantes [41], [72]. En este sentido, la participación de los estudiantes se configura como un elemento fundamental en nuestro estudio, ya que refleja su interés en adquirir nuevos conocimientos, también su disposición para enfrentar los desafíos educativos ya sea en entornos virtuales o presenciales. Esta disposición es clave para el éxito del aprendizaje autónomo y colaborativo, características esenciales en el desarrollo de competencias en el siglo XXI [61]. Finalmente, la autonomía y motivación de los estudiantes adultos, combinadas con las herramientas y la estructura que ofrece el aula invertida, parecen ser factores importantes en el éxito deseado. Estos hallazgos permiten abrir futuras investigaciones que exploren con mayor profundidad los mecanismos específicos a través de los cuales el aula invertida impacta el aprendizaje en esta población y cómo se pueden optimizar aún más las estrategias digitales para satisfacer sus necesidades particulares.

En resumen, aunque el acceso a la tecnología sigue siendo un reto, la integración de herramientas digitales y enfoques pedagógicos innovadores como el aula invertida y el uso de plataformas tecnológicas, como Google Classroom y Ardora, ofrece un amplio potencial para mejorar la calidad educativa, especialmente en contextos de jóvenes y adultos en programas de post-alfabetización. El desafío radica en garantizar la accesibilidad tecnológica y en diseñar estrategias didácticas que aprovechen al máximo las posibilidades del aprendizaje en línea y presencial, fomentando la participación y el desarrollo de habilidades críticas en los estudiantes.

6. CONCLUSIONES

Las estrategias de aprendizaje orientadas hacia el uso de las TIC han mostrado resultados prometedores, como lo evidencian diversas investigaciones previas. En el contexto de este estudio, la implementación de un enfoque de aprendizaje invertido, apoyado por herramientas digitales como Ardora a estudiantes de séptimo año de educación básica, pertenecientes al grupo de jóvenes y adultos inscritos en el programa de post-alfabetización, ha permitido evaluar el impacto de estas tecnologías en el rendimiento y motivación. Los resultados obtenidos refuerzan la idea de que el aprendizaje activo, al combinar estudio independiente con participación dinámica en clases presenciales, empodera a los estudiantes, promoviendo habilidades cognitivas como la observación detallada, la concentración y la retención efectiva de los contenidos.

El uso de tecnologías como Ardora, tanto en modalidad en línea como fuera de línea, en dispositivos inteligentes, ha enriquecido significativamente la experiencia educativa. La

combinación de estas herramientas digitales ha ofrecido una experiencia interactiva y atractiva, estimulando el interés y la participación tanto de los estudiantes como de los docentes. Además, el empleo de plataformas como Google Classroom ha permitido una gestión más eficiente de las actividades educativas, brindando retroalimentación inmediata y facilitando el seguimiento del progreso de los estudiantes.

En términos de motivación, los estudiantes han mostrado un mayor compromiso con el proceso educativo al participar en actividades dinámicas e interactivas. Las herramientas multimediales utilizadas, como videos, presentaciones interactivas y cuestionarios en línea han resonado particularmente con las nuevas generaciones de estudiantes, quienes se sienten más cómodos y motivados al interactuar con estas tecnologías. Esto confirma que los recursos digitales, cuando son implementados de manera adecuada, mejoran la accesibilidad al contenido, y a la vez enriquecen el proceso de aprendizaje.

Desde la perspectiva docente, el uso de herramientas tecnológicas como Ardora ha permitido crear objetos de aprendizaje adaptados a las necesidades específicas de los estudiantes. Esto ha facilitado la personalización del contenido y ha optimizado el tiempo dedicado a las actividades presenciales, lo que maximiza el impacto del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los docentes también se han beneficiado de la eficiencia en la generación de recursos educativos, lo que les ha permitido centrar más su atención en la interacción con los estudiantes y en la resolución de dudas.

En conclusión, la implementación del modelo de aula invertida en estudiantes de posalfabetización de séptimo año de educación básica demostró ser una estrategia pedagógica transformadora, con un impacto altamente positivo en su rendimiento académico, particularmente en áreas fundamentales como matemáticas y ciencias naturales. Los resultados evidencian una mejora importante en comparación con los métodos de enseñanza tradicionales, lo que evidencia que este enfoque, al fomentar la autonomía del estudiante adulto y facilitar una interacción más dinámica con el contenido a través de herramientas digitales, puede superar las barreras asociadas a la escolaridad incompleta y al analfabetismo digital. Este estudio además se evidencia, el potencial del aula invertida para empoderar a poblaciones educativas diversas y tradicionalmente marginadas, ofreciendo un camino hacia la mejora del aprendizaje y el desarrollo de habilidades esenciales para el siglo XXI.

En consecuencia, este estudio aporta evidencia significativa sobre la viabilidad y efectividad del aula invertida en el contexto específico de la educación de adultos en programas de post-alfabetización. Los hallazgos destacan la mejora en el rendimiento académico, también evidencian un impacto positivo en la motivación y la participación de los estudiantes, elementos decisivos para su continuidad y logro educativo. Se abre así una valiosa línea de investigación para explorar la escalabilidad de este modelo en otros contextos y niveles educativos dentro de la educación de adultos, así como para analizar en profundidad los mecanismos específicos a través de los cuales la tecnología y la pedagogía del aula invertida interactúan para generar estos resultados prometedores.

AGRADECIMIENTOS: Al equipo de administrativo de la Escuela de educación básica PEI Eloy Alfaro ubicada en la provincia de Guayas cantón Samborondón en Ecuador por la colaboración en esta investigación. A la Universidad Politécnica Salesiana por su seguimiento y acompañamiento en el proceso de la investigación.

REFERENCIAS

[1] L. O. Magnusson, “Digital technology and the subjects of literacy and mathematics in the preschool atelier”, *Contemp. Issues Early Child*, vol. 24, no. 3, pp. 333–345, 2023. [Online]. Available: https://doi.org/10.1177/1463949120983485

[2] F. B. Potes-Duque and J. J. Jiménez-Contreras, "Innovación pedagógica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas para estudiantes de Educación General Básica considerando las Tecnologías de la Información y la Comunicación", *INNOVA Res. J.*, vol. 8, no. 3.1, pp. 25–44, nov. 2023. [En línea]. Disponible en: https://doi.org/10.33890/innova.v8.n3.1.2023.2319

[3] J. Zapata Martínez and J. Llerena-Izquierdo, "Las TIC después del COVID-19: la perspectiva de los profesores universitarios", *Congr. Docencia en Educ. Super. CODES.*, vol. 5, nov. 2023. [En línea]. Disponible en: https://doi.org/10.15443/codes1988

[4] H. Heredia, E. Colombo, M. Romero, and F. Guillén-Gámez, "Sustainable Development Goals and initial training: betting on communicative competence and active methodologies from their teaching conceptions", *Rev. Lusofona Educ.*, vol. 61, no. 61, pp. 89–108, mar. 2024. [Online]. Available: https://doi.org/10.24140/issn.1645-7250.rle61.06

[5] F. Han, "Relations between Students' Study Approaches, Perceptions of the Learning Environment, and Academic Achievement in Flipped Classroom Learning: Evidence from Self-Reported and Process Data", *J. Educ. Comput. Res.*, vol. 61, no. 6, pp. 1252-1274, 2023. [Online]. Available: https://doi.org/10.1177/07356331231162823

[6] Y. N. Lin, L. H. Hsia, and G. J. Hwang, "Promoting pre-class guidance and in-class reflection: A SQIRC-based mobile flipped learning approach to promoting students' billiards skills, strategies, motivation and self-efficacy", *Comput. Educ*, vol. 160, 2020, jan. 2021. [Online]. Available: https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104035

[7] M. Wagner, and D. Urhahne, "Disentangling the effects of flipped classroom instruction in EFL secondary education: When is it effective and for whom?", *Learn. Instr.*, vol. 75, oct. 2021. [Online]. Available: https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2021.101490

[8] Z. Sun, and K. Xie, "How do students prepare in the pre-class setting of a flipped undergraduate math course? A latent profile analysis of learning behavior and the impact of achievement goals", *Internet High. Educ.*, vol. 46, jul. 2020. [Online]. Available: https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2020.100731

[9] R. Ayala-Carabajo, and J. Llerena-Izquierdo, "Bibliometric Review on a Hybrid Learning Model with VLEs from a Higher Education Context", in *Systems, Smart Technologies and Innovation for Society*, J. P. Salgado-Guerrero, H. R. Vega-Carrillo, G. García-Fernández, and V. Robles-Bykbaev, Eds., Cham: Springer Nature Switzerland, 2024, pp. 148–157. [Online]. Available: https://doi.org/10.1007/978-3-031-52090-7_15

[10] M. D. Rucsanda, A. Belibou, and A. M. Cazan, "Students' Attitudes Toward Online Music Education During the COVID 19 Lockdown", *Front. Psychol.*, vol. 12, pp. 1–10, dec. 2021. [Online]. Available: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.753785

[11] Á. Antón-Sancho, and M. Sánchez-Calvo, "Influence of Knowledge Area on the Use of Digital Tools during the COVID-19 Pandemic among Latin American Professors", *Educ. Sci.*, vol. 12, no. 9, sep. 2022. [Online]. Available: https://doi.org/10.3390/educsci12090635

[12] J. Llerena-Izquierdo, and J. Zamora-Galindo, "Using H5P Services to Enhance the Student Evaluation Process in Programming Courses at the Universidad Politécnica Salesiana (Guayaquil, Ecuador)", pp. 216–227, oct. 2021. [Online]. Available: https://doi.org/10.1007/978-3-030-68080-0_16

[13] N. K. Putri, and A. Adityo, "Application of Google Classroom as E-Learning media : Teachers ' perspective", in *Strengthening Professional and Spiritual Education through 21st Century Skill Empowerment in a Pandemic and Post-Pandemic Era*, S. Arifin, A. Fauzi, T. Wiraatmaja, E. Andalas, and N. Muthohirin (Eds). Routledge. 2024, pp. 97–104. [Online]. Available: https://doi.org/10.1201/9781003376125-14

[14] H. Khattib, and D. Alt, "A quasi-experimental study on the advantages of digital gamification using CoSpaces Edu application in science education", *Educ. Inf. Technol.*, vol. 29, pp. 19963–19986, apr. 2024. [Online]. Available: https://doi.org/10.1007/s10639-024-12635-w

[15] B. J. Zimmerman, and D. H. Schunk, *Handbook of self-regulation of learning and performance.* in Educational psychology handbook series. New York, NY, US: Routledge/Taylor & Francis Group, 2011. [Online]. Available: https://doi.org/10.4324/9780203839010

[16] J. M. Prieto-Andreu, "How to Avoid Negative Effects when Gamifying in Education: Panoramic Review and Heuristic Approach towards an Instructional Model", *REMIE-MULTIDISCIPLINARY J. Educ. Res.*, vol. 14, no. 2, pp. 244–266, jun. 2024. [Online]. Available: https://doi.org/10.17583/remie.11765

[17] J. Llerena-Izquierdo, and L. Atiaja-Balseca, "Gamification Within the Learning Evaluation Process Using Ardora at the Salesian Polytechnic University (Guayaquil, Ecuador)", In *International Conference on Applied Technologies*, 2024 pp. 139–150 [Online]. Available: https://doi.org/10.1007/978-3-030-71503-8_11

[18] H. Ates, "Designing a self-regulated flipped learning approach to promote students' science learning performance", *Educ. Technol. \& Soc.*, vol. 27, no. 1, pp. 65–83, 2024. [Online]. Available: https://doi.org/10.30191/ETS.202401_27(1).RP05

[19] I. Noguera Fructuoso, L. Albó, and M. Beardsley, "University students' preference for flexible teaching models that foster constructivist learning practices", *Australas. J. Educ. Technol.*, vol. 38, no. 4, pp. 22–39, nov. 2022. [Online]. Available: https://doi.org/10.14742/ajet.7968

[20] M. Del Gallo, F. E. Ciarapica, G. Mazzuto, and M. Bevilacqua, "A Combination of Association Rules and Optimization Model to Solve Scheduling Problems in an Unstable Production Environment", *Manag. Prod. Eng. Rev.*, vol. 14, no. 4, pp. 56–70, 2023. [Online]. Available: https://doi.org/10.24425/mper.2023.147204

[21] F. Mustafa, H. T. M. Nguyen, and X. (Andy) Gao, "The challenges and solutions of technology integration in rural schools: A systematic literature review", *Int. J. Educ. Res.*, vol. 126, 2024. [Online]. Available: https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102380

[22] K. J. Celi-Arevalo, "Technological integration for Service-Learning, methodology for meaningful learning in collaborative environments", *Proc. 2021 IEEE 1st Int. Conf. Adv. Learn. Technol. Educ. Res. ICALTER 2021*, pp. 1-4, 2021. [Online]. Available: https://doi.org/10.1109/ICALTER54105.2021.9675077

[23] W. Xiaofang, and W. L. N. Jocelyn, "Tracing teacher knowledge transformation across multiple levels in collaborative curriculum design: A comparative case study in China", *Int. J. Educ. Res.*, vol. 118, 2023. [Online]. Available: https://doi.org/10.1016/j.ijer.2023.102153

[24] Y. M. Lee, I. Jahnke, and L. Austin, "Mobile microlearning design and effects on learning efficacy and learner experience", *Educ. Technol. Res. Dev.*, vol. 69, pp. 885–915, jan. 2021. [Online]. Available: https://doi.org/10.1007/s11423-020-09931-w

[25] M. Furqon, P. Sinaga, L. Liliasari, and L. S. Riza, "The Impact of Learning Management System (LMS) Usage on Students", *TEM J.*, vol. 12, no. 2, pp. 1082–1089, may. 2023. [Online]. Available: https://doi.org/10.18421/TEM122-54

[26] F. C. Bonafini, and Y. Lee, "Investigating Prospective Teachers' TPACK and their Use of Mathematical Action Technologies as they Create Screencast Video Lessons on iPads", *TechTrends*, vol. 65, no. 3, pp. 303–319, jan. 2021. [Online]. Available: https://doi.org/10.1007/s11528-020-00578-1

[27] M. Bairral, and G. Aldon, "The Integration of Digital Technology in TaskDesign on Eye-Tracking Studies in Geometry", *REDIMAT-REVISTA Investig. EN Didact. LAS Mat.*, vol. 13, no. 2, pp. 164–179, jun. 2024. [Online]. Available: https://doi.org/10.17583/redimat.15041

[28] L. M. da Silva *et al.*, "Learning analytics and collaborative groups of learners in distance education: a systematic mapping study", *Informatics Educ.*, vol. 21, no. 1, pp. 113–146, aug. 2022. [Online]. Available: https://doi.org/10.15388/infedu.2022.05

[29] E. G. Lyon, R. Kochevar, and J. Gould, "Making it in undergraduate STEM education: the role of a maker course in fostering STEM identities", *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 45, no. 11, pp. 946–967, jul. 2023. [Online]. Available: https://doi.org/10.1080/09500693.2023.2179376.

[30] Y. Walter, "Embracing the future of Artificial Intelligence in the classroom: the relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education", *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.*, vol. 21, no. 1, p. 15, feb. 2024. [Online]. Available: https://doi.org/10.1186/s41239-024-00448-3

[31] S. de Almeida, and J. Viana, "Teachers as curriculum designers: What knowledge is needed?", *Curric. J.*, vol. 34, no. 3, pp. 357–374, sep. 2023. [Online]. Available: https://doi.org/10.1002/curj.199

[32] S. Z. Salas-Pilco, and Y. Yang, "Learning analytics initiatives in Latin America: Implications for educational researchers, practitioners and decision makers", *Br. J. Educ. Technol.*, vol. 51, no. 4, pp. 875–891, 2020. [Online]. Available: https://doi.org/10.1111/bjet.12952

[33] L. Major, G. A. Francis, and M. Tsapali, "The effectiveness of technology-supported personalised learning in low- and middle-income countries: A meta-analysis", *Br. J. Educ. Technol.*, vol. 52, no. 5, pp. 1935–1964, 2021. [Online]. Available: https://doi.org/10.1111/bjet.13116

[34] L. Daniela, A. Visvizi, C. Gutiérrez-Braojos, and M. D. Lytras, "Sustainable higher education and Technology-Enhanced Learning (TEL)", *Sustain.*, vol. 10, no. 11, oct. 2018. [Online]. Available: https://doi.org/10.3390/su10113883

[35] Y. Jing, C. Wang, Y. Chen, H. Wang, T. Yu, and R. Shadiev, "Bibliometric mapping techniques in educational technology research: A systematic literature review", *Educ. Inf. Technol.*, vol. 29, no. 8, pp. 9283–9311, 2024. [Online]. Available: https://doi.org/10.1007/s10639-023-12178-6

[36] R. Summers, H. Higson, and E. Moores, "The impact of disadvantage on higher education engagement during different delivery modes: a pre- versus peri-pandemic comparison of learning analytics data", *Assess. Eval. High. Educ.*, vol. 48, no. 1, pp. 56–66, Jan. 2023. [Online]. Available: https://doi.org/10.1080/02602938.2021.2024793.

[37] F. Rodriguez-Jimenez, M. E. Perez-Ochoa, and O. Ulloa-Guerra, "Educational Innovation: Exploring the Impact of the Flipped Classroom on High School Students'Academic Performance in Mathematics", *Rev. Educ.*, vol. 48, no. 1, dic. 2024. [Online]. Available:

https://doi.org/10.15517/revedu.v48i1.55892

[38] S. Syahrizal, F. Yasmi, and T. Mary, "AI-Enhanced Teaching Materials for Education: A Shift Towards Digitalization", *Int. J. Relig.*, vol. 5, no. 1, pp. 203–217, 2024. [Online]. Available: https://doi.org/10.61707/j6sa1w36

[39] R. López-Chila, J. Llerena-Izquierdo, N. Sumba-Nacipucha, and J. Cueva-Estrada, "Artificial Intelligence in Higher Education: An Analysis of Existing Bibliometrics", *Educ. Sci.*, vol. 14, no. 1, 2024. [Online]. Available: https://doi.org/10.3390/educsci14010047

[40] P. Williams, "AI, Analytics and a New Assessment Model for Universities", *Educ. Sci.*, vol. 13, no. 10, 2023. [Online]. Available: https://doi.org/10.3390/educsci13101040

[41] J. Llerena-Izquierdo, and J. Idrovo-Llaguno, "Introducing Gamification to Improve the Evaluation Process of Programing Courses at the Salesian Polytechnic University (Guayaquil, Ecuador)", In: Botto-Tobar, M., Zamora, W., Larrea Plúa, J., Bazurto Roldan, J., Santamaría Philco, A. (eds) Systems and Information Sciences. ICCIS 2020. *Adv. Intell. Syst. Comput.*, vol. 1273 AISC, pp. 402–412, Jul. 2021. [Online]. Available: https://doi.org/10.1007/978-3-030-59194-6_33

[42] J. Fernández-Herrero, "Evaluating Recent Advances in Affective Intelligent Tutoring Systems: A Scoping Review of Educational Impacts and Future Prospects", *Education Sciences*, vol. 14, no. 8, aug. 2024. [Online]. Available: https://doi.org/10.3390/educsci14080839

[43] X. Xie, and T. Wang, "Artificial Intelligence: A help or threat to contemporary education. Should students be forced to think and do their tasks independently?", *Educ. Inf. Technol.*, vol. 29, no. 3, pp. 3097–3111, feb. 2024. [Online]. Available: https://doi.org/10.1007/s10639-023-11947-7

[44] L. McNeill, and D. Fitch, "Microlearning through the Lens of Gagne's Nine Events of Instruction: A Qualitative Study", *TechTrends*, vol. 67, nov. 2022. [Online]. Available: https://doi.org/10.1007/s11528-022-00805-x

[45] J. Llerena-Izquierdo, "Microlearning as a Learning Consolidation Strategy for the University Blended Learning Modality in a VLE", in *Systems, Smart Technologies and Innovation for Society*, J. P. Salgado-Guerrero, H. R. Vega-Carrillo, G. García-Fernández, and V. Robles-Bykbaev, Eds., Cham: Springer Nature Switzerland, vol, 67, pp. 521–533 2024, pp. 189–198. [Online]. Available: https://doi.org/10.1007/978-3-031-51982-6_17

[46] K. F. Hew, C. Jia, D. E. Gonda, and S. Bai, "Transitioning to the 'new normal' of learning in unpredictable times: pedagogical practices and learning performance in fully online flipped classrooms", *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.*, vol. 17, no. 1, dic. 2020. [Online]. Available: https://doi.org/10.1186/s41239-020-00234-x

[47] R. Lopez-Chila, N. Mora-Saltos, A. Cedeño-Tello, and J. Llerena-Izquierdo, "A Learning Resource Management Model for high-enrollment Programming courses in Engineering", in *2023 International Conference on Electrical, Communication and Computer Engineering (ICECCE)*, 2023, pp. 1–6. [Online]. Available: https://doi.org/10.1109/ICECCE61019.2023.10442311

[48] A. I. Miotto, J. A. Suyo-Vega, and A. da Costa Polonia, "Digital Tools Used in Face-to-face Higher Education: A Systematic Review", *Rev. Electron. Educ.*, vol. 27, no. 3, pp. 1–19, nov. 2023. [Online]. Available: https://doi.org/10.15359/ree.27-3.17239

[49] A. Cedeño-Tello, and J. Llerena-Izquierdo, “Impact of homogeneous use of virtual classrooms based on a management model for teaching-learning processes”, in *2023 IEEE World Engineering Education Conference (EDUNINE)*, IEEE, mar. 2023, pp. 1–8. [Online]. Available: https://doi.org/10.1109/EDUNINE57531.2023.10102905

[50] H. Zhang, and M. Galaup, “Reflection on the Construction and Impact of an Adaptive Learning Ecosystem”, *Rev. Int. des Technol. en pédagogie Univ. / Int. J. Technol. High. Educ.*, vol. 20, no. 2, pp. 125–138, oct. 2023. [Online]. Available: https://doi.org/10.18162/ritpu-2023-v20n2-10

[51] P. L. S. Barbosa, R. A. F. do Carmo, J. P. P. Gomes, and W. Viana, “Adaptive learning in computer science education: A scoping review”, *Educ. Inf. Technol.*, vol. 29, no. 8, pp. 9139–9188, jun. 2024. [Online]. Available: https://doi.org/10.1007/s10639-023-12066-z

[52] J. Llerena-Izquierdo, and L.-L. Sherry, “Combining Escape Rooms and Google Forms to Reinforce Python Programming Learning”, in *Communication, Smart Technologies and Innovation for Society*, Á. Rocha, P. C. López-López, and J. P. Salgado-Guerrero, Eds., Singapore: Springer Singapore, 2022, pp. 107–116. [Online]. Available: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-16-4126-8_11

[53] C. Soto, W. Jiménez, M. Ibarra, L. Moreano, and M. Aquino, “Digital educational resources to motivate environmental education in rural schools”, in *Proceedings - 14th Latin American Conference on Learning Technologies, LACLO 2019*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Oct. 2019, pp. 265–271. [Online]. Available: https://doi.org/10.1109/LACLO49268.2019.00052

[54] J. A. Huamaní Polo, "Programa Ardora y su influencia en el rendimiento académico del área de Matemática de la IE 5083 ‘San Martín de Porres’ en estudiantes del 6to. Grado Callao.2016", Tesis doctoral, Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú, 2016, [En linea]. Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.12692/4272

[55] J. Cabero-Almenara, A. Palacios-Rodríguez, M. I. Loaiza-Aguirre, and M. D. Rivas-Manzano, “Acceptance of Educational Artificial Intelligence by Teachers and Its Relationship with Some Variables and Pedagogical Beliefs”, *Education Sciences*, vol. 14, no. 7. 2024. [Online]. Available: https://doi.org/10.3390/educsci14070740

[56] Y. M. Tang, Y. Lau, and K. Y. Chau, “Towards a sustainable online peer learning model based on student’s perspectives”, *Educ. Inf. Technol.*, vol. 27, no. 9, pp. 12449–12468, nov. 2022. [Online]. Available: https://doi.org/10.1007/s10639-022-11136-y

[57] E. Vila-Counago, U. Regueira, and E. Pernas-Morado, “The Safety Area of Digital Competence: A Mixed Method Study in Galician Primary Education Students”, *Rev. Iberoam. Tecnol. del Aprendiz.*, vol. 15, no. 4, pp. 389–398, 2020. [Online]. Available: https://doi.org/10.1109/RITA.2020.3033218

[58] M. Detyna, R. Sanchez-Pizani, V. Giampietro, E. J. Dommett, and K. Dyer, “Hybrid flexible (HyFlex) teaching and learning: climbing the mountain of implementation challenges for synchronous online and face-to-face seminars during a pandemic”, *Learn. Environ. Res*, vol. 26, no. 1, pp. 145–159, apr. 2023. [Online]. Available: https://doi.org/10.1007/s10984-022-09408-y

[59] J. E. E. Umukoro, A. B. Onamusi, J. A. Egwakhe, and O. Folorunso, “New normal and competitive advantage: A higher education experience”, *Iran. J. Manag. Stud.*, vol. 16, no. 1, pp. 157–182, 2023. [Online]. Available: https://doi.org/10.22059/ijms.2022.335514.674860

[60] N. Zarandi, A. M. Soares, and H. Alves, “Student roles and behaviors in higher education co-creation – a systematic literature review”, *Int. J. Educ. Manag.*, vol. 36, no. 7, pp. 1297–1320, Nov. 2022. [Online]. Available: https://doi.org/10.1108/IJEM-08-2021-0317

[61] M. Isanoa-Sinche, and J. Llerena-Izquierdo, “Towards a Meaningful Experience on the Use of Digital Educational Resources and Media created at Ardora”, in *2023 IEEE Seventh Ecuador Technical Chapters Meeting (ECTM)*, nov. 2023, pp. 1–5. [Online]. Available: https://doi.org/10.1109/ETCM58927.2023.10308988

[62] L. M. López Ocampo, and C. P. Rodríguez Ramos, “Ardora como recurso educativo digital para el fortalecimiento de competencias ambientales de los niños y niñas de grado segundo del IED Atabanzha", Tesis de grado, Fundación Universitaria Los Libertadores, Bogotá, Colombia, 2017. [En línea]. Disponible en: http://hdl.handle.net/11371/1591

[63] N. Martin-Alguacil, L. Avedillo, R. Mota-Blanco, and M. Gallego-Agundez, “Student-Centered Learning: Some Issues and Recommendations for Its Implementation in a Traditional Curriculum Setting in Health Sciences”, *Education Sciences*, vol. 14, no. 11. 2024. [Online]. Available: https://doi.org/10.3390/educsci14111179

[64] E. G. Rincon-Flores *et al.*, “Improving the learning-teaching process through adaptive learning strategy”, *SMART Learn. Environ.*, vol. 11, no. 1, jun. 2024. [Online]. Available: https://doi.org/10.1186/s40561-024-00314-9

[65] C. P. Cortez, A. M. F. Osenar - Rosqueta, and M. S. Prudente, “Cooperative-flipped classroom under online modality: Enhancing students’ mathematics achievement and critical thinking attitude”, *Int. J. Educ. Res.*, vol. 120, no. jun. 2023. [Online]. Available: https://doi.org/10.1016/j.ijer.2023.102213

[66] J. M. L. Mosquera, C. G. H. Suarez, and V. A. B. Guerrero, “Effect of flipped classroom and automatic source code evaluation in a CS1 programming course according to the Kirkpatrick evaluation model”, *Educ. Inf. Technol.*, pp. 1–18, oct. 2023. https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-023-11678-9

[67] S. R. Sobral, “Strategies on Teaching Introducing to Programming in Higher Education”, in *Trends and Applications in Information Systems and Technologies*, Á. Rocha, H. Adeli, G. Dzemyda, F. Moreira, and A. M. Ramalho Correia, Eds., Cham: Springer International Publishing, 2021, pp. 133–150. [Online]. Available: https://doi.org/10.1007/978-3-030-72660-7_14

[68] E. Inga, J. Inga, J. Cárdenas, and J. Cárdenas, “Planning and strategic management of higher education considering the vision of latin america”, *Educ. Sci.*, vol. 11, no. 4, apr. 2021. [Online]. Available: https://doi.org/10.3390/educsci11040188

[69] H. Bahadori, B. Imani, and M. Amiri, “The effects of task-based learning and mentorship on the perceived surgical competency and clinical education condition of surgical technology students”, *Nurs. MIDWIFERY Stud.*, vol. 11, no. 3, pp. 183–189, 2022. [Online]. Available: 10.4103/nms.nms_136_21

[70] E. S. Alexander, A. A. White, A. Varol, K. Appel, and C. Lieneck, “Team- and Problem-Based Learning in Health Services: A Systematic Literature Review of Recent Initiatives in the United States”, *Educ. Sci.*, vol. 14, no. 5, may. 2024. [Online]. Available: https://doi.org/10.3390/educsci14050515

[71] A. A. Oktaria and L. Rahmayadevi, “Students’ Perceptions of Using Google Classroom During the Covid-19 Pandemicc”, *Int. J. Educ. Manag. Innov.*, vol. 2, no. 2, may. 2021. [Online]. Available: https://doi.org/10.12928/ijemi.v2i2.3439

[72] T. T. Wu, N. A. R. M. Sari, and Y. M. Huang, "Flipped jigsaw II versus conventional flipped classroom: Which approach better improves learning outcomes in the International Marketing Management course?", *Int. J. Manag. Educ.*, vol. 21, no. 3, 2023. [Online]. Available: https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100855

[73] E. Er, S. Silik, and S. Cansiz, "Uncovering Engagement Profiles of Young Learners in K–8 Education through Learning Analytics", *J. Learn. Anal*, vol. 11, no. 1, pp. 101–115, mar. 2024. [Online]. Available: https://doi.org/10.18608/jla.2024.8133

[74] M. M. Choe *et al.*, "Revisión sistemática sobre la relación resiliencia-rendimiento académico del alumnado en educación obligatoria : de evaluaciones a gran escala Claremont Graduate análisis", *AULA_ABIERTA*, vol. 53, n.º 1, pp. 37–45, mar. 2024. [En línea]. Disponible en: https://doi.org/10.17811/rifie.20419

[75] G. I. Puetate Manitio, T. J. Zamora Gavilanes, M. L. Puetate Manitio, J. P. De la Cruz Ordoñez, y B. Cofre Casillas, "El papel crucial de la formación docente en el desarrollo educativo de Ecuador: Perspectivas en la educación básica.", *Rev. Científica Multidiscip. G-nerando*, vol. 5, no. 1, pp. 739–750, may 2024. [En línea]. Disponible en: https://doi.org/10.60100/rcmg.v5i1.223

[76] E. H. de la Torre and S. G. Miguel, "Analysis of qualitative data through the system of tables and matrices in educational research", *Rev. Electron. Interuniv. Form. del Profr.*, vol. 23, no. 3, pp. 115–132, jul. 2020. [Online]. Available: https://doi.org/10.6018/REIFOP.435021

[77] C. E. Thomas, "Teacher and student experiences in learning", *Pacific J. Technol. Enhanc. Learn.*, vol. 2, no. 1, oct. 2019. [Online]. Available: https://doi.org/10.24135/pjtel.v2i1.21

Copyright (2025) © Marjorie Isanoa-Sinche y Joe Llerena-Izquierdo.
Este texto está protegido bajo una licencia internacional Creative Commons 4.0. Usted es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. También podrá adaptar: remezclar, transformar y construir sobre el material. Ver resumen de la licencia.