



UTPL

UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES,
EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN INNOVACIÓN Y
LIDERAZGO EDUCATIVO**

**Aula invertida y su incidencia en el aprendizaje de la
asignatura de Matemática del Décimo Año EGB**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:

**MAGISTER EN EDUCACIÓN, MENCIÓN INNOVACIÓN Y
LIDERAZGO EDUCATIVO.**

Autora: Coba Castillo, Nelly Jacqueline

Directora: Arteaga Marín, Myriam Irlanda

RIOBAMBA

2023



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NC-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

2023

Aprobación del director del Trabajo de Titulación

Loja, 08 de mayo del 2023

Doctora.

Mariana Angelita Buele Maldonado

Director(a) de la maestría en educación, con mención innovación y liderazgo educativo

Ciudad-

De mi consideración:

Me permito comunicar que, en calidad de director del presente Trabajo de Titulación denominado: Aula invertida y su incidencia en el aprendizaje de la asignatura de Matemática del Décimo Año EGB, realizado por Nelly Jacqueline Coba Castillo, ha sido orientado y revisado durante su ejecución así mismo ha sido verificado a través de la herramienta de similitud académica institucional, y cuenta con un porcentaje de coincidencia aceptable. En virtud de ello, y por considerar que el mismo cumple con todos los parámetros establecidos por la Universidad, doy mi aprobación a fin de continuar con el proceso académico correspondiente.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

Director: Mgs. Myriam Irlanda Arteaga Marín

C.I: 1103418305

Correo electrónico: miarteaga@utpl.edu.ec

Declaración de autoría y cesión de derechos

Yo, Nelly Jacqueline Coba Castillo, declaro y acepto en forma expresa lo siguiente:

Ser autor(a) del Trabajo de Titulación denominado: Aula invertida y su incidencia en el aprendizaje de la asignatura de Matemática del Décimo Año EGB, de la maestría de Educación, mención Innovación y Liderazgo Educativo, específicamente de los contenidos: Introducción, Capítulo 1. Marco de referencias de la Investigación, Capítulo 2. Metodología de la Investigación, Capítulo 3. Análisis de resultados, Capítulo 4. Conclusiones y Recomendaciones, siendo Myriam Irlanda Arteaga Marín, directora del presente trabajo; también declaro que la presente investigación no vulnera derechos de terceros ni utiliza fraudulentamente obras preexistentes. Además, ratifico que las ideas, criterios, opiniones, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad. Eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones judiciales o administrativas, en relación a la propiedad intelectual de este trabajo.

Que la presente obra, producto de mis actividades académicas y de investigación, forma parte del patrimonio de la Universidad Técnica Particular de Loja, de conformidad con el artículo 20, literal j), de la Ley Orgánica de Educación Superior; y, artículo 91 del Estatuto Orgánico de la UTPL, que establece: "Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad", en tal virtud, cedo a favor de la Universidad Técnica Particular de Loja la titularidad de los derechos patrimoniales que me corresponden en calidad de autor/a, de forma incondicional, completa, exclusiva y por todo el tiempo de su vigencia.

La Universidad Técnica Particular de Loja queda facultada para ingresar el presente trabajo al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública, en cumplimiento del artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Autor: Nelly Jacqueline Coba Castillo

C.I.: 060460157-5

Correo electrónico: njcoba@utpl.edu.ec

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a las personas que han sido pilares fundamentales en mi formación y desarrollo personal. En primer lugar, a mi madre Sandra, quien siempre me ha brindado su apoyo incondicional en todas las etapas de mi vida. A mi hermano Luis, por su constante motivación en mi formación académica. A mi tío Flavio, quien ha sido mi guía y ejemplo a seguir en mi desarrollo profesional y personal. A mi tía Susa y primos, por su apoyo constante en todo momento. Finalmente, a todos mis familiares y amigos que han estado pendientes y han contribuido en mi formación académica. Sin ellos, este logro no hubiera sido posible.

Nelly Coba.

Agradecimiento

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a Dios y a mi familia, quienes han sido mi mayor apoyo en todo momento de mi formación como profesional. Sin su constante aliento incondicional, no habría llegado hasta este momento de mi vida.

Asimismo, quisiera agradecer a la profesora Myriam Arteaga Marín, quien me ha brindado su invaluable ayuda y guía profesional durante todo el proceso de investigación. Sus conocimientos y experiencia han sido fundamentales para la realización de este trabajo de titulación.

De igual manera, quiero agradecer a cada uno de los profesores del máster por invertir en mi crecimiento profesional, por sus enseñanzas y por su dedicación. Gracias por compartir sus conocimientos y por inspirarme a seguir aprendiendo y creciendo.

Por último, un agradecimiento especial a todas las personas que colaboraron en la realización de este trabajo de titulación, su valioso aporte ha sido fundamental para el éxito de este proyecto de investigación.

Nelly Coba.

Índice de contenido

<i>Aprobación del director del Trabajo de Titulación</i>	<i>II</i>
<i>Declaración de autoría y cesión de derechos</i>	<i>III</i>
<i>Dedicatoria.....</i>	<i>V</i>
<i>Agradecimiento.....</i>	<i>VI</i>
<i>Índice de contenido</i>	<i>VII</i>
<i>Resumen</i>	<i>1</i>
<i>Abstract.....</i>	<i>2</i>
<i>Introducción</i>	<i>3</i>
<i>Capítulo uno</i>	<i>5</i>
<i>Marco teórico</i>	<i>5</i>
<i>1.1 Aprendizaje.....</i>	<i>5</i>
<i>1.1.1 Teorías del aprendizaje</i>	<i>6</i>
<i>1.1.2 Estilos de aprendizaje</i>	<i>8</i>
<i>1.1.3 Estrategias de aprendizaje</i>	<i>9</i>
<i>1.1.4 Metodologías activas</i>	<i>10</i>
<i>1.1.5 Aprendizaje en el aula invertida.....</i>	<i>12</i>
<i>1.2 Aula invertida</i>	<i>12</i>
<i>1.2.1 Ventajas y desventajas del aula invertida</i>	<i>16</i>
<i>1.2.2 Pilares de la metodología aula invertida.....</i>	<i>17</i>
<i>1.2.3 Tipos de aula invertida.....</i>	<i>18</i>
<i>1.2.4 Rol del docente y estudiante.....</i>	<i>19</i>

1.3	<i>Herramientas TIC</i>	20
1.3.1	<i>Innovación docente</i>	20
1.3.2	<i>Herramientas TIC en el aula invertida</i>	22
	Capítulo dos	25
	Marco metodológico	25
2.1	<i>Contexto</i>	25
2.2	<i>Objetivos</i>	26
2.2.1	<i>Objetivo General</i>	26
2.2.2	<i>Objetivo Específico</i>	26
2.3	<i>Diseño de la investigación</i>	26
2.4	<i>Pregunta de investigación</i>	27
2.5	<i>Muestra</i>	27
2.6	<i>Métodos</i>	27
2.7	<i>Técnicas e instrumentos</i>	28
2.8	<i>Procedimiento</i>	29
	Capítulo tres	31
	Análisis y discusión de resultados	31
3.1	<i>Presentación de la población</i>	31
3.2	<i>Resultado media pretest</i>	32
3.3	<i>Resultado de la media postest</i>	33
3.4	<i>Comprobación de hipótesis</i>	33
3.4.1	<i>Análisis de normalidad</i>	34

3.4.2	<i>Análisis del pretest del grupo control y experimental</i>	35
3.4.3	<i>Análisis del postest del grupo control y experimental</i>	36
3.4.4	<i>Análisis pretest y postest en el grupo experimental</i>	38
3.5	<i>Resultados de la encuesta de satisfacción</i>	41
	<i>Propuesta de Innovación Educativa</i>	46
	<i>Conclusiones</i>	50
	<i>Recomendaciones</i>	52
	<i>Referencias</i>	53
	<i>Apéndice</i>	60
	<i>Apéndice A. Cuestionario de evaluación del tema de ecuaciones</i>	60
	<i>Apéndice B. Encuesta de satisfacción</i>	66
	<i>Apéndice C. Proceso metodológico para la implementación del aula invertida</i>	67
	<i>Apéndice D. Planificación Microcurricular</i>	69
	<i>Apéndice E. Herramientas TIC utilizadas en el aula invertida</i>	71

Índice de Tablas

Tabla 1	Estilos de aprendizaje	8
Tabla 2	Comparación entre los métodos aula invertida y tradicional	13
Tabla 3	Ventajas y desventajas aula invertida	16
Tabla 4	Herramientas TIC	23
Tabla 5	Muestra participantes	27
Tabla 6	Datos de sexo	31
Tabla 7	Media pretest	32
Tabla 8	Media postest	33

Tabla 9 Datos pretest - postest	33
Tabla 10 Prueba de normalidad	35
Tabla 11 Prueba de Levene del pretest de los grupos control y experimental.....	36
Tabla 12 Prueba de muestras independientes postest.....	37
Tabla 13 Prueba t postest grupo control y experimental.....	37
Tabla 14 Comparación postest	38
Tabla 15 Comparación pretest -postest grupo experimental.....	39
Tabla 16 T-Student pretest -postest Grupo Experimental	39
Tabla 17 Satisfacción del aula invertida	41
Tabla 18 Aprendizaje con el aula invertida.....	42
Tabla 19 Parámetro Disposición	43
Tabla 20 Resultados totales percepción del aula invertida.....	44

Índice de Figura

Figura 1 Metodología activa	11
Figura 2 Taxonomía de Bloom	14
Figura 3 Clave innovación docente	21
Figura 4 Análisis descriptivo.....	31
Figura 5 Medias de calificaciones pretest	32
Figura 6 Percepción total del aula invertida.....	44

Resumen

El aula invertida es una metodología que implica un cambio radical en la forma en que los estudiantes adquieren conocimiento fomentando una participación activa, autonomía y trabajo colaborativo donde el estudiante es el protagonista de su propio aprendizaje. El objetivo del presente estudio es analizar la influencia del Aula Invertida en el aprendizaje de Matemática en el Décimo Año de Educación General Básica (EGB). Para lo cual se utilizó un diseño de investigación cuasiexperimental que midió el aprendizaje mediante el rendimiento académico, así mismo se empleó el pretest-postest. Se utilizó un enfoque cuantitativo descriptivo y correlacional, y se emplearon técnicas de revisión bibliográfica y encuestas para recopilar información. Se aplicaron dos tipos de encuestas: una sobre contenidos de la asignatura y otra acerca de la percepción de la metodología aula invertida. Los resultados indicaron que la metodología de aula invertida mejoró el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de matemática y además la percepción fue positiva hacia el uso de esta metodología. En definitiva, el aula invertida incide de manera positiva en el aprendizaje de los estudiantes en comparación con la metodología tradicional.

Palabras claves: Aula invertida, aprendizaje, rendimiento académico, percepción.

Abstract

The inverted classroom is a methodology that implies a radical change in the way students acquire knowledge by encouraging active participation, autonomy and collaborative work where the student is the protagonist of his own learning. The objective of this study is to analyze the influence of the Inverted Classroom on the learning of Mathematics in the Tenth Year of General Basic Education (EGB). For this purpose, a quasi-experimental research design was used to measure learning through academic performance, as well as a pretest-posttest. A quantitative descriptive and correlational approach was used, and bibliographic review and survey techniques were employed to collect information. Two types of surveys were applied: one on the contents of the subject and the other on the perception of the inverted classroom methodology. The results indicated that the inverted classroom methodology improved the academic performance of students in the mathematics subject and also the perception was positive towards the use of this methodology. In short, the inverted classroom has a positive impact on student learning compared to the traditional methodology.

Key words: Inverted classroom, learning, academic performance, perception.

Introducción

El presente trabajo de investigación se enfoca en la incidencia de la metodología Aula Invertida en el aprendizaje de Matemática en estudiantes de décimo año de Educación General Básica (EGB). El problema radica en el bajo rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura, lo que probablemente se debe a la persistencia del uso de metodologías tradicionales, falta de participación e interés por parte de los estudiantes en los contenidos de la asignatura. Por esta razón, se justifica la necesidad de utilizar metodologías activas como el Aula Invertida para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Esta metodología invierte el proceso tradicional y permite al estudiante ser el protagonista de su propio aprendizaje, proporcionándole los materiales y herramientas tecnológicas necesarias para su aplicación. La importancia de este trabajo radica en la necesidad de implementar metodologías efectivas en el aula para mejorar el rendimiento académico y la capacidad de aprendizaje de los estudiantes de manera autónoma y dinámica.

Existen diversos estudios que han abordado la implementación de la metodología Aula Invertida en el aula y sus resultados en el aprendizaje de los estudiantes. Por ejemplo, un estudio realizado por Torrecilla (2018), evaluó la eficacia del Flipped Classroom en el aprendizaje de Science en la etapa de Educación Primaria y determinó una mejora significativa en el grupo que aprende con el método Flipped Classroom. Así mismo, otro estudio llevado a cabo por Martínez Salas (2019), demostró cómo la aplicación del modelo pedagógico Clase Invertida (Flipped Classroom) mejora el aprendizaje en la competencia gramatical del idioma inglés en los estudiantes a través del uso de la web 2.0, los vídeos, medios multimedia y la aplicación para dispositivo móviles.

Según un estudio realizado por Ventosilla et al. (2021) "Aula invertida como herramienta para el logro de aprendizaje autónomo en estudiantes universitarios", los resultados del estudio indican que los estudiantes que participaron en el grupo experimental, que utilizó la metodología Aula Invertida, obtuvieron mejores calificaciones en comparación con el grupo control que utilizó la metodología tradicional. Además, señala que el aula

invertida permite al estudiante aprender de manera autónoma incorporando las TIC en su proceso de aprendizaje

El objetivo principal de esta investigación es evaluar la incidencia de la aplicación de la metodología Aula Invertida en el rendimiento académico de los estudiantes de décimo año de EGB en Matemática. Se logró el cumplimiento del objetivo a través de la recolección de datos, para lo cual se contó con un grupo control y experimental a ambos grupos se utilizó una prueba de contenidos ya validada, por medio del instrumento se realizó el pretest para diagnosticar el estado actual de los conocimientos en la asignatura de matemática en el tema de ecuaciones lineales posterior se implementó la metodología aula invertida en el grupo experimental , una vez finalizada se evaluó a los dos grupos a través del postest para el análisis de resultado se utilizó el programa estadístico SPSS-V27 donde se verificó que la metodología aula invertida mejoró el rendimiento académico en el grupo experimental.

La estructuración de los capítulos en este trabajo se desarrolló de la siguiente forma: En el Capítulo Uno, se presenta el Marco Teórico, donde se aborda la investigación bibliográfica relevante que sustenta la problemática. El capítulo dos se centra en el marco metodológico, donde se describe la metodología aplicada, se presenta el grupo de participantes seleccionados y se explican los instrumentos utilizados. El capítulo tres se enfoca en el análisis y discusión de los resultados obtenidos, donde se aprecian los impactos y resultados positivos generados por la implementación de la metodología de Aula Invertida y el uso de tecnologías, según los instrumentos de evaluación utilizados. El capítulo cuatro presenta las conclusiones y recomendaciones finales, que permiten identificar los impactos y resultados generados por la implementación de la metodología de Aula Invertida y el uso de tecnologías en el proceso de aprendizaje.

En este trabajo se ha explorado un tema relevante y se han presentado resultados significativos. Se espera que esta investigación brinde un aporte valioso al campo y que inspire a futuras investigaciones en el mismo tema. Al final, se invita a todos los interesados en el tema a leer detalladamente esta investigación y a considerar sus hallazgos y conclusiones en sus propios trabajos y estudios futuros.

Capítulo uno

Marco teórico

1.1 Aprendizaje

El aprendizaje es un proceso complejo que implica tanto procesos cognitivos, emocionales como sociales. Según Guirado et al. (2022), el aprendizaje se refiere a la adquisición de información y la modificación de conductas y estructuras cognitivas, mientras que Smith (2019), describe como un proceso cognitivo, emocional y social. La cognición es un aspecto clave del aprendizaje, ya que se relaciona con los procesos de pensamiento implicados en el reconocimiento, almacenamiento y recuperación de información. Por otro lado, los estados emocionales también pueden afectar la manera en que almacenamos la información recibida. Por último, el aprendizaje es un proceso social que se da en el contexto de las relaciones y que puede ser promovido o suprimido por ellas.

Según Martínez et al. (2020) señalan que la motivación es un aspecto crítico que tiene una gran influencia en el proceso de aprendizaje. La ausencia de motivación puede causar actitudes negativas que obstaculizan el aprendizaje y afectan el rendimiento académico. Es importante tener en cuenta que la motivación no debe confundirse con la estimulación, ya que la motivación es el interés que el estudiante tiene en su propio aprendizaje y en las actividades que lo llevan a él. De modo que la motivación es fundamental para un buen desempeño académico. El estudiante que está motivado se esfuerza más y está más dispuesto a participar en las actividades de aprendizaje. La motivación intrínseca, es decir, aquella que proviene del propio individuo, es especialmente importante ya que conduce a un aprendizaje más profundo y duradero. Es necesario fomentar y alentar la motivación en los estudiantes para ayudarlos a alcanzar su máximo potencial.

La tecnología ha tenido un gran impacto en la educación, permitiendo el uso de diferentes recursos tecnológicos para crear un ambiente de aprendizaje dinámico y flexible. Para Hernández (2017), al involucrar la tecnología en la educación, se permite al estudiante ser el protagonista de su propio aprendizaje mediante la cooperación y el trabajo colaborativo, el estudiante adquiere nuevos conocimientos de manera más efectiva y activa. Además, la

tecnología permite una mayor interacción entre los estudiantes y el profesorado, y una mayor personalización del aprendizaje. A lo largo de la vida cada persona adquiere conocimiento que es resultado de la conducta, experiencias del ser humano de acuerdo a la sociedad que lo rodea, experiencias, investigaciones que permiten al individuo desarrollar de manera participativa y dinámica.

En definitiva, el aprendizaje es un proceso complejo que requiere un enfoque interdisciplinario que abarque aspectos cognitivos, emocionales y sociales. La experiencia práctica y la participación activa son claves para mejorar la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes. La motivación, en tanto el interés personal del alumno por aprender, es esencial para el éxito en el aprendizaje. La tecnología ha revolucionado la educación y ha permitido una mayor personalización y dinamicidad en los ambientes de aprendizaje. Al combinar estos factores, se puede lograr un aprendizaje más profundo y duradero, que contribuirá al desarrollo académico y personal de los estudiantes.

1.1.1 Teorías del aprendizaje

La teoría conductista es un enfoque fundamental en el campo de la psicología y el aprendizaje. Esta teoría sostiene que el aprendizaje se produce a través de la asociación entre estímulos y respuestas, y que el papel del docente es transmitir información mientras que el estudiante actúa como receptor pasivo. Además, la teoría destaca la importancia de la repetición y el refuerzo en el aprendizaje, así como la interacción del estudiante con su entorno. Este enfoque del aprendizaje es lineal y a corto plazo, y requiere un proceso constante de revisión para prevenir el olvido (Posso et al., 2020). Por consiguiente, puede ser limitante en términos de lograr un aprendizaje profundo y duradero para lo cual es importante considerar una variedad de enfoques y perspectivas en el aprendizaje para lograr una comprensión más completa y efectiva de este proceso.

Según Mesén (2019), la teoría cognitivista reconoce la importancia de la experiencia y desarrollo cognitivo del estudiante en el aprendizaje, y enfatiza el papel del profesor como facilitador para proporcionar experiencias y recursos innovadores que fomenten un aprendizaje interesante y significativo centrado en el estudiante. Por otro lado, la teoría del

constructivismo de Jean Piaget propone que el estudiante es un actor activo en el aprendizaje y construye su propio conocimiento a partir de sus experiencias. En este enfoque, el docente se convierte en un facilitador que acompaña al estudiante en su proceso de aprendizaje, brindándole un papel más participativo en el proceso educativo. De modo que ambas teorías ofrecen enfoques innovadores en el aprendizaje, permitiendo a los estudiantes desarrollar sus habilidades y conocimientos de manera autónoma y continua.

Por otra parte, con la perspectiva constructivista social desarrollada por Vygotsky, el individuo es resultado de un proceso histórico y social y el conocimiento se construye a través de la interacción del individuo con el ambiente sociocultural. La construcción de conocimientos se ve influenciada por las influencias grupales y es un proceso de cooperación entre el ambiente, el maestro y el estudiante, así como entre los estudiantes mismos. En colaboración, el estudiante se vuelve más capaz en comparación con el trabajo independiente. La mediación del entorno histórico y sociocultural es importante porque determina la posibilidad de la persona para construir los conceptos necesarios para resolver problemas (Abril Lancheros, 2021; Escallón et al., 2019).

El conectivismo es un enfoque educativo que se caracteriza por la integración de tecnologías en el proceso de aprendizaje. Según Torres y Barnabé Corrêa (2020), el aprendizaje se produce a través de una red de relaciones que son reflexivas, críticas y propositivas. Este enfoque pone énfasis en la iniciativa del estudiante para desarrollar su autonomía y capacidad participativa, lo que le permite tomar decisiones y actuar de manera autónoma. El conectivismo considera procesos motivacionales, cognitivos y sociales y culturales que influyen en la forma en que el individuo se integra en las redes educativas y experimenta un proceso psicológico y afectivo continuo en el aprendizaje. Por otro lado, Cueva et al. (2019) señalan que el conectivismo es un enfoque pedagógico organizado y eficaz que utiliza tecnologías para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, manteniendo siempre el papel principal de los estudiantes, y considerando que las TIC son solo medios para facilitar y mediar el acceso al conocimiento.

En definitiva, las diferentes teorías del aprendizaje presentan enfoques y perspectivas únicas para comprender cómo se produce el aprendizaje. Cada teoría enfatiza aspectos distintos del proceso, como la asociación entre estímulos y respuestas, el papel activo del estudiante, la construcción del conocimiento a partir de las experiencias y la interacción sociocultural. Además, el uso de tecnologías también es un aspecto importante en el aprendizaje, como lo propone el conectivismo. Es crucial considerar una variedad de enfoques y teorías para comprender de manera efectiva el proceso de aprendizaje y poder brindar un enfoque más completo y adecuado para el desarrollo educativo.

1.1.2 Estilos de aprendizaje

Los estilos de aprendizaje son las formas en las que cada persona procesa, retiene y aplica la información. A continuación, se muestran los estilos de aprendizajes de Kolb y de Honey -Alonso.

Tabla 1

Estilos de aprendizaje

Estilo de Kolb	Estilos Honey -Alonso
Divergente: es un individuo con habilidades de imaginación, emoción e interés por las personas.	Activo: es un estudiante entusiasta y no escéptico.
Asimilador: es un individuo reflexivo con habilidades para el razonamiento inductivo y el modelado teórico.	Reflexivo: es un estudiante concienzudo y analítico
Convergente: es un individuo práctico con habilidades para solucionar problemas, mientras que el estilo	Teórico: analiza los problemas de forma vertical y escalonada.
Acomodador: es un individuo intuitivo e involucrado en nuevas experiencias.	Pragmático: Aplican los contenidos aprendidos, son estudiantes experimentadores y prácticos.

Nota. Adaptado de Estrategias metodológicas creativas para potenciar los Estilos de Aprendizaje (p.1-14), por K.Kathiusca y L.Alarcón, 2021, Revista San Gregorio,1(48).

Es así que las teorías de Kolb y Honey-Alonso ofrecen una comprensión valiosa de los estilos de aprendizaje y cómo estos pueden influir en la forma en que los individuos procesan y comprenden la información. Es importante tener en cuenta que cada persona tiene una combinación única de estilos de aprendizaje y que los entornos y experiencias influyen en cómo estos se manifiestan. La comprensión y aplicación de estos estilos puede ayudar a mejorar el proceso de enseñanza y aumentar el rendimiento académico de los estudiantes. Es fundamental que tanto los educadores como los estudiantes se informen y comprendan sus propios estilos de aprendizaje para aprovechar al máximo su potencial y mejorar su proceso de aprendizaje.

1.1.3 Estrategias de aprendizaje

El proceso de enseñanza es fundamental en la formación de individuos capaces de adaptarse a las exigencias de la sociedad. Para lograr una enseñanza eficaz, los docentes utilizan un conjunto de métodos y técnicas denominados secuencia didáctica. La implementación de una secuencia didáctica adecuada incluye diferentes métodos, técnicas, procedimientos y materiales didácticos, que facilitan la adquisición de conocimientos significativos por parte del estudiante. Según Montenegro et al. (2020) definen como un conjunto de métodos y técnicas que el docente utiliza para planificar y ejecutar un proceso de enseñanza eficaz. Para lograr este objetivo, se requiere la implementación de una secuencia didáctica que incluya diferentes métodos, técnicas, procedimientos y materiales didácticos adecuados a los objetivos de aprendizaje, con el fin de facilitar la adquisición de conocimientos de manera significativa por parte del estudiante; la exposición a estímulos sensoriales y la participación activa en este proceso son elementos clave para la adquisición de conocimientos.

Por su parte Camizán et al. (2019) definen a las estrategias de aprendizaje como un conjunto de habilidades y técnicas que permiten a los estudiantes adquirir la capacidad de aprender de manera autónoma y autorregulada. Las estrategias de aprendizaje son fundamentales para que los estudiantes se adapten a las exigencias educativas de la sociedad actual, y la formación pedagógica se enfoca en fomentar individuos capaces de

solucionar aspectos específicos de su propio aprendizaje. La implementación de estrategias adecuadas y motivadoras en el proceso de aprendizaje es clave para la adquisición de aprendizajes significativos.

Es así que la implementación de estrategias de aprendizaje adecuadas y motivadoras en el proceso de enseñanza es esencial para que los estudiantes adquieran aprendizajes significativos. Estas estrategias les permiten adquirir habilidades y técnicas que les permiten aprender de manera autónoma, lo que es fundamental para que se adapten a las exigencias educativas de la sociedad actual. Es responsabilidad de los docentes fomentar el uso de estrategias de aprendizaje adecuadas y eficaces para que los estudiantes puedan desarrollar sus habilidades y técnicas de aprendizaje de manera efectiva.

1.1.4 Metodologías activas

En los últimos años, la educación ha experimentado un importante cambio en la forma de enseñar y aprender. Se ha adoptado un enfoque centrado en el estudiante que fomenta su participación activa en el proceso de aprendizaje. La metodología activa es una tendencia actual en la educación que coloca al estudiante como protagonista en el proceso de aprendizaje. Vargas et al. (2018) manifiestan que el uso de estas metodologías permite al estudiante ser un participante activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que conduce a un desarrollo más eficaz de sus competencias.

Existen diversas metodologías activas que se pueden aplicar en el aula. Guíñez et al. (2018), menciona el Análisis de Casos, que es una metodología en la que los estudiantes deben analizar situaciones reales o fenómenos empíricos para tomar decisiones y resolver problemáticas. Botella y Ramos (2019), indican que el Aprendizaje Basado en Proyectos, en el que los estudiantes aprenden a través de la realización de un proyecto completo. Williner (2021) presenta la idea del Aula Invertida o Flipped Classroom, en la que los estudiantes reciben información previamente mediante materiales impresos, videos, etc. y la clase se centra en actividades prácticas para recuperar el contenido. Luy (2019) manifiesta que el Aprendizaje Basado en Problemas, en el que los estudiantes aprenden en el contexto de la solución de un problema auténtico. Por último, Martínez (2021), menciona el Aprendizaje

Cooperativo, en el que los estudiantes trabajan en grupo para resolver tareas y asumir responsabilidad por el resultado final.

Figura 1

Metodología activa



Nota: Adaptado de Modelo TPACK y metodología activa, aplicaciones en el área de matemática (p.53), por M.Rodríguez y S.Acurio,2021, *Revista Científica UISRAEL*, 8(2).

En definitiva, la educación ha experimentado un cambio significativo gracias a la implementación de metodologías activas que centra al estudiante en el proceso de aprendizaje. Desde el Análisis de Casos hasta el Aprendizaje Basado en Problemas, estas metodologías permiten a los estudiantes desarrollar sus competencias de manera más efectiva y participar activamente en su proceso de aprendizaje. Además, el Aprendizaje Basado en Proyectos, el Aula Invertida y el aprendizaje cooperativo también ofrecen nuevas formas innovadoras de aprendizaje. En general, la implementación de estas metodologías está impulsando mejores resultados académicos y una mayor motivación por parte de los estudiantes.

1.1.5 Aprendizaje en el aula invertida

El aprendizaje invertido busca transformar la dinámica de enseñanza tradicional, donde el estudiante es un receptor pasivo de información, convirtiéndose en un participante activo en su propio proceso de aprendizaje. De acuerdo con Aycart (2019), el aprendizaje invertido se basa en la metodología de aprendizaje invertido. En una clase tradicional, los contenidos se presentan en el aula y los estudiantes deben resolver las tareas en casa. Sin embargo, con el aprendizaje invertido, los estudiantes revisan los contenidos antes de clase y resuelven las tareas en el aula a través de actividades colaborativas, como foros, proyectos y ejercicios.

El proceso de aprendizaje invertido permite que los docentes actúen como facilitadores y brinden apoyo, retroalimentación y evaluación continua del trabajo de los estudiantes. Además, según Matzumura et al. (2018), la implementación del aprendizaje invertido ofrece la oportunidad de fomentar el desarrollo de las habilidades de investigación y de los talentos e iniciativas educativas de los estudiantes. Los estudiantes son participantes activos en el aula y el profesorado tiene la función de facilitar y brindar retroalimentación. Esto contribuye a una educación autónoma y participativa, lo que a su vez puede aumentar el interés de los estudiantes en el material. De manera que el aprendizaje invertido es una metodología pedagógica en la que los estudiantes asumen una mayor responsabilidad en su propio proceso de aprendizaje, esto se logra mediante la revisión previa de los contenidos proporcionados por los docentes y la exposición de dudas durante la clase, las cuales son solventadas por el docente. Como resultado, se dispone de más tiempo para la aplicación de actividades prácticas y se promueve la responsabilidad, la participación y la motivación de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

1.2 Aula invertida

La metodología de aula invertida, también conocida como "Flipped Classroom", consiste en invertir el orden tradicional de la enseñanza al permitir que los estudiantes accedan a los materiales educativos en línea antes de las clases. Según Mendaña y López (2021), el objetivo del aula invertida es "girar la dinámica activa del proceso de aprendizaje,

anticipando el trabajo de los alumnos al propio desarrollo docente en el aula de clase" (p.98). Esta metodología ha demostrado tener un impacto positivo en el aprendizaje, ya que permite a los estudiantes revisar los materiales educativos proporcionados por el docente fuera del aula y realizar actividades en la clase presencial (Domínguez et al., 2021).

Además, Guillén et al. (2020), indican que el aula invertida se basa en la realización de tareas fuera de la clase con la ayuda de materiales tecnológicos provistos por el profesor, lo que permite a los estudiantes utilizar el tiempo en clase para participar en actividades interactivas en equipo y desarrollar discusiones más profundas con la guía personal del docente. Para implementar adecuadamente el modelo de aula invertida, es esencial que los profesores seleccionen cuidadosamente los recursos y materiales educativos en línea y que los estudiantes tengan acceso a ellos antes de las clases. También se requiere un uso efectivo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) tanto por parte de los profesores como de los estudiantes para aprovechar al máximo este modelo de enseñanza.

En el ámbito educativo, existen diferentes enfoques y metodologías que se utilizan para enseñar a los estudiantes. Uno de estos enfoques es el método tradicional de enseñanza, que ha sido ampliamente utilizado durante décadas. Sin embargo, en los últimos años ha surgido una nueva metodología conocida como "aula invertida" o "flipped classroom", que está ganando popularidad en todo el mundo. En la siguiente tabla se muestra la comparación de los aspectos que caracterizan y diferencian al método tradicional de enseñanza y la metodología aula invertida.

Tabla 2

Comparación entre los métodos aula invertida y tradicional

Aula invertida	Clase tradicional
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante es el centro del aprendizaje • El docente es un guía y el líder del aprendizaje • El currículo es personalizado • El aprendizaje es activo y auténtico 	<ul style="list-style-type: none"> • Los contenidos son el centro del aprendizaje • El docente es el experto y el que imparte el conocimiento • El currículo es el mismo para todos • El aprendizaje es pasivo y artificial

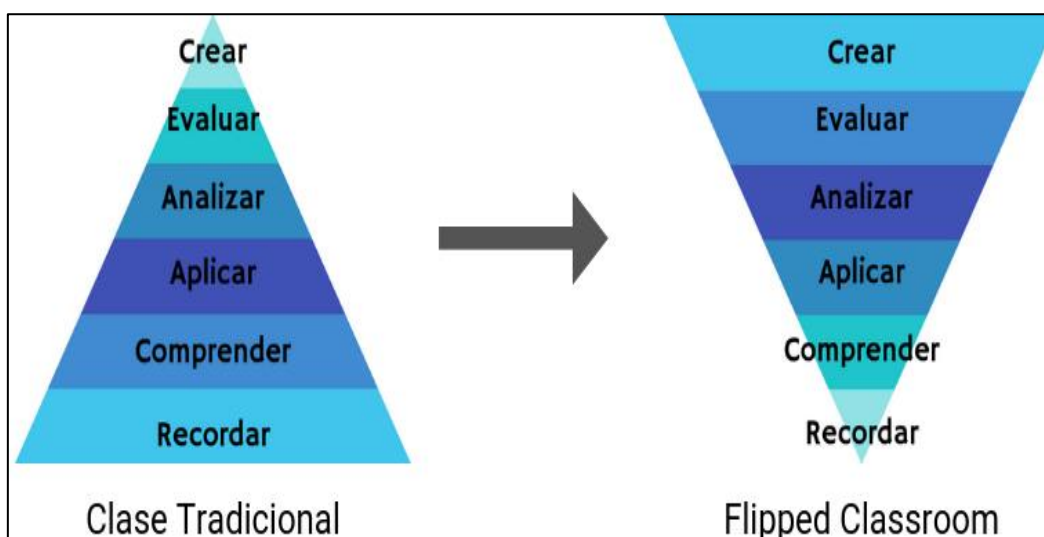
-
- Los estudiantes son consumidores del conocimiento y también lo producen
 - Las TIC son una herramienta fundamental e indispensable
 - Dinamiza el trabajo en equipo
 - Los estudiantes solo consumen contenidos.
 - Las TIC son una herramienta alternativa
 - El trabajo en equipo es poco
-

Nota. Adaptado de Percepción de la estrategia aula invertida en escenarios universitarios (p. 593-614), por D. Gaviria, J.Arango , A.Valencia y L.Bran, 2019, Revista mexicana de investigación educativa, 24(81).

Además la metodología de aula invertida se apoya en los principios de la taxonomía de Bloom y el constructivismo social (Andrade & Chacón, 2018). Por su parte Santiago y Bergmann (2018) concuerdan que el aula invertida se basa en la taxonomía de Bloom donde las actividades simples se realizan en casa y las actividades más complejas se realizan en el aula con la guía y orientación del docente estableciendo una interacción entre el docente y estudiante de esta manera se genera un mayor esfuerzo cognitivo en el aula. Por lo tanto el aula invertida es una metodología prometedora para mejorar el aprendizaje y el desarrollo de habilidades en los estudiantes, y es importante conocer sus mejores prácticas para poder hacer una implementación verdaderamente efectiva.

Figura 2

Taxonomía de Bloom



Tomada de *Taxonomía de Bloom* [Fotografía], por Pontificia Universidad Católica de Chile, 2017, <http://oped.educacion.uc.cl/website/index.php/practicas2/flipped-classroom2#elementos-claves-para-implementar-flipped-classroom>

Como se indica en la figura que antecede el modelo tradicional utiliza clases magistrales presencialmente en donde el alumno lleva las tareas a la casa las realiza y recuerda lo aprendido; en cambio, el aula invertida se basa en la taxonomía revisada de Bloom al contrario de la metodología tradicional debido a que el docente envía a casa previamente lecturas, consultas, videos ; podcast entre otros (nivel recordar y comprender), los cuales son revisados por el alumno y retroalimentado en clase considerando los niveles de aplicar, analizar, evaluar y crear; lo que ayuda a un aprendizaje más significativo en el estudiante.

Por su parte Castro (2020) indica los pasos que se aplican en el Aula invertida:

- Programación: define el tema a trabajar con los estudiantes y busca los recursos adecuados videos.
- Preparación y visualización: el docente prepara el material que será compartido a los estudiantes para que revisen en casa.
- Diseño de sesiones de clase: en donde el docente desarrolla y determina las actividades ya sean individuales o grupales que desarrolla en estudiante durante la clase presencial.
- Resolución de dudas: el docente utiliza materiales con la finalidad de fomentar la comprensión y participación de los estudiantes
- Actividades de consolidación: el docente consolida los contenidos adquiridos a través de actividades
- Trabajo colaborativo: el docente dedica espacio para actividades colaborativas a través del debate.
- Aprendizaje fuera del aula: es donde los alumnos trabajan en equipo a través de entornos colaborativos
- Revisión: el docente revisa el trabajo realizado y comparte con la clase
- Evaluación: evalúa los trabajos estableciendo un autoevaluación y evaluación de sus compañeros.

Por lo tanto, el modelo de Aula Invertida permite a los estudiantes trabajar de manera autónoma en casa, a través del acceso a materiales multimedia previamente preparados por el docente, y a su vez participar en actividades de aprendizaje colaborativo en el aula buscando que el estudiante adquiriera un conocimiento más profundo y significativo, y que logre consolidar su aprendizaje mediante la aplicación y la resolución de problemas en equipo por lo que el aula invertida representa una alternativa pedagógica que se ajusta a las necesidades de los estudiantes en la actualidad, y que permite a los docentes mejorar la calidad de su enseñanza- aprendizaje a través de una metodología activa, participativa e integradora.

1.2.1 *Ventajas y desventajas del aula invertida*

La metodología aula invertida presenta ventajas y desventajas en su implementación a continuación se detallan en la tabla:

Tabla 3

Ventajas y desventajas aula invertida

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro de tiempo empleado en clases. • Protagonismo del estudiante en la construcción de su aprendizaje. • Se adapta a las características de cada estudiante, incorporando sus intereses y necesidades. • Ofrece la oportunidad a que el estudiante vaya a su ritmo de aprendizaje. • Fomenta el trabajo colaborativo. • Propicia el desarrollo de talentos individuales 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede presentar reticencia en el estudiante. • Carencia de equipos e instalaciones adecuadas. • Debilidades de habilidades comunicativas y de manejo de las TIC, por parte del docente. • Puede crear sentimiento de frustración si el estudiante no es guiado de manera oportuna. • Requiere mayor tiempo de atención por parte del docente. • Requiere más esfuerzo por parte del estudiante.

Nota. Tomado de "Aula invertida una estrategia motivadora de enseñanza para estudiantes de educación general básica", de M. Cedeño y J.Vigueras, 2020, Dominio de las Ciencias, 6(3),p. 878-897 (<https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1323>)

Es así que, el aula invertida es una metodología que ofrece numerosas ventajas para el aprendizaje de los estudiantes. Permite una mayor participación activa en el proceso de aprendizaje y se adapta a las características individuales de cada estudiante. Sin embargo, también presenta algunas desventajas, como la reticencia de los estudiantes, la carencia de recursos tecnológicos y habilidades de los docentes, y una mayor carga de esfuerzo para el estudiante y el docente. En general, la implementación del aula invertida requiere una planificación cuidadosa y la consideración de factores tanto positivos como negativos para lograr una experiencia de aprendizaje efectivo.

1.2.2 Pilares de la metodología aula invertida

La educación ha evolucionado en los últimos años, especialmente con la llegada de la tecnología y la transformación digital. Una de las metodologías que ha tomado protagonismo en la actualidad es el aula invertida, que se basa en que los estudiantes adquieran los conocimientos en casa y en el aula se centren en la resolución de dudas y en la aplicación de lo aprendido. Según Guerrero et al. (2021) señalan que el aula invertida se apoya en cuatro pilares fundamentales que responden a la abreviatura FLIP, los cuales se detallan a continuación:

- Ambiente Flexible (F-Flexible Environment): Los estudiantes eligen cuándo y dónde aprenden. A su vez, se promueve la flexibilización en la secuencia y aprendizaje fomentando el trabajo colaborativo o individual.
- Cultura de aprendizaje (L-Learning Culture): Se traslada las instrucciones hacia un enfoque centrado en el estudiante, dando como consecuencia el involucramiento de los estudiantes de forma activa en la construcción del conocimiento.
- Contenido dirigido (I-Intentional content): El docente o facilitador ayuda a los estudiantes a que desarrollen una comprensión conceptual; utilizan el contenido dirigido para el aprovechamiento del tiempo de clase al máximo.

- Facilitador profesional (P- Professional educator): Durante la clase el docente da seguimiento continuo y cercano a sus estudiantes, aportando retroalimentación relevante de manera rápida y evaluando el trabajo.

La metodología aula invertida es una innovación en la educación que se basa en cuatro pilares fundamentales: ambiente flexible, cultura de aprendizaje, contenido dirigido y un facilitador profesional. De modo que cada uno de los pilares son fundamentales en la implementación del aula invertida ya que permiten que los estudiantes sean los protagonistas de su proceso educativo, fomentando su colaboración e independencia para adquirir conocimientos de manera más efectiva, autónoma y crítica dentro y fuera del aula de clases.

1.2.3 Tipos de aula invertida

Según Avalos (2021), los docentes deben considerar diferentes tipos de aula invertida para maximizar el aprendizaje de sus estudiantes.

- Aula Invertida Tradicional: Los estudiantes se familiarizan previamente con los materiales, videos y recursos compartidos por el docente. Durante la clase presencial, se llevan a cabo actividades prácticas, como ejercicios y discusión de conceptos, con la retroalimentación personalizada del docente.
- Aula Invertida de Debate: Este enfoque implica la participación activa de los estudiantes en debates basados en materiales, recursos interactivos, videos y charlas. El docente actúa como facilitador para fomentar la reflexión y el diálogo.
- Aula Invertida Demostración: El docente prepara o selecciona videos para compartir con sus estudiantes en una secuencia específica. Los estudiantes pueden ver el proceso de la actividad y replicarla en la clase presencial, fortaleciendo su aprendizaje.
- Aula Invertida Grupal: Los estudiantes trabajan en equipo o colaborativamente, revisando antes de la clase los contenidos y recursos proporcionados por el docente. Durante la clase, se conforman grupos para abordar la temática o actividades que requieran los conocimientos adquiridos.

- **Aula Invertida Virtual:** La comunicación entre el docente y los estudiantes se realiza a través de entornos virtuales, requiriendo del docente un conocimiento acerca de las herramientas tecnológicas necesarias para la creación de recursos.

En definitiva, el modelo de aula invertida ofrece diversas alternativas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes. Desde el enfoque tradicional hasta el enfoque virtual, cada tipo de aula invertida tiene su propio objetivo y metodología. En todos los casos, los estudiantes tienen la oportunidad de revisar previamente el material, trabajar en equipo, participar en debates y reforzar su aprendizaje a través de actividades prácticas. Los docentes tienen la responsabilidad de seleccionar y utilizar la metodología más adecuada para sus clases y alumnos.

1.2.4 Rol del docente y estudiante

En la metodología del aula invertida, ambos el docente y el estudiante tienen un papel importante en el proceso de aprendizaje, según Araya et al. (2021) el papel fundamental del docente se destaca en cuatro aspectos clave: compromiso, planificación, acompañamiento y motivación. Es esencial que el docente muestre compromiso es decir al no limitarse a impartir una clase tradicional y planifique considerando las necesidades de los estudiantes. Además, debe ser un motivador y estar preparado para aplicar diferentes estrategias didácticas en el aula invertida. Por otro lado, el estudiante requiere responsabilidad, compromiso y una actitud activa durante el proceso de aprendizaje, siendo participante activo en su propio aprendizaje.

Por su parte, Ros y Rodríguez (2021), mencionan que el docente debe ser flexible en su enseñanza para lograr un aprendizaje activo en los estudiantes. La selección previa de contenidos y materiales de estudio es fundamental para realizar un seguimiento del proceso de aprendizaje. Los estudiantes también tienen un rol activo en su propio aprendizaje, con una mayor responsabilidad en la generación de su propio conocimiento. Además, el docente debe ser capaz de adaptar su metodología a las necesidades y características de cada grupo de estudiantes, para lograr un proceso de aprendizaje eficaz y eficiente.

En definitiva, la metodología aula invertida promueve el aprendizaje activo y personalizado en los estudiantes, pero requiere de la participación activa y comprometida

tanto del docente como del estudiante. El docente debe ser un facilitador, motivador y guía en el proceso de aprendizaje, planificando y adaptando su enseñanza a las necesidades de los estudiantes, mientras que los estudiantes deben ser responsables y participantes activos en su propio aprendizaje. La flexibilidad y la adaptación son clave para el éxito de esta metodología, y su implementación efectiva puede llevar a una mayor comprensión, retención y aplicación del conocimiento.

1.3 Herramientas TIC

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo ha sido un tema recurrente en los últimos años y ha permitido la creación de nuevas formas de comunicación. Según Lizcano et al. (2019) las TIC son una valiosa herramienta en el aprendizaje colaborativo, permitiendo la construcción del conocimiento a un ritmo adecuado para cada individuo. Las TIC ofrecen ventajas clave como la personalización y accesibilidad en el aprendizaje, permitiendo adaptar la enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes y el acceso a la educación en cualquier momento y lugar. Sin embargo, una desventaja principal es la accesibilidad a las tecnologías, es importante considerar esta desventaja y buscar soluciones para garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a las TIC en el proceso de aprendizaje.

1.3.1 Innovación docente

La innovación educativa y la integración de las TIC son fundamentales para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y desarrollar estudiantes autónomos, según Vera et al. (2022) señalan que la innovación educativa es esencial para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. El uso de recursos digitales es útil para los docentes al implementar prácticas innovadoras, aunque la innovación no depende exclusivamente de la tecnología. Sánchez et al. (2020) resaltan la importancia de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que pueden mejorar la eficacia y eficiencia educativa y desarrollar estudiantes autónomos. Por lo tanto, es crucial que los profesores consideren la integración de las TIC en el ámbito escolar.

Figura 3*Clave innovación docente*

Nota: Tomado de “Características de un Docente Innovador: Siete Claves para Una Buena Práctica Docente” (p. 258), por C. Guerrero e Y. Prieto, 2020, *Revista Científica*, 5(18).

Por otro lado, Guerrero y Prieto (2020) argumentan que para ser un docente innovador es necesario ser proactivo y estar en constante búsqueda de formas para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se consideran aspectos clave para la práctica docente, como el manejo de las TIC, uso de modelos pedagógicos adecuados, educación en valores, estrategias metodológicas actualizadas, desarrollo de habilidades básicas del pensamiento, estilos de aprendizaje e inteligencias múltiples, y evaluación educativa permanente, sistemática, científica y diversa. El manejo de las TIC es fundamental para poner en práctica diversas metodologías y técnicas de enseñanza. El uso de modelos pedagógicos adecuados y contextualizados requiere de políticas institucionales que unifiquen criterios para mejorar la calidad de la enseñanza. Educar en valores es esencial para una verdadera transformación humanista de las nuevas generaciones. Las estrategias metodológicas deben actualizarse y diversificarse para lograr una educación más efectiva. El desarrollo de habilidades básicas

del pensamiento es fundamental para el posterior desarrollo de habilidades de orden superior. Considerar los estilos de aprendizaje e inteligencias múltiples permite diseñar desempeños auténticos que abarquen las diferentes formas de representación mental. La evaluación educativa permanente y sistemática permite mejorar la metodología de enseñanza y los resultados de aprendizaje.

Es así que, la innovación docente es un proceso esencial para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. Esta implica un cambio en la concepción del profesorado hacia la educación y una transformación en sus habilidades y metodologías de enseñanza. A través de la innovación, se busca adaptarse a las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes, fomentar un ambiente de aprendizaje activo y colaborativo y potenciar la autonomía crítica y de investigación del docente. Es fundamental que los docentes se dediquen a la investigación y actualización constante para mejorar la educación y promover cambios culturales y sociales.

1.3.2 Herramientas TIC en el aula invertida

Según Alarcón y Alarcón (2021), destacan la importancia de usar herramientas que promuevan la comunicación y el intercambio de información entre profesores y estudiantes dentro y fuera del aula. La metodología aula invertida permite fortalecer la labor educativa, donde los estudiantes revisan y estudian materiales fuera del aula y el tiempo en el aula se dedica a resolver dudas y consolidar ideas y habilidades. Los recursos tecnológicos proporcionados por el docente se usan para llevar a cabo las tareas y actividades fuera del aula, mientras que el tiempo en el aula se utiliza para realizar actividades interactivas en equipo, discusiones y profundización en los temas presentados con la guía del profesor.

A continuación, se presenta diferentes herramientas tecnológicas que se pueden utilizar en la implementación del aula invertida:

Tabla 4

Herramientas TIC

Aspectos	Herramientas	Características
Aprendizaje previo	Youtube	Sitio dedicado a compartir videos, programas, solamente se necesita una cuenta.
	Vimeo	Red social basada en videos.
	Podcast	Distribuye archivos multimedia de larga duración.
	ScreenCast	Permite la grabación digital de la salida de pantalla del computador.
	Wiki	Comunidad virtual donde se comparte información.
	Dlymotion	Sitio web donde se pueden subir, ver y compartir videos
	WhatsApp	Recurso educativo que permite el envío de información.
	Genially	Herramienta online para la creación de contenido interactivo
Aprendizaje individual	WordPress	Sistema de creación de contenidos enfocado en creación web, facilidad de uso.
	Blog	Sitio web plasmado como diario personal, se enfoca en comentarios.
	Flipsnack	Generador de flipbook digitales para revistas, convierte pdf en libro y revista.
	Playbook	Es un diccionario permitiendo conocer el significado de palabras.
Aprendizaje colaborativo	Mindomo	Utilizado para la creación de mapas mentales, pueden crear de manera colaborativa
	Google for education	Es una suite de oficina tradicional, contiene Gmail, drive, docs, entre otros.
	Padlet	Herramienta para la creación de murales virtuales colaborativos donde se comparte videos, imágenes, vínculos y documentos
Aprendizaje de clase	Powtoon	Plataforma online permite crear animaciones en imagen y video
	Prezi	Permite la creación de presentaciones online e interfaz gráfica; explora y comparte ideas sobre determinado tema.
	Gocongr	Herramienta online que permite crear mapas mentales, fichas de estudio, apuntes online y test.
	Creately	Plataforma online, crea diagramas, permite incluir variedad de herramientas como videos audios o portapapeles
	Moodle	Permite crear espacios de enseñanza online y administrar, distribuir y controlar las actividades
	Kahoot	Permite la creación de cuestionarios y se puede incluir material multimedia, facilita concursos en el aula.

Evaluación	Edpuzzle	Evaluación por medio de videos con el apoyo de YouTube; se introducen preguntas dentro del video para ser contestadas.
	Educaplay	Herramienta que permite crear actividades interactivas: crucigramas, sopa de letras, video quiz, mapa interactivo, test.
	Liveworksheet	Herramienta que permite trabajar con fichas interactivas de manera online

Nota. Adaptada de "Las TIC en el desarrollo de clase inversa: experiencia Unidad Educativa Fiscal San Francisco de Quito" por Herrera Mueses, M. L., Perugachi Mediavilla, J. I., y Baldeón Egas, P. F, 2019. En Conrado (pp. 251-254).

En definitiva, la implementación del aula invertida requiere del uso de herramientas tecnológicas para que los estudiantes puedan acceder a los materiales educativos en línea y trabajar en ellos de manera autónoma. El uso de estas herramientas fomenta el aprendizaje autónomo, la cultura investigativa y la colaboración entre estudiantes, ya que les brinda la posibilidad de trabajar juntos en proyectos y actividades en línea, discutir ideas y compartir información. Además, la utilización de herramientas tecnológicas en las diferentes fases del modelo de aula invertida contribuye al fortalecimiento de la estructura cognitiva del estudiante, ya que les permite relacionar nuevos conceptos con los ya establecidos, generando ideas propias y alcanzando una mejor comprensión de los contenidos. Esto se traduce en una formación integral y en la preparación de los estudiantes para que puedan enfrentar los desafíos del mundo actual, en el que el uso de la tecnología y la capacidad de trabajar de manera autónoma y colaborativa son habilidades esenciales.

Capítulo dos

Marco metodológico

2.1 Contexto

La escuela de educación Básica “Gral. Juan Lavalle” reúne niños y jóvenes de diferente cultura y origen social donde garantiza la distribución equitativa, la recreación y el enriquecimiento de saberes socialmente válidos, para que los alumnos, provenientes de un ámbito urbano y rural, cuenten con el capital cultural básico de nuestra sociedad y le permita desarrollar, recrear la cultura, trabajar, convivir con los demás y continuar aprendiendo.

La escuela de educación Básica “Gral. Juan Lavalle” es una institución fiscal, ubicada en la ciudad de Riobamba en las calles Avenida Lizarzaburu y Sangurima perteneciente al Distrito Chambo- Riobamba, con código AMIE: 06H00013, que funciona en jornada matutina y vespertina; está conformada por los niveles INICIAL-EGB y los subniveles inicial1- 2 preparatoria, elemental, media y superior. El subnivel Básica Superior los estudiantes reciben las materias: Matemática, Lengua y Literatura, Ciencias Naturales, Estudios Sociales, Educación Física, ECA, inglés y materias complementarias de Lectura Libre y Recreativa, Proyectos Colaborativos. Al momento la Institución cuenta con 52 servidores públicos entre el personal administrativo y docente; a su vez, cuenta con 1320 estudiantes matriculados desde el nivel de Inicial hasta Educación General Básica.

La visión institucional: brinda formación integral con calidad, calidez y excelencia académica en el campo humanístico, científico, tecnológico, ecológico, ético y moral; constructores de su propio conocimiento, para que puedan resolver situaciones problemáticas con creatividad y responsabilidad que lideren el trabajo en equipo y además contribuyan a la conservación, prevención y mantenimiento del medio ambiente de la comunidad y el país.

Misión, contribuir con la responsabilidad y ética profesional al desarrollo de potencialidades de los alumnos; estimulando la creatividad y la investigación; desarrollando la dimensión bio-psico-social a través de la práctica diaria de trabajo y de valores, respetando las diferencias individuales y promoviendo la inclusión; comprometidos en la preservación del medio ambiente para alcanzar el buen vivir y la satisfacción plena de su realización.

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivo General

- Analizar la incidencia del Aula invertida en el aprendizaje de la asignatura de Matemática del Décimo Año EGB.

2.2.2 Objetivo Específico

- Fortalecer el proceso metodológico para la implementación del Aula Invertida en el aprendizaje de los estudiantes de décimo año en la asignatura de matemática.
- Identificar las herramientas tecnológicas que sirven como recurso educativo para la implementación del aula invertida
- Analizar el impacto de la metodología aula invertida en el rendimiento académico de los estudiantes.

2.3 Diseño de la investigación

El diseño de investigación que se utilizó es cuasiexperimental, donde el aprendizaje se determina mediante el rendimiento académico, para el cual se emplea el pretest-postest en muestras independientes es decir con dos paralelos Décimo "A" y Décimo "B", un grupo de estudiantes que reciben la metodología aula invertida (Grupo Experimental) y otro grupo con la metodología tradicional (Grupo Control) ,se manipula la variable independiente y se compara el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de matemáticas antes y después de la implementación de la metodología aula invertida (Creswell y Creswell, 2018).

La investigación corresponde a un enfoque cuantitativo de tipos descriptivo y correlacional. Según Wang et al. (2022), el enfoque cuantitativo es el adecuado para evaluar el impacto de la metodología de aula invertida en el aprendizaje de matemáticas debido a su capacidad para medir objetivamente el desempeño académico de los estudiantes. Además, el enfoque cuantitativo permite obtener una visión general del impacto de la metodología en el aprendizaje de los estudiantes y comparar los resultados de manera estadística.

2.4 Pregunta de investigación

El presente trabajo de investigación pretende dar respuesta al planteamiento de la siguiente pregunta: ¿Cuál es la incidencia de la implementación de la metodología en el rendimiento académico de los estudiantes del décimo año?

La Hipótesis que se plantea en la investigación son:

- Hipótesis nula (Ho): La aplicación de la metodología aula invertida no mejora el aprendizaje de la asignatura de matemática en los estudiantes del décimo año de EGB.
- Hipótesis alternativa (Ha): La aplicación de la metodología aula invertida mejora el aprendizaje de la asignatura de matemática en los estudiantes del décimo año de EGB.

2.5 Muestra

La muestra fueron los estudiantes de Décimo Año de la Escuela de Educación Básica “General Juan Lavalle” en una edad entre 14- 16 años, para lo cual se utilizó un muestreo no probabilístico de tipo intencional, la muestra está conformada por dos grupos:

Tabla 5

Muestra participantes

Descripción	Cantidad
Décimo A (Grupo Experimental)	22
Décimo B (Grupo Control)	22
Total	44

Nota. Muestra grupo control y experimental de los estudiantes de décimo año de EGB.

2.6 Métodos

- **Método deductivo**

En la investigación sobre el impacto del aula invertida en el aprendizaje de matemáticas en el décimo año de educación básica, se utilizó el método deductivo para obtener conclusiones de la investigación. En una primera etapa, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura y se analizaron los enfoques relevantes relacionados con el aula invertida. Con base en esta revisión, se recolectaron y analizaron datos y observaciones

específicos sobre el impacto del aula invertida en el aprendizaje de matemáticas, lo que permitió formular conclusiones particulares sobre este tema.

- **Método estadístico**

En esta investigación se utilizó este método para describir y resumir las características de la muestra, determinar las relaciones entre las variables estudiadas y llegar a conclusiones y recomendaciones basadas en datos estadísticamente significativos. Además, el uso del método estadístico permite realizar inferencias estadísticas y generalizar los hallazgos a la población en estudio.

- **Método analítico y sintético**

En la investigación de aula invertida y su incidencia en el aprendizaje de la asignatura de Matemática del Décimo Año EGB, se utilizó el método analítico para descomponer la metodología de aula invertida y analizar sus componentes y el método sintético para unir los resultados de la investigación y formular conclusiones generales sobre la incidencia del aula invertida en el aprendizaje de Matemática. De esta forma, se logró una visión completa y precisa de la problemática investigada, que permitió profundizar en el conocimiento sobre el aula invertida y su impacto en el aprendizaje de Matemática.

- **Método hermenéutico**

Se utilizó el método hermenéutico para comprender detalladamente los textos relacionados con la temática, lo que permitió obtener una comprensión más precisa y profunda de la problemática investigada y un conocimiento más completo sobre el aula invertida y su incidencia en el aprendizaje de Matemática.

2.7 Técnicas e instrumentos

En la investigación, se utilizó la técnica de revisión bibliográfica para recopilar información relevante sobre el tema de estudio. La revisión bibliográfica permitió una exhaustiva búsqueda en diversas fuentes, incluyendo libros, artículos científicos, tesis, entre otros, con el fin de obtener una comprensión profunda y actualizada sobre el tema de estudio. La revisión bibliográfica fue un paso importante en el proceso de investigación y permitió establecer una base sólida para el desarrollo de la investigación.

Se utilizó la técnica encuesta para recolectar la información cuantitativa de la muestra en estudio. El instrumento que se utilizó fue un cuestionario validado por Zumba (2022), que está estructurado en la parte principal por datos del estudiantes y 15 preguntas de tipo cerradas que permiten conocer el nivel de conocimiento en la asignatura de matemáticas en el tema de ecuaciones, están separados por dos secciones: Sección I contiene conceptos, Sección II resolución de ejercicios (**Apéndice A**). Además, se utilizó un instrumento para conocer la opinión de los estudiantes ante el uso de la metodología aula invertida validada por Hernández et al. (2020), que presenta un coeficiente alfa de Cronbach (α) satisfacción = 0.82; aprendizaje = 0.82 y disposición = 0.83, con valores superiores a 0,70 que indica un nivel de fiabilidad aceptable. El cuestionario está estructurado con escala de respuesta de likert desde totalmente en desacuerdo (1) pasando por ni acepta ni rechaza (3) hasta totalmente de acuerdo (5) separada en tres secciones satisfacción, aprendizaje, y disposición hacia el aula invertida.

2.8 Procedimiento

El presente estudio se realizó en base al siguiente proceso:

Fase I: Planeación:

Se planteó el tema Aula invertida y su incidencia en el aprendizaje de la asignatura de Matemática del Décimo Año EGB, objetivos, hipótesis. Se llevó a cabo una revisión documental sobre la metodología aula invertida, aprendizaje y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Se desarrollaron las temáticas en base a una planificación y se seleccionaron las herramientas TIC que fueron necesarios en el uso de la metodología Aula Invertida. Se realizó una designación aleatoria de dos grupos de estudiantes de décimo año de EGB, el grupo experimental Décimo "A" y el grupo control Decimo "B" cada grupo con un total de 22 estudiantes. Para la recolección de los datos se utilizó un cuestionario validado que contiene temas relacionados a ecuaciones y un cuestionario acerca de la percepción del aula invertida.

Fase II: Implementación

Se aplicó el pretest a los estudiantes de ambos grupos para conocer su nivel de conocimiento en la asignatura de matemática en temas relacionados a ecuaciones. Posterior a la aplicación del pretest, el grupo experimental recibió la metodología aula invertida durante un periodo de tres semanas para lo cual fue necesario la aplicación del proceso de la metodología aula invertida (**Apéndice C**), mientras que el grupo control recibió la metodología tradicional. Una vez culminado el periodo establecido se aplicó un postest a los estudiantes de ambos grupos para conocer su nivel de conocimiento después de la implementación de la metodología. Además, al Grupo Experimental se aplicó una encuesta de satisfacción para conocer el grado de aceptación de la metodología aula invertida para lo cual se utilizó Google forms (**Apéndice B**)

Etapa 4. Análisis de datos e interpretación de resultados

Se realizó un análisis estadístico de los resultados obtenidos en el pretest y postest, utilizando la prueba paramétrica T de Student, para comprobar la hipótesis. Se discutieron los resultados obtenidos y se analizaron los impactos de la metodología aula invertida en el rendimiento académico de los estudiantes. Se plantearon conclusiones acerca de la incidencia de la metodología aula invertida en el aprendizaje de los estudiantes de Matemática, y se propusieron recomendaciones para su implementación en el aula.

El informe de tesis fue elaborado siguiendo rigurosamente los estándares y normas académicas establecidos por la universidad. Para ello, se prestó especial atención a la claridad y organización del contenido, incluyendo secciones relevantes como introducción, metodología, resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones. Se buscó cumplir con todas las exigencias requeridas por la universidad para un informe de tesis de calidad y que contribuya al desarrollo del conocimiento.

Capítulo tres

Análisis y discusión de resultados

3.1 Presentación de la población

En la investigación, se contó con la participación de 44 estudiantes de décimo año de la Escuela de Educación Básica General Juan Lavalle divididos en dos grupos: el grupo experimental, compuesto por 22 estudiantes del paralelo "A" y el grupo control, compuesto por 22 estudiantes del paralelo "B". A continuación, se presenta la distribución de estudiantes de cada grupo:

Tabla 6

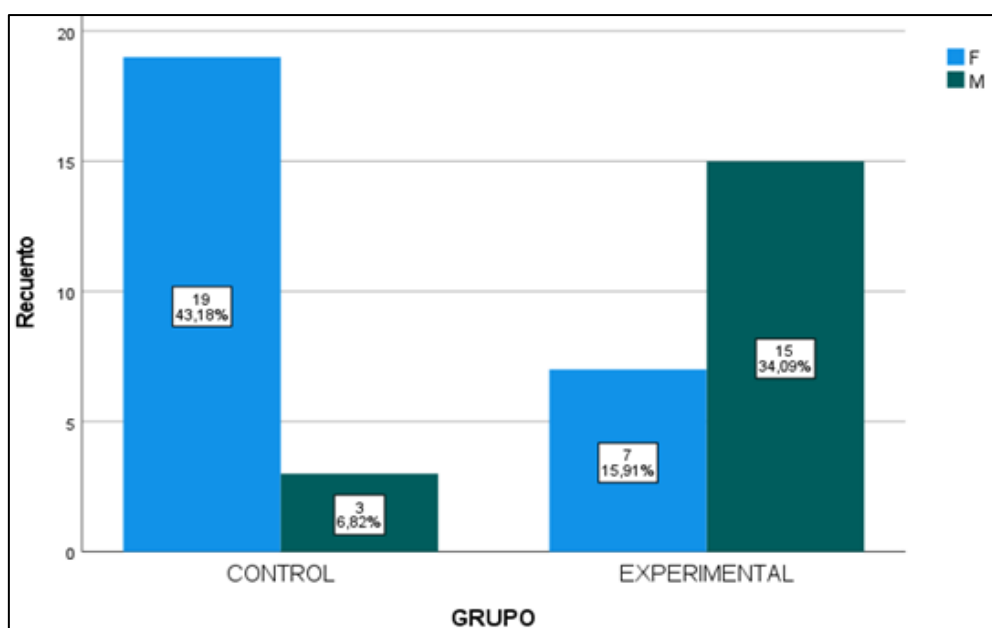
Datos de sexo

GRUPO		Sexo				Total	
		Femenino		Masculino		N	%
		N	%	N	%		
	CONTROL	19	73,1%	3	16,7%	22	50,0%
	EXPERIMENTAL	7	26,9%	15	83,3%	22	50,0%
	Total	26	100,0%	18	100,0%	44	100,0%

Nota. Sexo del grupo de control y experimental

Figura 4

Análisis descriptivo



De los resultados obtenidos se observa que, en el Grupo Control, el 43,18% de los estudiantes son del sexo femenino y el 6,82% son del sexo masculino. En el Grupo Experimental, el 15,91% de los estudiantes son del sexo femenino y el 34,09% son del sexo masculino. Estos resultados indican que hay una mayor proporción de estudiantes masculinos en el Grupo Experimental en comparación con el Grupo Control. Además, se puede determinar que el grupo control tiene una proporción mayor de estudiantes femeninos en comparación con el Grupo Experimental.

3.2 Resultado media pretest

Tabla 7

Media pretest

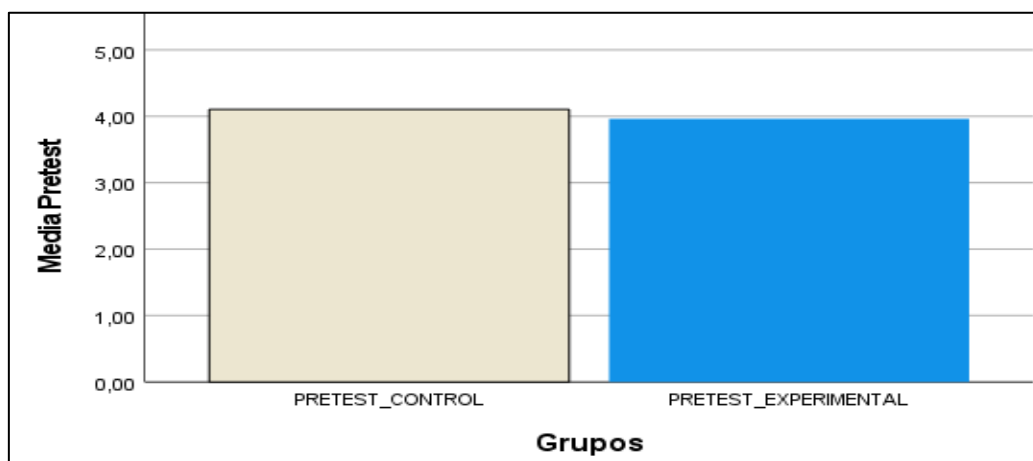
PRETEST CONTROL	PRETEST EXPERIMENTAL
4,1041	3,9618

Nota. Resultado de la media del pretest del grupo control y experimental.

De acuerdo con los datos del pretest, se observa que el grupo control presenta una media de 4,10 puntos sobre un total de 10 puntos. Por otro lado, el grupo experimental presenta una media de 3,96 puntos sobre un total de 10 puntos. Estos resultados indican que el grupo control tiene un rendimiento ligeramente superior en el pretest en comparación con el grupo experimental, aunque la diferencia es pequeña.

Figura 5

Medias de calificaciones pretest



3.3 Resultado de la media posttest

Tabla 8

Media posttest

POSTEST_CONTROL	POSTEST_EXPERIMENTAL
5,9723	6,9295

Nota. Resultado de la media del posttest del grupo control y experimental.

Luego de implementar el aula invertida en el Grupo Experimental y en el Grupo Control una metodología tradicional se realizó la prueba posttest y se determinó que el grupo control presenta una media de 5,97 puntos sobre un total de 10 puntos y el grupo experimental presenta una media de 6,93 puntos sobre un total de 10 puntos. Los resultados del posttest indican que el grupo experimental, al que se aplicó la metodología de aula invertida, obtuvo un rendimiento superior en comparación con el grupo control. En referencia a Cardoso (2022), señala que existe una diferencia significativa en términos del puntaje promedio de rendimiento entre el grupo experimental y el grupo de control, lo que sugiere que la metodología de aula invertida tiene un impacto positivo y más efectivo en el desarrollo de habilidades matemáticas en comparación con la metodología tradicional.

3.4 Comprobación de hipótesis

Para la prueba de hipótesis se presentan los datos obtenidos en el Grupo Control y Experimental en el pretest y posttest.

Tabla 9

Datos pretest - posttest

PERSONA	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	PRE-TEST	POST-TEST	PRE-TEST	POST-TEST
1	4,11	5,45	5,99	7,42
2	5,36	4,74	4,02	5,27
3	4,65	4,65	5,81	9,29
4	3,40	8,58	3,22	7,42
5	2,68	6,08	2,50	7,95
6	3,40	3,31	3,22	5,81
7	3,31	6,08	5,99	7,95

8	2,77	7,33	4,74	7,42
9	2,06	4,74	4,74	6,61
10	5,99	6,08	4,47	10,01
11	1,97	7,42	3,13	6,61
12	4,56	5,27	3,31	7,42
13	4,56	6,08	1,34	4,47
14	4,56	8,67	4,74	5,90
15	2,68	5,90	4,02	7,33
16	6,61	7,33	4,02	6,61
17	5,36	5,18	5,99	5,99
18	5,81	6,52	4,74	7,95
19	2,77	3,93	1,34	7,15
20	4,83	6,70	4,74	6,70
21	4,74	5,27	2,59	5,90
22	4,11	6,08	2,5	5,27
TOTAL	4,10	5,97	3,96	6,93

Nota. Base de datos del Grupo Control y Grupo Experimental.

3.4.1 Análisis de normalidad

Teniendo en cuenta la hipótesis general planteada y con el objetivo de analizar la incidencia de la metodología aula invertida en el aprendizaje de la asignatura de Matemáticas del Décimo Año EGB, se llevó a cabo la prueba de normalidad con el fin de determinar si la variable dependiente (Aprendizaje) presenta una distribución normal. Los resultados obtenidos en esta prueba permitirán establecer si se pueden aplicar las técnicas estadísticas adecuadas para el análisis de los datos y así poder llegar a conclusiones más precisas sobre el impacto de la metodología de aula invertida en el aprendizaje de los estudiantes. Para el análisis estadístico se utilizó el programa informático IBM Statistic SPSS. V27.

a) Planteo de Hipótesis:

Ho: Los datos tienen una distribución normal

Ha: Los datos no tienen una distribución normal

b) Nivel de significancia: Significancia (alfa) 5%

c) Prueba estadística: Shapiro-Wilk para datos $n \leq 50$

d) Criterio de decisión:

Si $p < 0,05$ rechazamos la Ho y acepto la Ha

Si $p \geq 0,05$ aceptamos la Ho y rechazamos la Ha

Tabla 10*Prueba de normalidad*

	Shapiro-Wilk			
	Estadístico	Estadístico	GI	p (Sig.)
Postest Experimental	,126	,965	22	,608
Pretest Control	,137	,963	22	,561
Postest Control	,150	,971	22	,745
Pretest Experimental	,120	,942	22	,220

Nota. Prueba de normalidad SPSS-V27

Considerando la muestra con un tamaño inferior a 50, se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk para determinar los parámetros de normalidad. Los resultados indican que el valor de significancia p (Sig) del pretest del Grupo Control es de 0,561 y del Grupo Experimental es de 0,220; en el postest presenta un valor de p (Sig) de 0,561 y en el Grupo Experimental de 0,608. Dado que los valores de $p \geq 0,05$ se acepta la H_0 (Hipótesis Nula) de normalidad y se rechaza la H_a (Hipótesis Alternativa) de no normalidad, es decir los datos tienen una distribución normal por lo que se aplica una estadística paramétrica con muestras independientes T Student para comprobar si la variable independiente aula invertida tiene influencia en el aprendizaje de los estudiantes.

3.4.2 Análisis del pretest del grupo control y experimental

Se verifica la homogeneidad en las varianzas con la Prueba de Levene en el pretest y se procede a verificar en el postest del grupo Experimental si existe diferencia en las medias.

a) Planteamiento de las hipótesis

Ho: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ Grupos son homogéneos

Los puntajes obtenidos en el pretest del grupo control y grupos experimental son similares.

Ha: $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ Grupos no son homogéneos

Los puntajes obtenidos en el pretest del grupo control y grupo experimental son diferentes.

b) Criterio de decisión

Si $p < 0,05$ se rechaza la H_0 y aceptamos la H_a

Si $p \geq 0,05$ se rechaza la H_a y aceptamos la H_0

Tabla 11

Prueba de Levene del pretest de los grupos control y experimental

Prueba de Levene		
	F	p (Sig)
Pretest	0,062	0,804

Nota. Prueba Levene del Pretest SPSS-V27

El valor p obtenido en el análisis estadístico es de 0,804, lo cual es mayor o igual a 0,05. De acuerdo con este resultado, se rechaza la hipótesis alternativa (H_a) y se acepta la hipótesis nula (H_0). Esto significa que no se encontraron diferencias significativas en las varianzas de los grupos de Control y Experimental, por lo tanto, se considera que ambos grupos son homogéneos.

3.4.3 Análisis del postest del grupo control y experimental

a) Planteamiento de las hipótesis

$H_0: \mu_1 = \mu_2$

La aplicación de la metodología aula invertida no mejora el aprendizaje de la asignatura de matemática en los estudiantes del décimo año de EGB.

$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$

La aplicación de la metodología aula invertida mejora el aprendizaje de la asignatura de matemática en los estudiantes del décimo año de EGB.

b) Criterio de decisión

Si $p < 0,05$ rechazamos la H_0 y aceptamos la H_a

Si $p \geq 0,05$ rechazamos la H_a y aceptamos la H_0

Tabla 12

Prueba de muestras independientes postest

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas				Prueba T para la igualdad de medias				
		F	p (Sig.)	T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	IC 95%	
								Inferior Superior		
	Se asumen varianzas iguales	,005	,943	-2,388	42	,021	-,95727	,40079	-	-,14844
								1,76610		
Postest	No se asumen varianzas iguales			-	41,924	,021	-,95727	,40079	-	-,14840
				2,388				1,76615		

Nota. Prueba de muestras independientes postest del grupo control y experimental en el programa SPSS-V27

De acuerdo a la tabla se determina la homogeneidad con la Prueba de Levene donde se obtiene un valor de p (sig) igual a 0,943 que es mayor a 0,05 por lo que se asume que las varianzas son iguales, se toma la primera fila de la Prueba t.

Tabla 13

Prueba t postest grupo control y experimental

Prueba T muestras independientes igualdad de medias						
		T	GI	P Sig. bilateral	IC 95%	
						Inferior Superior
Postest		-2,388	42	0,021	-1,766	-1,484

Nota. Prueba t postest del grupo control y experimental en el programa SPSS-V27

Se obtiene que el valor de p es de 0,021 este resultado es menor a 0,05; se rechaza la hipótesis nula (H0) y se acepta la hipótesis alternativa (Ha), lo que indica que el grupo Experimental y el grupo Control las calificaciones son diferentes, se presenta una diferencia significativa entre los puntajes del postest grupo Control y Experimental. Existe una diferencia

de media de 0,957 el grupo experimental tiene un promedio significativamente mayor que el grupo control.

Tabla 14

Comparación posttest

	Grupo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Posttest	Grupo Control	22	5,9723	1,35724	,28937
	Grupo Experimental	22	6,9295	1,30071	,27731

Nota. Comparación posttest en el programa SPSS-V27

Los resultados del posttest muestran que el grupo Experimental obtuvo una media de 6,93 puntos, mientras que el grupo Control obtuvo una media de 5,97 puntos. Es decir, el grupo Experimental logró un mejor desempeño que el grupo Control. Además, se observa que la desviación estándar del grupo control fue de 1,36 y la del grupo experimental de 1,30.

3.4.4 Análisis pretest y posttest en el grupo experimental

Para comparar los resultados del pretest y posttest en el grupo experimental, se utilizó una prueba paramétrica T-Student para muestras relacionadas.

a) Planteamiento de las hipótesis

Ho: $\mu_1 = \mu_2$

Ho: La aplicación de la metodología aula invertida no mejora el aprendizaje de la asignatura de matemática en los estudiantes del décimo año de EGB.

Ha: $\mu_1 \neq \mu_2$

Ha: La aplicación de la metodología aula invertida mejora el aprendizaje de la asignatura de matemática en los estudiantes del décimo año de EGB.

a) Criterio de decisión

Si $p < 0,05$ rechazamos la Ho y aceptamos la Ha

Si $p \geq 0,05$ rechazamos la Ha y aceptamos la Ho

Tabla 15*Comparación pretest -postest grupo experimental*

	Estadísticas de muestras relacionadas			Media de error estándar
	Media	N	Desviación estándar	
Pretest Experimental	3,9618	22	1,40023	,29853
Postest Experimental	6,9295	22	1,30071	,27731

Nota. Datos grupo Experimental pretest y postest en el programa SPSS-V27

Los resultados muestran una diferencia en las puntuaciones promedio entre el pretest y el postest en el grupo experimental. La puntuación promedio en el pretest fue de 3,96 puntos y en el postest fue de 6,93 puntos, lo que indica que hubo un aumento en el rendimiento después de la intervención de la metodología aula invertida. Además, la desviación estándar en el pretest fue de 1,40 y en el postest fue de 1,30.

Tabla 16*T-Student pretest -postest Grupo Experimental*

	T-Student para muestras relacionadas						
	Media	Media de error estándar	IC 95%		t	gl	p(sig)
			Inferior	Superior			
Pretest Experimental	-2,968	,31402	-3,62077	-2,31468	-9,451	21	,000
Postest Experimental							

Nota. T-Student para muestras relacionadas del Grupo Experimental pretest y postest en el programa SPSS-V27

Se obtiene el valor de $p=0,000$ este resultado es menor a 0,05 por lo tanto se rechaza la H_0 y acepta la H_a , es decir las medias entre el pretest y postest del grupo Experimental son significativamente diferentes. Esto indica que existe una diferencia significativa de 2,968 puntos de mejora en los resultados luego de la intervención a través de la aplicación del Aula Invertida, lo que indica que la implementación de la metodología tiene un impacto positivo en el aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de décimo año, ya que existe una mejora

en rendimiento en sus calificaciones. Estos hallazgos concuerdan con los resultados de otros estudios realizados por Sola Martínez et al. (2018) quienes realizaron un análisis de datos con mayor impacto científico donde determina que existe una mejoría en el rendimiento académico en aquellos grupos donde se implementa el método de aula invertida.

Por otro lado, Bulege et al. (2022), señalan que en la postprueba el Grupo Experimental que obtuvo una media de 14,44 y el Grupo Control con una media menor de 13,09 lo que demuestra que las calificaciones son mayores de los estudiantes que recibieron el aula invertida; además existe una diferencia significativa entre el grupo Control y Experimental con un valor-p de $1,543e-08$ que es menor a la significancia por lo que concluye que los estudiantes que utilizaron la metodología aula invertida presentan mayores resultados.

De acuerdo al análisis realizado en esta investigación se determinó que en el pretest del Grupo Control y Experimental no se encontraron diferencias significativas; una vez aplicada la metodología aula invertida se aplicó el posttest en ambos grupos y se determinó que existe un promedio significativamente mayor en el grupo experimental a comparación del grupo control y finalmente en el grupo experimental antes y después de la intervención existe una diferencia significativa por lo tanto la metodología aula invertida tiene una influencia en el aprendizaje de los estudiantes de décimo año lo que presenta una mejora en el rendimiento académico .

Es importante destacar que el aula invertida ofrece un enfoque innovador en la enseñanza de las matemáticas, permitiendo a los estudiantes tener un mayor control sobre su propio aprendizaje y fomentando la participación activa en el aula. Al proporcionar materiales educativos en línea antes de la clase, los estudiantes pueden tener más tiempo para explorar y comprender los conceptos, lo que les permite participar en discusiones más significativas y resolver problemas durante la clase. La interacción en el aula también se ve

fortalecida, ya que el docente tiene más tiempo para trabajar en proyectos de grupo y para proporcionar retroalimentación individualizada a los estudiantes

3.5 Resultados de la encuesta de satisfacción

Se realizó una encuesta para evaluar la percepción de los estudiantes del grupo experimental acerca de la metodología Aula Invertida. El cuestionario consta de preguntas con opciones de escala de Likert, para la recopilación de los datos se utilizó la herramienta de Google Forms.

Tabla 17

Satisfacción del aula invertida

SATISFACCIÓN	Neutral	De acuerdo	Totalmente de Acuerdo
El aula invertida es un espacio atractivo que facilita mi aprendizaje	4,50%	18,20%	77,30%
El material digital se hizo comprensible para mí	4,50%	22,70%	72,70%
El profesor tenía conocimientos del modelo aula invertida	4,50%	22,70%	72,70%
Las actividades me ayudaron a lograr los objetivos del curso.	13,60%	18,20%	68,20%
Estoy satisfecho y motivado para realizar las actividades.	9,10%	27,30%	63,60%
PROMEDIO %	7,24%	21,82%	70,90%

Nota. Satisfacción de los estudiantes acerca del aula invertida.

Los resultados obtenidos en la evaluación del parámetro de satisfacción indican que los participantes tienen una percepción muy positiva del modelo de aula invertida. El 70,90% de los encuestados están totalmente de acuerdo con esta metodología de enseñanza, y un 21,81% está en acuerdo con ella. El 7,24% de los participantes mostró una posición neutral. Además, los participantes están altamente de acuerdo con las siguientes especificaciones: el aula invertida es un espacio atractivo que facilita su aprendizaje (77,30%), el material digital se hizo comprensible para ellos (72,70%), el profesor tenía conocimientos del modelo aula invertida (72,70%), las actividades ayudaron a lograr los objetivos del curso (68,20%), y están satisfechos y motivados para realizar las actividades (63,60%). Estos resultados indican que

el modelo de aula invertida es percibido por los participantes como un ambiente enriquecedor para su aprendizaje y les permite alcanzar los objetivos de forma efectiva.

Tabla 18

Aprendizaje con el aula invertida

APRENDIZAJE	Neutral	De acuerdo	Totalmente de Acuerdo
El docente hizo conexiones significativas entre los materiales digitales y la actividad de la clase	4,50%	27,30%	68,20%
El docente requirió la participación del estudiante en las actividades	4,50%	18,20%	77,30%
El aula invertida me ayudo a desarrollar habilidades y resolver problemas	4,50%	22,70%	72,70%
En el aula invertida es fácil resolver las dudas y me permite participar en clase	4,50%	33,70%	72,70%
Tengo confianza en mi capacidad para abordar los temas en el examen.	4,50%	22,70%	72,70%
PROMEDIO %	4,50%	24,92%	72,72%

Nota. Apreciación del aprendizaje de los estudiantes con el aula invertida.

Los resultados obtenidos en la evaluación del parámetro de aprendizaje de los participantes revelan una clara aceptación del modelo de aula invertida como perspectiva de aprendizaje. El promedio de respuestas neutrales fue del 4,50%, mientras que un 24,92% de los participantes estuvieron de acuerdo con la perspectiva, y un alto porcentaje del 72,72% estuvieron totalmente de acuerdo. En cuanto a los aspectos en los que estuvieron totalmente de acuerdo, se observa que en los aspectos en los que los participantes estuvieron totalmente de acuerdo, un 68,20% indicó que el docente hizo conexiones significativas entre los materiales digitales y la actividad de la clase. Además, un 77,30% de los participantes estuvieron de acuerdo en que el docente requirió la participación del estudiante en las actividades, lo que evidencia la importancia de la interacción entre el docente y los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Asimismo, el 72,70% de los encuestados indicó que el modelo de aula invertida les ayudó a desarrollar habilidades y resolver problemas, y a

participar activamente en clase. Estos resultados demuestran un indicador positivo de la efectividad de la metodología utilizada. Finalmente, se observa que un 72,70% de los participantes expresaron tener confianza en su capacidad para abordar los temas en el examen, lo que demuestra que el modelo de aula invertida fomenta la confianza en el proceso de aprendizaje.

Tabla 19

Parámetro Disposición

DISPOSICIÓN	Neutral	De acuerdo	Totalmente de Acuerdo
Ver el contenido y materiales digitales previamente fue esencial y me preparó para la actividad de la clase	4,50%	22,70%	72,70%
EL aula invertida favorece la interacción entre el profesor y los estudiantes en comparación con aula normal.	4,50%	27,30%	68,20%
El aula invertida es diferente a otras estrategias de clase	4,50%	31,80%	63,60%
Me gustaría que más docentes usaran el modelo aula invertida	4,50%	27,30%	68,20%
Aprendí más cuando se utilizó el aula invertida en comparación con el método tradicional.	4,50%	27,30%	68,20%
PROMEDIO %	4,50%	27,28%	68,18%

Nota. Apreciación del parámetro disposición con el aula invertida.

Los resultados de la evaluación muestran que la disposición de los estudiantes hacia el modelo de aula invertida fue mayoritariamente positiva, con un porcentaje del 68,18% de los participantes que estuvieron totalmente de acuerdo en que el modelo era beneficioso para su aprendizaje. Específicamente, se encontró que el 72,70% de los participantes estuvieron totalmente de acuerdo en que ver el contenido y materiales digitales previamente fue esencial y prepararse para las actividades de la clase. Asimismo, el 68,20% estuvo totalmente de acuerdo en que el aula invertida favorece la interacción entre el profesor y los estudiantes en comparación con el aula tradicional, mientras que el 63,60% estuvo totalmente de acuerdo en que el modelo es diferente a otras estrategias de clase. Además, el 68,20% de los participantes indicó que les gustaría que más docentes usaran el modelo de aula invertida.

Finalmente, el 68,20% estuvo totalmente de acuerdo en que aprendieron más cuando se utilizó el modelo de aula invertida en comparación con el método tradicional.

Tabla 20

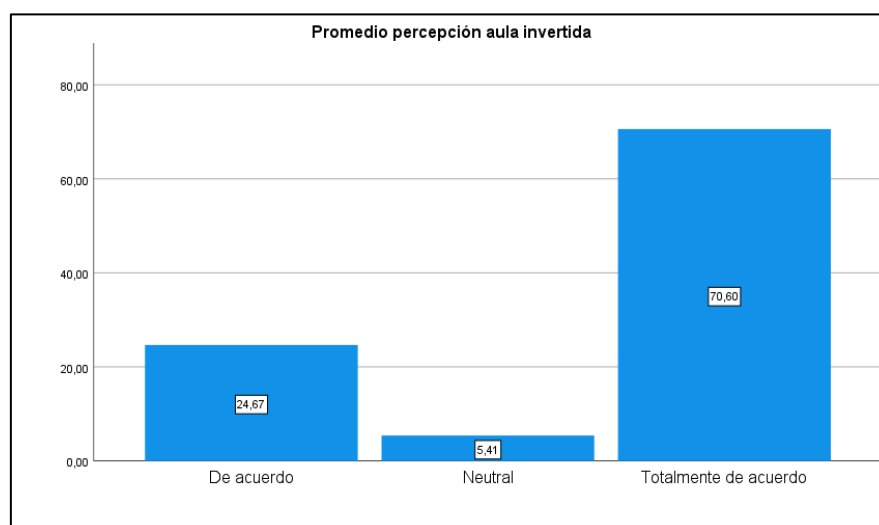
Resultados totales percepción del aula invertida

Parámetros	Neutral	De acuerdo	Totalmente de Acuerdo
Satisfacción	7,24%	21,82%	70,90%
Aprendizaje	4,50%	24,92%	72,72%
Disposición	4,50%	27,28%	68,18%
Promedio Total	5,41%	24,67%	70,60%

Nota. Percepción de los estudiantes con la metodología aula invertida.

Figura 6

Percepción total del aula invertida



El análisis de los resultados obtenidos en la encuesta indica una clara aceptación por parte de los estudiantes que utilizaron la metodología aula invertida como perspectiva de aprendizaje. Los porcentajes de respuestas neutras son muy bajos solamente con el 5,41%, lo que indica que la gran mayoría de los participantes tienen una posición definida y positiva hacia la metodología utilizada. Además, se observa un alto porcentaje de respuestas “de acuerdo” con 24,67% y “totalmente de acuerdo” con un 70,60% de satisfacción en las preguntas relacionadas con el modelo de aula invertida. En cuanto a los aspectos en los que

los participantes estuvieron totalmente de acuerdo, se destaca la importancia de la interacción entre el docente y los estudiantes en el proceso de aprendizaje, así como la eficacia del modelo de aula invertida para desarrollar habilidades y resolver problemas, y fomentar la confianza en el proceso de aprendizaje. Además, se evidencia que el modelo de aula invertida es percibido como un ambiente enriquecedor para el aprendizaje y ha sido valorado positivamente por los estudiantes.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación se observa el grado de satisfacción aceptable de los estudiantes que utilizaron la metodología aula invertida, concordando con los resultados de Polanco Moré (2021), quienes señalan que la percepción de los estudiantes acerca de las actividades desarrolladas con el método de aula invertida es positiva con 96,4 % prefieren el método de aula invertida frente a las clases magistrales tradicional. De la misma manera concordando con los resultados de Hechenleitner y Ramírez (2020), quienes indican un porcentaje del 67% de satisfacción de los estudiantes en el uso del aula invertida en los parámetros aceptación de “desarrollo de competencias”, “satisfacción personal frente al método Flipped Classroom y el uso de TIC” y el “apoyo brindado para el aprendizaje”; siendo la unidad de análisis más importante la satisfacción en la incorporación de nuevos métodos de enseñanza favoreciendo al éxito académico de las actividades planteadas por el docente.

Propuesta de Innovación Educativa

Nelly Jacqueline Coba Castillo

AULA INVERTIDA A TRAVÉS EDPUZZLE

Información del centro educativo

La Escuela de Educación Básica “Gral. Juan Lavalle”, es una institución fiscal, ubicada en la ciudad de Riobamba en las calles Avenida Lizarzaburu y Sangurima, perteneciente al Distrito Chambo- Riobamba, oferta el nivel Educación General Básica. La Institución garantiza la distribución equitativa, la recreación y el enriquecimiento de saberes socialmente válidos, para que los alumnos aprendan en base al respeto, interacción y juicio crítico. Al momento la institución cuenta con 52 docentes de los cuales 20 pertenecen al subnivel Básica Superior con 500 estudiantes en la jornada vespertina, dos docentes de la asignatura de matemática. La presente propuesta de innovación está dirigida a los estudiantes del Décimo Año de Educación Básica de la asignatura de matemática.

Planteamiento del problema

En la asignatura de matemática en los décimos años de la escuela de Educación Básica Gral. Juan Lavalle el bajo rendimiento de los estudiantes es un problema ya que presentan dificultades en la resolución de ejercicios, presentación tareas, comprensión de los contenidos , los docentes de la institución no han implementado metodologías activas como es el Aula Invertida donde permita que el alumno construya de manera autónoma su propio aprendizaje dentro y fuera del aula a través del empleo de TIC permitiendo de esta manera mejorar su rendimiento académico.

Objetivos: general y específico

Objetivo General:

Implementar la metodología aula invertida con la utilización de la herramienta Edpuzzle en la asignatura de matemática.

Objetivos Específicos:

Desarrollar material digital mediante la utilización herramienta Edpuzzle

Analizar el rendimiento académico de los estudiantes mediante la utilización de la herramienta Edpuzzle en el proceso de aprendizaje.

Medir el nivel de satisfacción de los estudiantes de la utilización de Edpuzzle

Resultados esperados

Lo que se espera con la implementación del proyecto innovador Aula Invertida mediante la utilización de Edpuzzle es que los estudiantes mejoren su aprendizaje en la asignatura de matemática a través de la visualización interactiva con el uso de la herramienta Edpuzzle. Edpuzzle permite al docente editar videos añadiendo títulos, comentarios, redacción de preguntas test, además ofrece información sobre las visualizaciones realizadas por los estudiantes, por lo que permite realizar retroalimentación valiosa asegurando que el alumno llegue a clases con los conocimientos básicos, es una herramienta amigable, fácil de utilizar por lo que se espera que los estudiantes mejoren su aprendizaje en la asignatura de matemática.

Estrategia pedagógica

Aprendizaje Invertido

Potencial de la innovación planteada

La propuesta planteada presenta un potencial de innovación debido a que en la Escuela General Juan Lavalle no se ha utilizado la herramienta Edpuzzle con la metodología Aula Invertida por lo que se presenta una innovación dentro del contexto educativo donde los docentes personalizan videos en línea de manera que fomenta un aprendizaje activo hacia los estudiantes. A través de la utilización de la herramienta Edpuzzle hace posible el uso de la metodología aula invertida donde el compromiso por parte de los estudiantes mejora la comprensión de los contenidos y de esta manera fortalece los conocimientos. Al utilizar el aula invertida con Edpuzzle los estudiantes visualizan de forma innovadora y divertida permitiendo mejorar el aprendizaje de la asignatura.

Para medir el proyecto de innovación se realizará un análisis de aprendizaje para lo cual la herramienta Edpuzzle genera información acerca del rendimiento y progreso de los estudiantes; además se realizará una encuesta de satisfacción a los estudiantes de los décimos años en la asignatura de matemática acerca del uso Edpuzzle como herramienta en la metodología aula invertida.

Metodología

Para el desarrollo del Proyecto de Innovación se plantean las siguientes fases: Fase 1. Creación de material visual interactivo en la herramienta Edpuzzle; Fase 2 Socialización y registro de los estudiantes en la herramienta Edpuzzle; Fase 3 Implementación del aula invertida con la herramienta Edpuzzle; Fase 4 Evaluación del aprendizaje de los estudiantes a través de la información generada en la aplicación; Fase 5 encuesta de satisfacción acerca de la metodología aula invertida con la utilización de la herramienta Edpuzzle la cual estará adaptada en la escala de Likert. El instrumento que se utilizará es la herramienta Edpuzzle para lo cual el docente debe crear una cuenta de correo de Google. Lo que se espera es que los estudiantes fomenten su autoaprendizaje y se mejore el rendimiento académico en la asignatura de matemática.

Cronograma

Actividades	Fecha Inicio	Fecha Final
Creación de contenidos en Edpuzzle	2022-12-05	2022-12-09
Socialización de la herramienta a estudiantes	2022-12-12	2022-12-12
Implementación aula invertida con la herramienta Edpuzzle	2022-12-15	2023-01-10
Análisis rendimiento académico	2023-01-11	2023-01-16
Encuesta de satisfacción a estudiantes	2023-01-16	2023-01-16

Recursos a utilizar

Los recursos que se utilizarán en la propuesta de innovación serán Recursos Humanos: docente, estudiantes; Recursos Tecnológicos: computadora, celulares, herramienta Edpuzzle, internet.

Línea de investigación del proyecto:

Gestión educativa y comunidades de aprendizaje. **Segundas Jornadas de Innovación y Liderazgo Educativo. Maestría en Educación mención Innovación y Liderazgo Educativo. Contribución de cada autor:** (NC) desarrolló las ideas y escribió el proyecto. Ha leído y aprobado el manuscrito final. **Contacto:** Para consultas sobre este proyecto debe dirigirse a: (✉) njcoba@utpl.edu.ec).

Conclusiones

Luego de haber obtenido los resultados de la investigación se obtuvieron las siguientes conclusiones:

El fortalecimiento del proceso metodológico para la implementación del aula invertida en los estudiantes de décimo año en la asignatura de matemática implica una serie de pasos que van desde la planificación, selección de herramientas tecnológicas para la creación de recursos, propuesta de actividades autónomas y colaborativas y finaliza con una evaluación interactiva, este proceso es fundamental para garantizar el éxito de la implementación de la metodología y asegurar que los estudiantes se involucren activamente en su propio aprendizaje.

Las principales herramientas tecnológicas que apoyan la implementación de la metodología aula invertida en la asignatura de matemática son: edpuzzle, geneally, youtube, padlet, WhatsApp, liveworksheets, debido a que son efectivas para la creación de recursos educativos, propician una participación activa en los estudiantes, fomentan la colaboración en línea y ofrecen una comunicación más fluida con los estudiantes.

La implementación de la metodología aula invertida ha demostrado una mejora en la comprensión y resolución de ejercicios matemáticos lo que implicó un aumento en el rendimiento académico de los estudiantes, permitiendo un mayor control sobre su propio aprendizaje y fomentando la participación activa en el proceso educativo contribuyendo a consolidación de los conocimientos y habilidades.

La hipótesis alternativa planteada al inicio del estudio se ha confirmado, ya que se ha encontrado una relación positiva entre la implementación de la metodología y el desempeño académico de los estudiantes en la asignatura de matemática en los estudiantes del décimo año de EGB.

Los estudiantes percibieron la metodología aula invertida de manera positiva en los parámetros de satisfacción, aprendizaje y disponibilidad, consideraron como un espacio atractivo y motivador que facilitó su aprendizaje y les permitió resolver dudas de manera

efectiva. Además, el acceso previo a los materiales digitales contribuyó significativamente a su preparación antes de las clases y mejoró su rendimiento académico.

Recomendaciones

Luego de haber obtenido los resultados de la investigación se plantean las siguientes recomendaciones:

Seguir un proceso claro y detallado que incluya una planificación adecuada, una implementación efectiva y una evaluación adaptada a las necesidades individuales de cada aula y grupo de estudiantes, además los docentes deben estar preparados para crear y utilizar materiales de apoyo para el aprendizaje en línea, diseñar actividades colaborativas y prácticas para el aula y evaluar el progreso de los estudiantes de manera efectiva.

Explorar diversas herramientas tecnológicas para utilizarlas como recursos educativos en el enfoque del aula invertida. Es crucial seleccionar estas herramientas de manera cuidadosa, considerando su eficacia, accesibilidad y facilidad de uso para los estudiantes; además, es fundamental garantizar que la incorporación de estas herramientas sea efectiva en el contexto pedagógico y que los profesores reciban la capacitación necesaria para utilizarlas de manera eficaz.

Continuar con la implementación de la metodología del aula invertida en la asignatura de matemáticas, así como en otras asignaturas, debido a que se ha demostrado que esta metodología puede mejorar significativamente el rendimiento académico de los estudiantes.

En vista a que los estudiantes han percibido la metodología aula invertida de manera positiva, se sugiere que se continúe implementando y proporcionando a los estudiantes acceso previo a los materiales digitales para que puedan prepararse adecuadamente antes de las clases y aprovechar al máximo el tiempo en el aula de manera que los estudiantes puedan resolver sus dudas de manera efectiva.

Se sugiere que se brinde capacitación a los docentes en metodologías activas antes de implementar la metodología aula invertida con la finalidad de aplicar de manera efectiva en el aula y mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. De esta forma, se garantizará una implementación exitosa y se promoverá un ambiente de aprendizaje activo y participativo en el aula.

Referencias

- Abril-Lancheros, M. (2021). PROCESO DE APRENDIZAJE EN LA PANDEMIA. *Panorama*, 15(28), 188–205. doi:<https://doi.org/10.15765/pnrm.v15i28.1823>
- Alarcón, D., y Alarcón, O. (2021). El aula invertida como estrategia de aprendizaje. *Conrado*, 17(80), 152-157. doi:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000300152&lng=es&tlng=es.
- Andrade, E., y Chacón, E. (2018). Implicaciones teóricas y procedimentales de la clase invertida. *Pulso. Revista De educación*(41), 251–267. doi:<https://doi.org/10.58265/pulso.5175>
- Araya, S., Rodríguez, A., Badilla, N., y Marchena, K. (2021). El aula invertida como recurso didáctico en el contexto costarricense: estudio de caso sobre su implementación en una institución educativa de secundaria. *Revista Educación*, 103–119. doi:<https://doi.org/10.15517/revedu.v46i1.44333>
- Avalos, M. (2021). *Educación semipresencial con Moodle y el modelo de aula invertida*. Editorial Maipue. Retrieved from <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecaupl/175363?page=9>
- Aycart, F. (2019). Aprendizaje invertido como un enfoque para la calidad formativa universitaria en Ecuador. *Conrado*, 15(68). Retrieved from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000300014&lng=es&tlng=es.
- Bazurto, N., y García, C. (2021). Flipped Classroom con Edpuzzle para el fortalecimiento de la comprensión. *Polo del Conocimiento*, 6(3), 324-341. Retrieved from doi:10.23857/pc.v6i3.2368
- Botella, A., y Ramos, P. (2019). Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos. Una revisión bibliográfica. *Perfiles educativos*, 41(163), 127-141. Retrieved from <http://www.scielo.org.mx/scielo.ph>

- Bulege , W., Cristóbal, C., y Coronel, E. (2022). Aprendizaje basado en la aplicación del modelo de Aula Invertida en estudiantes universitarios. *Mendive*, 20(1), 228-238. Retrieved from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962022000100228&lng=es&tlng=es.
- Camizán García, H., Benites Seguín, L., y Damián Ponte, I. (Agosto 2021). Estrategias de aprendizaje. *TecnoHumanismo. Revista Científica-Volumen 1 / No. 8*, pp. 1-20.
- Cardoso , E. (2022). El aula invertida en la mejora de la calidad del aprendizaje en un posgrado en Administración. *Revista electrónica de investigación educativa*. Retrieved from https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1607-40412022000100104&script=sci_arttext&tlng=es
- Castro, L. (2020). El aula invertida como estrategia metodológica en la enseñanza de la matemática. *HOLOPRAXIS Ciencia, Tecnología e Innovación*. Retrieved from <https://www.revistaholopraxis.com/index.php/ojs/article/view/130/pdf>
- Cedeño, M., & Viguera, J. (2020). Aula invertida una estrategia motivadora de enseñanza para estudiantes de educación general. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 878-897. Retrieved from <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1323>
- Chile, P. U. (2017). *Metodología de clase invertida*. Retrieved from <http://oped.educacion.uc.cl/website/index.php/practicass2/flipped-classroom2#elementos-claves-para-implementar-flipped-classroom>
- Cueva, J., García, A., y Martínez, O. (2019). El conectivismo y las TIC: Un paradigma que impacta el proceso enseñanza aprendizaje. *Revista Scientific*, 4(14), 205–227. doi:<https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2019.4.14.10.205-227>
- Domínguez, L., Vega, N., Sierra, D., y Pepín, J. (2021). Aula invertida a distancia vs. aula invertida convencional: un estudio comparativo. *Revista Médica IATREIA*. doi:<https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.104>
- Escallón, E., González, B., Peña, P., y Roza, L. (2019). Implicaciones Educativas de la Teoría Sociocultural: el Desarrollo de Conceptos Científicos en Estudiantes Bogotanos.

Revista Colombiana de Psicología, 28(1), 81-98.

doi:<https://doi.org/10.15446/rcp.v28n1.68020>

Gaviria , D., Arango , J., Valencia, A., y Bran, L. (2019). Percepción de la estrategia aula invertida en escenarios universitarios. *Revista mexicana de investigación educativa*, 593-614. Retrieved from https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662019000200593

Guerrero, C., y Prieto, Y. (2020). Características de un Docente Innovador: Siete Claves para Una Buena Práctica Docente. *Revista Scientific*, 5(18), 254–275. Retrieved from <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.18.13.254-275>

Guerrero, J., Casallas, M., Cely, B., Rodríguez, J., Pacheco, C., Mendoza, P., . . . Izquierdo, P. (2021). *Internacionalización del currículo y experiencias pedagógicas. Pertinencia y aprendizaje global en educación superior*. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Retrieved from <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/11585>

Guillén, F., Colomo Magaña, E., Sánchez Rivas , E., y Pérez del Río, R. (2020). Efectos sobre la metodología Flipped Classroom a través de Blackboard sobre las actitudes hacia la estadística de estudiantes del Grado de Educación Primaria.: Un estudio con anova mixto. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, 13(3). doi: <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2020.25107>

Guíñez , N., Cornejo, E., Olgúin , C., y Ceballos , P. (2018). Percepción De Los Estudiantes Sobre La Metodología Estudio De Casos (Student's Perceptions on Case Study Method). *Revista Academia y Negocios*, 3(2), 45-54. Retrieved from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3093905

Guirado, A., Perez, Y., y Mazzitelli , C. (2022). La enseñanza, el aprendizaje y el conocimiento científico desde la perspectiva de futuros profesores de Ciencias Naturales. *Educación*, 31(60). doi:<https://dx.doi.org/10.18800/educacion.202201.009>

- Hechenleitner, M., y Ramírez, L. (2020). Percepción de satisfacción de los estudiantes de enfermería frente a la utilización del método flipped classroom. *Revista de la fundación educación médica*.
- Hernandez, A. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 325–347. doi:<https://doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149>
- Hernández, C., Prada, R., y Gamboa, A. (2020). Formación inicial de maestros: escenarios activos desde una perspectiva del aula invertida. *Formación universitaria*, 13(5), 213-222. doi:<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000500213>
- Herrera Mueses, M., Perugachi Mediavilla, J., y Baldeón Egas, P. (2019, Diciembre 02). *scielo.sld.cu*. Retrieved from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500248
- Kathiusca, K., y Alarcón, L. (2021). Estrategias metodológicas creativas para potenciar los Estilos de Aprendizaje. *Revista San Gregorio*, 1(48), 1-14. Retrieved from <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rsan/v1n48/2528-7907-rsan-1-48-00001.pdf>
- Lizcano et al. (2019). Aprendizaje colaborativo con apoyo en TIC: concepto, metodología y recursos. *Revista Internacional de Investigación en Educación*, 5-24. doi:<https://doi.org/10.11144/Javeriana.m12-24.acat>
- Luy, C. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 7(3), 353-383. doi:<https://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.288>
- Martínez Salas, M. (2019). El modelo pedagógico de clase invertida para mejorar el aprendizaje del idioma inglés. *Investigación Valdizana*, 13(4), 204–213. doi:<https://doi.org/10.33554/riv.13.4.486>
- Martínez, J., Ferrás , Y., Bermúdez, L., Ortiz, Y., y Pérez, E. (2020). Rendimiento académico en estudiantes Vs factores que influyen en sus resultados: una relación a considerar. *EDUMECENTRO*, 12(4), 105-121. Retrieved from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742020000400105&lng=es.

- Martínez, M. (2021). Aprendizaje cooperativo y desarrollo de competencias sociales: ejemplos en una clase de lengua inglesa. *Revista Guillermo de Ockham*, 19(1), 39-54. doi:<https://doi.org/10.21500/22563202.4635>
- Matzumura, J., Gutiérrez, H., Zamudio, L., y Zavala, J. (2018). Aprendizaje invertido para la mejora y logro de metas de aprendizaje en el Curso de Metodología de la Investigación en estudiante. *Revista Electrónica Educare*, 22(3), 177-197. doi:<https://dx.doi.org/10.15359/ree.22-3.9>
- Mesén , L. (2019). Teorías de aprendizaje y su relación en la educación ambiental costarricense. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 14(1), 187-202. doi:<https://doi.org/10.15359/rep.14-1.8>
- Montenegro Cevallos , A., Muñoz Cervantes, A., Rivera Bolaños , E., Merlo Ramírez , Ó., Catucumbamba Avila, R., Nicolalde Noboa , D., . . . Collaguaso Cualchi, J. (2020). *Estrategias Innovadoras 20 20 de Enseñanza y Aprendizaje*. Ibarra: Centro de Publicaciones Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Polanco, L., y Moré, D. (2021). From traditional learning to Flipped learning as a continuity of the educational process in the context of COVID-19. *Mendive. Revista de Educación*, 19(1), 214-226. Retrieved from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962021000100214&lng=es&tlng=en.
- Posso, R., Barba, L., & Otáñez, N. (2020). El conductismo en la formación de los estudiantes universitarios. *Revista EDUCARE*, 24(1), 117–133. doi:<https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i1.1229>
- Rodríguez , M., & Acurio, S. (2021). Modelo TPACK y metodología activa, aplicaciones en el área de matemática. Un enfoque teórico. *Revista Científica UISRAEL*, 8(2), 49-64. doi:<https://doi.org/10.35290/rcui.v8n2.2021>
- Ros, G., & Rodríguez , M. (2021). Influencia del aula invertida en la formación científica inicial de Maestros/as: beneficios en el proceso de enseñanza-aprendizaje, actitudes y

- expectativas hacia las ciencias. *Revista de Investigación Educativa*, 39(2), 463-482.
doi:<http://dx.doi.org/10.6018/rie.434131>
- Sánchez , M., Pérez, J., y Pérez Padrón, M. (2020). El uso de las tecnologías de la información y la comunicación y la comprensión lectora: tendencia. *Revista Conrado*, 16(72), 376-386. Retrieved from <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1258>
- Santiago, R., y Bergmann, J. (2018). *Aprender al revés*. España: Paidós.
- Smith, M. (2019). *Las emociones de los estudiantes y su impacto en el aprendizaje*. Narcea Ediciones. Retrieved from <https://elibro.net/es/lc/bibliotecautpl/titulos/113161>
- Sola Martínez, T., Aznar Díaz , I., Romero, J., & Rodríguez, A. (2018). Eficacia del Método Flipped Classroom en la Universidad: Meta-Análisis de la Producción Científica de Impacto. *REICE.Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia Y Cambio En Educación*, 17(1). doi:<https://doi.org/10.15366/reice2019.17.1.002>
- Soriano, M., Østerlie, O., Baena, S., García , S., y Ferriz , A. (2022). Flipped Classroom a través de Edpuzzle y el proceso de enseñanza-aprendizaje de deportes en alumnado de secundaria: Un estudio piloto. 45, 743-749. Retrieved from <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/91963/68455>
- Torrecilla, S. (2018). Flipped Classroom: Un modelo pedagógico eficaz en el aprendizaje de Science. *Revista Iberoamericana De Educación*, 76(1), 9-22.
doi:<https://doi.org/10.35362/rie7612969>
- Torres , J., y Barnabé, T. (2020). Aspectos pedagógicos del conectivismo y su relación con redes sociales y ecologías del aprendizaje. *Revista Brasileira de Educação*, 25.
doi:<https://doi.org/10.1590/S1413-24782020250026>
- Vargas, I., González, X., y Navarrete, T. (2018). Metodología activa en el Estudio de Caso para desarrollo del pensamiento crítico y sentido ético. *Enfermería universitaria*, 15(3), 244-254. doi:<https://doi.org/10.22201/eneo.23958421e.2018.3.65988>
- Ventosilla, D., Santa María, H., De La Cruz, F., y Flores, A. (2021). Aula invertida como herramienta para el logro de aprendizaje autónomo en estudiantes universitarios.

Propósitos y Representaciones, 9(1).

doi:<https://dx.doi.org/10.20511/pyr2021.v9n1.1043>

Vera, A., Constenla, J., y Jara, P. (2022). Actitudes y capacidades frente a la innovación educativa: Desde la percepción de docentes y directivos de establecimientos educativos de la región del Biobío, Chile. *Entramado*, 18(2), e-8478. doi:<https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.8478>

Williner, B. (2021). La clase invertida a través de tareas. Una experiencia durante el periodo de aislamiento por COVID-19 en carreras de ingeniería. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*(45), 48-55. Retrieved from http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-99592021000100007&lng=es&tlng=es.

Zumba, B. (2022). *Zumba Luzuriaga, B. A. (2022). Aula invertida como estrategia del proceso de enseñanza-aprendizaje de ecuaciones en estudiantes de décimo año [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]*. Repositorio institucional, Ecuador: Ambato. Retrieved from <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/3648>

Apéndice

Apéndice A. Cuestionario de evaluación del tema de ecuaciones

Cuestionario de ecuaciones

Este cuestionario está diseñado para obtener datos que validen el conocimiento de los educandos en la asignatura de matemáticas de décimo año, en los contenidos de ecuaciones.

INSTRUCCIONES:

- 1.- El cuestionario consta de 15 preguntas.
- 2.- Usted dispone de 40 minutos para resolver el cuestionario.
- 3.- Lea detenidamente cada interrogante antes de responder.

CUESTIONARIO

En este campo abarca los datos generales de los estudiantes, entre los cuales, destacan nombre, paralelo, género.

Ingrese su nombre

Seleccione el paralelo

- Paralelo A
- Paralelo B

Seleccione su género

- Masculino
- Femenino

SECCIÓN I: SISTEMAS DE ECUACIONES, CONCEPTOS

1.- Es una definición de ecuación

- a. Igualdad entre dos expresiones que contiene una o más variables
- b. Desigualdad entre dos expresiones que contiene una o más variables
- c. Paralelismo entre dos o más cosas
- d. Igualdad con dos expresiones que no contiene variables

2.- Definición de ecuación lineal: es una expresión de la forma

- a). $ax - by = -c$
- b). $ax - by = -c$
- c). $ax - by = c$
- d). $ax + by = c$

3.- Las ecuaciones lineales con dos incógnitas también son conocidas como

- a). Ecuaciones determinadas
- b). Ecuaciones indeterminadas
- c). Ecuaciones de método de igualación
- d). Ecuaciones de método de Cramer

4.- El método de eliminación gaussiana consiste

- a. En transformar una ecuación en otra equivalente, de forma que este no sea escalonado
- b. En transformar dos sistemas de ecuaciones en otro equivalente, de forma que este sea escalonado
- c. En transformar un sistema de ecuaciones en otro equivalente, de forma que este sea escalonado
- d. En transformar un conjunto de variables en otro equivalente, de forma que este sea escalonado

5.- Un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas se resuelve por el Método de Cramer cuando

- a. El sistema de ecuaciones lineales no es incompatible
- b. El sistema de ecuaciones es compatible
- c. El sistema de ecuaciones tiene una incógnita compatible y una incógnita

incompatible

- d. El sistema de ecuaciones tiene una sola incógnita

6.- **Una ecuación cuadrática o de segundo grado es aquella que se escribe de la forma[.....] donde: a, b y c son números reales cualesquiera:**

$ax^2 + bx + c$

$ax^2 - bx + c$

$ax^2 + bx - c$

$ax^2 - bx - c$

7.- **La fórmula general sirve para resolver todas las ecuaciones cuadráticas, y las soluciones no serán números reales**

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

- Verdadero

- Falso

SECCIÓN II: SISTEMAS DE ECUACIONES, EJERCICIOS

1.- **Seleccione la respuesta correcta: Despeja la variable (y) en la siguiente ecuación lineal con dos incógnitas.**

$$4(x + y) = 2x + 3$$

a. $y = \frac{3}{4}$

b. $y = \frac{-3}{4}$

c. $y = \frac{4}{3}$

- d.

$y = \frac{-4}{3}$

- d.

2.- Comprueba cuál de los siguientes puntos son solución del sistema de ecuación lineal.

$$\begin{cases} 2x + 3y = 8 \\ x - y = -1 \end{cases}$$

- a). (-1, 2)
- b). (3, 2)
- c). (1, 2)
- d). (3, -2)

3.- La solución al siguiente sistema de ecuación lineal utilizando el método de igualaciones:

$$\begin{cases} 2x + 5y = 16 \\ x - 3y = 6 \end{cases}$$

- a. (1,1)
- b. (-2,2)
- c. (2,-2)
- d. (-1,1)

4.- La solución al siguiente sistema de ecuación lineal utilizando el método de Cramer:

$$\begin{cases} 3x + y = 42 \\ 5x + 3y = 78 \end{cases}$$

- a. (x = -12), (y = -6)
- b. (x = -12), (y = 6)
- c. (x = 12), (y = -6)
- d. (x = 12), (y = 6)

5.- La fórmula para resolver la siguiente ecuación cuadrática es:

$$x(x + 5) = 24$$

$$x^2 + 5x - 24 = 0$$

$$(x + 8)(x - 3) = 0$$

$$(x + 8) = 0$$

$$(x - 3) = 0$$

$$x = -8, x = 3$$

- a. Si $ax^2 + c = 0; b = 0$
- b. Si $ax^2 + bx = 0$
- c. Si $ax^2 + bx + c = 0$
- d. Ninguna fórmula es correcta

6.- Al Aplicar la Formula General para resolver la siguiente ecuación se obtiene como resultado.

$$2x^2 + 2x - 419 = 0$$

- a. $x_1 = -13,97; x_2 = 14,97$
- b. $x_1 = 13,97; x_2 = -14,97$
- c. $x_1 = -13,97; x_2 = -14,97$
- d. $x_1 = 13,97; x_2 = 14,97$

7.- Resuelve el siguiente problema. ¿Qué número multiplicado por 4 es 2 veces menor que su cuadrado?

- a. 4
- b. 6
- c. 2
- d. 8

8.- Resuelve el siguiente problema. La suma de dos números es 15 y la suma de sus cuadrados es 113. ¿Cuáles son esos números?

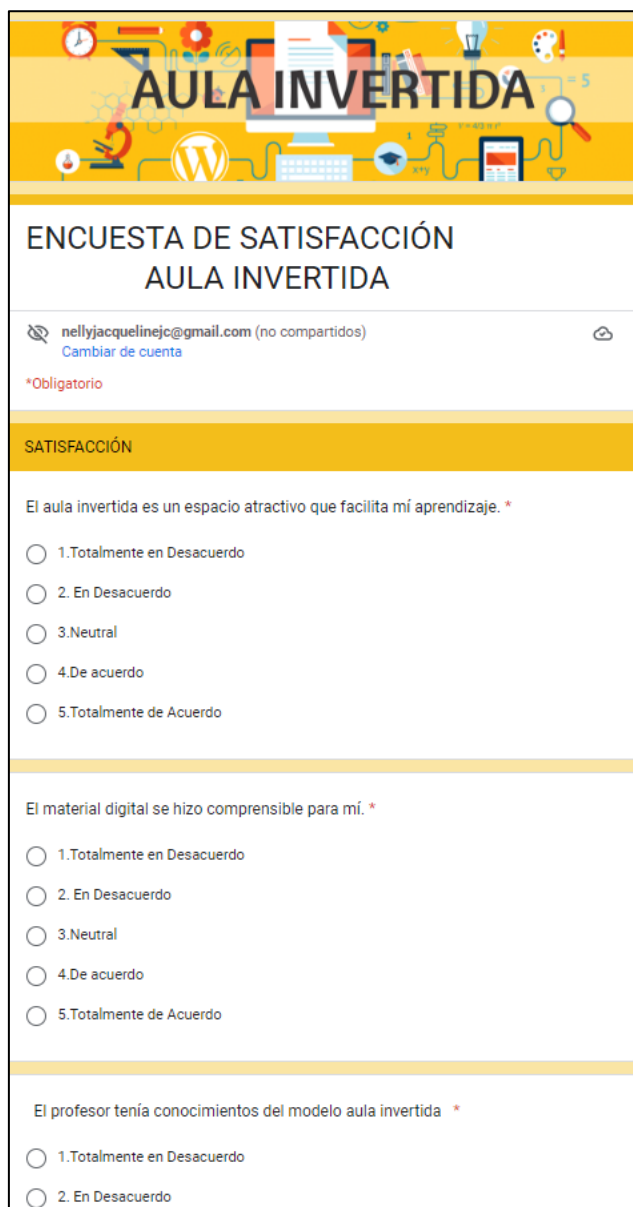
- a. (6 y 9)
- b. (5 y 10)
- c (7 y 8)
- d. Ninguna de las anteriores

Fuente: Tomado a partir de Zumba (2022)

Apéndice B. Encuesta de satisfacción

Figura B1

Encuesta em Google Forms



The image shows a Google Form titled "ENCUESTA DE SATISFACCIÓN AULA INVERTIDA". The form has a yellow header with the text "AULA INVERTIDA" and various educational icons. Below the header, the title "ENCUESTA DE SATISFACCIÓN AULA INVERTIDA" is repeated. The form is created by "nellyjacquelinejc@gmail.com (no compartidos)" and includes a "Cambiar de cuenta" link. A red asterisk indicates that the following questions are mandatory. The form contains three questions, each with a 5-point Likert scale response options.

**ENCUESTA DE SATISFACCIÓN
AULA INVERTIDA**

nellyjacquelinejc@gmail.com (no compartidos)
[Cambiar de cuenta](#)

*Obligatorio

SATISFACCIÓN

El aula invertida es un espacio atractivo que facilita mi aprendizaje. *

1.Totalmente en Desacuerdo

2. En Desacuerdo

3.Neutral

4.De acuerdo

5.Totalmente de Acuerdo

El material digital se hizo comprensible para mí. *

1.Totalmente en Desacuerdo

2. En Desacuerdo

3.Neutral

4.De acuerdo

5.Totalmente de Acuerdo

El profesor tenía conocimientos del modelo aula invertida *

1.Totalmente en Desacuerdo

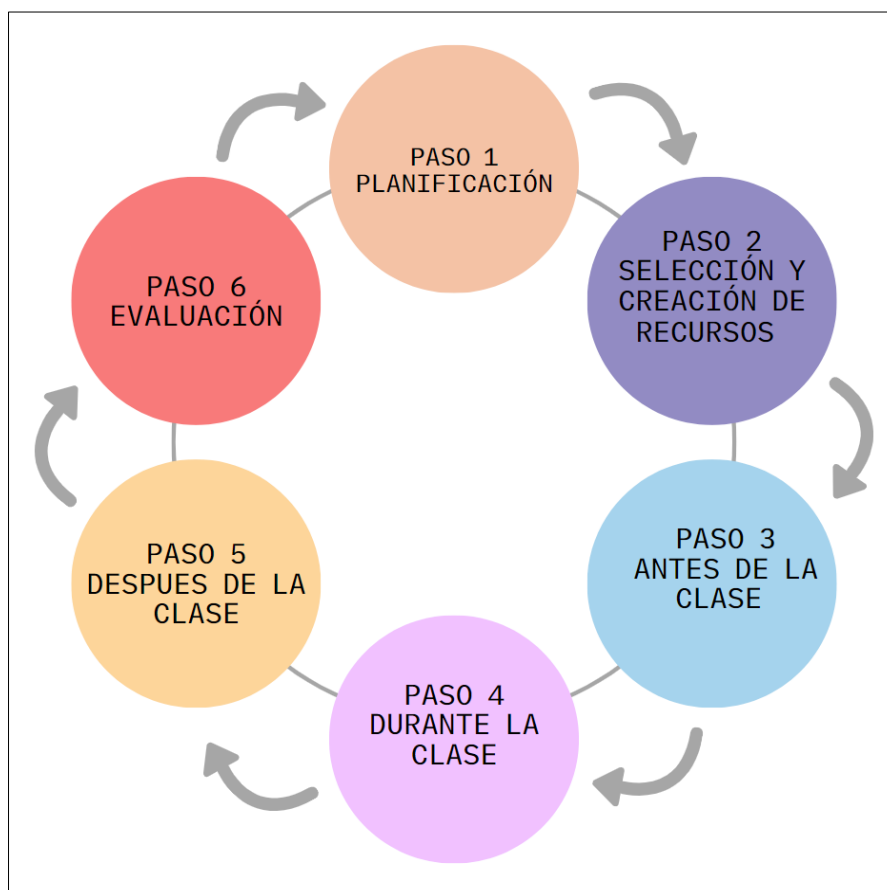
2. En Desacuerdo

Apéndice C. Proceso metodológico para la implementación del aula invertida

Se plantea el siguiente proceso con el fin de obtener resultados satisfactorios en el rendimiento académico de los estudiantes ya que es necesario cambiar lo tradicional y utilizar metodologías activas y aprovechar las herramientas tecnológicas para lo cual se utilizó la metodología Aula Invertida en la asignatura de matemática en los estudiantes de Décimo Año EGB. Para la recolección de los datos se aplicó una prueba diagnóstica Pretest de contenidos acerca de temas de ecuaciones Lineales, luego se implementó la metodología aula invertida en el grupo control para lo cual se presenta el siguiente proceso.

Figura C1

Proceso de implementación aula invertida



1. Diseño de la planificación: Se realizó la planificación para la implementación de la metodología aula invertida en 10 clases desde el 06 de enero hasta el 20 de enero, con una duración de 450 minutos.

2. Selección y creación de recursos: Se buscaron videos explicativos en youtube que abordaran temas acerca de las ecuaciones lineales, con una duración máxima de 10 minutos, para garantizar la atención y comprensión de los estudiantes se utilizó la herramienta Edpuzzle donde se integraron preguntas durante la visualización de los videos.

Además, se diseñaron infografías con la herramienta Genially con conceptos teóricos y la resolución de ejercicios.
3. Antes de la clase: Para garantizar que los estudiantes pudieran acceder a estos recursos de manera fácil, se creó un grupo de WhatsApp en el que se compartieron los enlaces de los videos elaborados con Edpuzzle y las infografías, esto permitió a los estudiantes visualizar el contenido desde su hogar antes de las clases, los videos elaborados con Edpuzzle incluyen preguntas y actividades que permiten a los estudiantes interactuar con el contenido, mientras que las infografías contienen temas de ecuaciones lineales que ayudaron a los estudiantes a comprender de manera más clara los conceptos y procedimientos.
4. Durante la clase: En la clase presencial se formularon preguntas acerca de los temas tratados en los videos y se solventaron dudas. Se realizaron grupos de trabajo para trabajar los conceptos en profundidad, discutiendo y resolviendo ejercicios en equipo con el fin de que los estudiantes puedan aplicar lo aprendido en un ambiente colaborativo en clase
5. Después de la clase se enviaron fichas interactivas de ejercicios en la herramienta liveworksheets para que los estudiantes resuelvan. Además, se utilizó la herramienta Padlet como un espacio de trabajo colaborativo para discutir y compartir ideas sobre los temas tratados en clase.
6. Evaluación: Una vez finalizada la aplicación de la metodología aula invertida se realizó la evaluación a los estudiantes.

Apéndice D. Planificación Microcurricular

PLANIFICACIÓN MATEMÁTICA					
DATOS INFORMATIVOS:					
GRADO:	DECIMO	PARALELOS:	“A”	JORNADA:	VESPERTINA
DOCENTE:	Ing. Nelly Coba				
FECHA:	06 de enero hasta el 20 de enero				
OBJETIVO	Representar y resolver de manera gráfica (utilizando las TIC) y analítica ecuaciones e inecuaciones con una variable; ecuaciones de segundo grado con una variable; y sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, para aplicarlos en la solución de situaciones concretas				
DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE		Recursos	
<p>M.4.1.53. Reconocer la recta como la solución gráfica de una ecuación lineal con dos incógnitas.</p> <p>M.4.1.55. Resolver un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas de manera algebraica, utilizando los métodos de determinante (Cramer), de igualación, y de eliminación gaussiana.</p> <p>M.4.1.58. Reconocer los ceros de la función cuadrática como la solución de la ecuación de segundo grado con una incógnita</p>	<p>-Ecuación lineal con dos incógnitas</p> <p>-Sistema de ecuaciones lineales</p> <p>-Sistema de ecuaciones con dos incógnitas método de igualación, sustitución, eliminación</p> <p>-Sistema de ecuaciones por el método de Cramer.</p> <p>-Ecuación de segundo grado</p> <p>-Resolución de ecuación cuadrática por el método de factorización</p> <p>-Ecuación cuadrática resolución formula general,</p>	<p>Antes de la clase</p> <p>-Lectura y revisión de infografías</p> <p>-Revisión de material de presentaciones en geneally</p> <p>-Observación de videos en la herramienta Edpuzzle</p> <p>- Revisión de videos en youtube</p> <p>Durante la clase</p> <p>-Conceptualización de temas de ecuaciones lineales</p> <p>-Construcción de organizadores gráficos para la sinterización del material analizado</p> <p>- Se despejan dudas de los estudiantes sobre el material revisado en casa.</p>		<p>-Texto de matemática</p> <p>-Internet</p> <p>- Videos youtube</p> <p>-Computador</p> <p>-Celular</p> <p>-Hojas</p> <p>-Esferos</p> <p>-Calculadora</p>	

<p>M.4.1.59. Resolver la ecuación de segundo grado con una incógnita de manera analítica (por factoro, completación de cuadrados, fórmula binomial) en la solución de problemas</p> <p>M.4.1.60. Aplicar las propiedades de las raíces de la ecuación de segundo grado con una incógnita para resolver problemas.</p>	<p>-Propiedades de las raíces de ecuaciones de segundo de grado</p>	<p>-Resolución de ejercicios de manera individual y trabajo en equipo.</p> <p>Después de la clase</p> <p>-Consolidación y resúmenes en el entorno colaborativo padlet</p> <p>-Resolución de fichas interactivas en la herramienta liveworksheets.</p>	
---	---	--	--

Apéndice E. Herramientas TIC utilizadas en el aula invertida

Figura E1

Herramienta *edpuzzle*

edpuzzle.com/assignments/63c3183c3e27834145535495/watch

Busca o pega una URL de YouTube

+ Añadir contenido

Tarea de video

Sistemas de ecuaciones lineales 2x2 | Método de igualación

De Nelly Jacqueline Coba Castillo

$$\begin{cases} x + 6y = 27 & (1) \\ 7x - 3y = 9 & (2) \end{cases}$$

1. DESPEJAR UNA VARIABLE EN LAS DOS ECUACIONES.
2. IGUALAR.
3. RESOLVER.
4. REEMPLAZAR.

DESPEJO x EN (1)

$$x + 6y = 27$$

$$x = 27 - 6y$$

DESPEJO x EN (2)

$$7x - 3y = 9$$

00:49 07:10

Completar

- 00:10 Pregunta de múltiple
- 01:04 Pregunta de múltiple
- 04:08 Pregunta de múltiple
- 06:43 Pregunta de múltiple

Figura E2

Visualizaciones *edpuzzle*

← Tarea

Introducción al sistema de ecuaciones 2x2
Por Nelly Jacqueline Coba Castillo

Modo en vivo Compartir tarea

Alumnado Preguntas

Nombre del estudiante ↑	Visto ↑	Nota ↑	Intentos ↑	Visto por última vez ↑
Cuzco, Idalia		40/100	1/1	12 ago.
Chacha, Andy		40/100	1/1	11 ago.
Matiag, Manuel		40/100	1/1	11 ago.
Chávez, Anthony		60/100	1/1	11 ago.
Höngñá, Néhy		60/100	1/1	12 ago.
Peca, Lenin		60/100	1/1	12 ago.
Castillo, Paola		80/100	1/1	11 ago.
Gutiérrez, Elena		80/100	1/1	12 ago.
HD, Ninja		80/100	1/1	11 ago.
Moreno, Der_ick		80/100	1/1	10 ago.
mundiel, Trap		80/100	1/1	12 ago.
Solorzano, Anyu		80/100	1/1	19 ago.
Flores Cevallos, William		100/100	1/1	11 ago.
Kump, Joel		100/100	1/1	11 ago.

Figura E3

Edpuzzle ecuaciones lineales

The screenshot shows the Edpuzzle website interface. At the top, there is a search bar with the text "Busca o pega una URL de YouTube" and a magnifying glass icon. To the right is a blue button labeled "+ Añadir contenido". Below this is the video player area, which displays the title "Ecuación Lineal con dos variables, Teoría y ejemplo" and the author "De Nelly Jacqueline Coba Castillo". The video content shows a black background with white and yellow text. The text reads: "ECUACIÓN LINEAL CON DOS VARIABLES", "EJEMPLO", "Verificar si las siguientes parejas ordenadas son solución de la ecuación lineal $2x + 3y = 8$ ", and lists four options: "A (1, 2)", "B (3, 1)", "C (-2, 4)", and "D (-4, 0)". The equation $ax + by = c$ is written in yellow. Below the video player is a progress bar showing 03:29 out of 08:31, along with play, pause, and volume controls. To the right of the video player is a list of four questions, each with a timestamp and the text "Pregunta de op múltiple".

Figura E4

Entorno colaborativo padlet

The screenshot shows a Padlet collaborative environment titled "Entorno Colaborativo-Ecuaciones" with the subtitle "Hecho con una rápida sonrisa". The background is a dark blue space theme with stars and a planet with rings. There are five main content cards:

- Sistema de ecuaciones con dos incógnitas:** Features the text "SISTEMAS DE ECUACIONES", "¿Qué es una ecuación?", "¿Qué es un sistema de ecuaciones?", and "¿Cómo se resuelve un sistema de ecuaciones?". It includes a YouTube link and the text "Sistemas de ecuaciones lineales 2x2 INTRODUCCIÓN".
- Buenos días el trabajo de Alex Curo:** Discusses the Cramer method, stating "Sobre el método cramer Un determinante de segundo orden es igual al producto de la términos de la diagonal menos el producto de los términos de la diagonal secundaria" and "Ecuaciones de segundo grado Es una expresión de la forma $ax+by=c$ ". It notes "Donde a,b y c son números reales y el grado de la incógnita x y y es 1".
- Trabajo Colaborativo:** Shows the system of equations $\begin{cases} ax + by = c \\ dx + ey = f \end{cases}$ and the matrices $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c & b \\ f & e \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} a & c \\ d & f \end{bmatrix}$ and $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ d & e \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} c \\ f \end{bmatrix}$. It includes a greeting: "Saludos señores estudiantes favor realizar un breve aporte acerca de los temas: -Metodo de Cramer -Ecuaciones de segundo grado Puedes incluir imagenes".
- Trabajo Colaborativo:** Titled "METODO DE CRAMER", it shows the system $\begin{cases} 2x+y=6 \\ 3x-2y=2 \end{cases}$ and the solution $x = \frac{6 \cdot 1 - 2 \cdot 2}{2 \cdot 1 - 3 \cdot 2} = \frac{4}{-4} = -1$ and $y = \frac{6 \cdot 2 - 3 \cdot 2}{2 \cdot 1 - 3 \cdot 2} = \frac{6}{-4} = -1.5$. It states: "La regla de Cramer sirve para resolver sistemas de ecuaciones lineales. Se aplica a sistemas que cumplan las dos condiciones". It also includes a note: "MI APORTE SOBRE EL METODO DE CRAMER: Pues en este tema es muy fácil, solo tenemos que aprendernos las reglas y todo va a estar entendido, es súper fácil y me gusta mucho el tema :). MI NOMBRE ES IDALIA CUZCO DEL DECIMO A, GRACIAS, QUE TENGA UNA BUENA".
- EL METODO DE CRAMMER:** Explains that the Cramer method requires the system of equations to be compatible and have 2 equations with 2 unknowns. It states: "En el metodo de crammer se necesita que el sistema de ecuaciones sea compatible es decir 2 ecuaciones debe tener 2 incógnitas, además es fundamental la formula para poder reemplazar los coeficientes para determinar los valores de x, y".

Figura E5

Infografía general

SISTEMA DE ECUACIONES

Un sistema de ecuaciones lineales o sistema lineal es un conjunto de ecuaciones de primer grado que deben verificarse simultáneamente.

Sistema 2 x 2
 $a_1x + b_1y = c_1$
 $a_2x + b_2y = c_2$

$\begin{cases} x+y=3 \\ 2x+y=2 \end{cases}$ $\begin{cases} 2x+y=1 \\ -2x+3y=19 \end{cases}$

Método de sustitución

Consiste en despejar en una ecuación una de las dos incógnitas para **sustituirla en la otra ecuación**.

Método de igualación

Consiste en **despejar la misma incógnita** en las dos ecuaciones y después igualar los resultados.

Primero, se despeja una variable en ambas ecuaciones. Luego se igualan los resultados, Finalmente se resuelve la incógnita.

Método de Eliminación

Consiste en multiplicar una ó las dos ecuaciones para eliminar la incógnita al sumar las dos ecuaciones.

Método de Eliminación Gaussiana:
 En transformar **un sistema de ecuaciones** en otro equivalente, de forma que este sea escalonado

Método de Cramer

Un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas se resuelve por el Método de Cramer cuando el sistema de ecuaciones es compatible.

Compatible el número de ecuaciones debe ser del mismo número de ecuaciones .
 Sistema de dos ecuaciones debe tener 2 incógnitas
 Sistema de tres ecuaciones debe tener 3 incógnitas

Figura E6

Grupo de WhatsApp

MATEMATICA 10mo "A" 🙌
 Andyuy, Anyurid, Castillo, Gutierrez, Hermana, Joel, Mama, Tú, Nelly, Quispillo, +593 97 923 4631, +593 99 803 2405, +593 97 917 9903, +593 98 043 8250, +...

Saludos envío el que deben revisar y analizar como actividad en su casa
 En clase se les evaluará acerca de lo analizado 21:51 ✓

Ecuación Lineal con dos variables, Teoría y ejemplo
 Edpuzzle assignment. Make video delivery an interactive experience. Students watch the lesson while answering the quizzes. The teacher gets the powerful hassle-free analytics.
 edpuzzle.com
<https://edpuzzle.com/assignments/63bf7d762fd39e41457ab7db/watch> 22:37 ✓

18/1/2023

Saludos envío el padlet para que participen con sus comentarios 17:59 ✓
<https://padlet.com/nellyjacquelinejc/Bookmarks> 17:59 ✓

Figura E7

Ficha interactiva liveworksheets

es.liveworksheets.com/worksheets/es/Matemáticas/Ecuaciones_cuadráticas/Fórmula_general_j11529985vh

Fórmula General

10/10
$$\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Escribe los valores faltantes para aplicar la fórmula general.

$2x^2 - 2 = 3x$

$a = 2$ $b = -3$ $c = -2$

$$x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4(2)(-2)}}{2(2)}$$

$$x = \frac{3 \pm \sqrt{9 + 16}}{2} \quad x = \frac{3 \pm \sqrt{25}}{2}$$