

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

INSTITUTO DE POSGRADO

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA



TEMA:

**“EL AULA INVERTIDA EN EL FORTALECIMIENTO DE LA ENSEÑANZA-
APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE BÁSICA
SUPERIOR”**

Trabajo de grado previo a la obtención del título de Magíster en Tecnología e
Innovación Educativa

AUTOR:

Carlos Rubén Zabala Villarreal

DIRECTORA:

MSc. Cristina Fernanda Vaca Orellana.

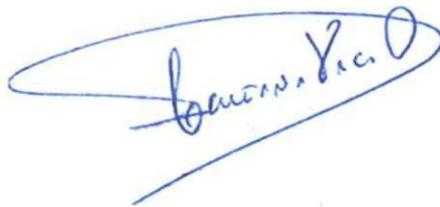
Ibarra 2023

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de directora del Trabajo de Investigación con el tema: **“EL AULA INVERTIDA EN EL FORTALECIMIENTO DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE BÁSICA SUPERIOR”**, de autoría de Carlos Rubén Zabala Villarreal, para obtener el Título de Magíster en Tecnología e Innovación Educativa, doy fe que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a presentación y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Ibarra, a los 15 días del mes de noviembre del año 2023

Lo certifico



MSc. Cristina Fernanda Vaca Orellana

C.C. 1002806535

DIRECTORA DE TESIS

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la universidad técnica del norte para que sea publicado en el repositorio digital institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:		0401801303	
APELLIDOS Y NOMBRES:		Carlos Rubén Zabala Villarreal	
DIRECCIÓN:		Lumbaqui, Vía Lago Agrio-Quito frente a la UPC	
EMAIL:		carlozabala27@gmail.com	
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL:	0993557073
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:		EL AULA INVERTIDA EN EL FORTALECIMIENTO DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE BÁSICA SUPERIOR	
AUTOR:		Carlos Rubén Zabala Villarreal	
FECHA:		14/11/2023	
PROGRAMA DE POSGRADO:	DE	Maestría en Tecnología e Innovación Educativa	
TÍTULO POR EL QUE OPTA:		Magister en Tecnología e Innovación Educativa	
TUTORA:		MSc. Cristina Vaca Orellana	

CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 15 días del mes de noviembre del año 2023



EL AUTOR:

Firma

Carlos Rubén Zabala Villarreal

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: POSGRADO – UTN

Fecha: Ibarra, 15 de noviembre del año 2023

Carlos Rubén Zabala Villarreal: “EL AULA INVERTIDA EN EL FORTALECIMIENTO DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE BÁSICA SUPERIOR” /TRABAJO DE GRADO DE Magíster en Tecnología e Innovación Educativa.

DIRECTORA: MSc. Cristina Fernanda Vaca

El objetivo general de la investigación estuvo enfocado en Fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática en estudiantes de básica superior a través de la implementación de la metodología aula invertida en la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui, provincia de Sucumbíos.

Los objetivos específicos partieron de seleccionar las técnicas y herramientas colaborativas que faciliten el manejo de la metodología aula invertida en el proceso enseñanza-aprendizaje de asignaturas de ciencias exactas, a través del análisis literario.

Además, diseñar estrategias enmarcadas dentro de la metodología aula invertida que consideren recursos existentes, temática y herramientas que se acoplen a la realidad del grupo de estudio. Para, finalmente, Implementar la metodología propuesta considerando la evaluación de la potencialización que provee al proceso enseñanza-aprendizaje.

Fecha: Ibarra, 15 de noviembre del 2023

Carlos Rubén Zabala Villarreal

Autor

MSc. Cristina Fernanda Vaca Orellana

Directora

DEDICATORIA

Durante el desarrollo de este proyecto, he tenido el privilegio de compartir experiencias, risas y conocimientos en el aula con los estudiantes del décimo C de básica superior de la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui. Ellos son los principales beneficiarios de este proyecto educativo y les dedico este trabajo con un profundo aprecio. Nuestro tiempo juntos ha sido enriquecedor y estoy agradecido por la oportunidad de ser parte de su proceso de aprendizaje y crecimiento.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi familia, quienes me han brindado un apoyo inquebrantable, valiosas sugerencias y una constante fuente de inspiración. Gracias a su amor y respaldo, he logrado alcanzar una meta más en mi vida.

También deseo expresar mi sincero agradecimiento a Cristina Vaca, quien como tutora compartió generosamente su conocimiento y me guía de manera invaluable en la elaboración de este proyecto. Su dedicación y orientación han sido fundamentales para el éxito.

Además, me gustaría extender mi gratitud a las autoridades y padres de familia de la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui, quienes han acogido con entusiasmo las recomendaciones brindadas en este proyecto. Su apoyo constante ha sido de gran importancia para su desarrollo y realización.

Asimismo, quiero expresar MSc.mi profundo agradecimiento a la Universidad Técnica del Norte por brindarme la oportunidad de participar en sus eventos, adquirir valiosa experiencia en el ámbito educativo y contribuir al progreso de la sociedad. Estoy sinceramente agradecido por haber formado parte de esta Institución de excelencia.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	I
IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	II
CONSTANCIAS	III
REGISTRO BIBLIOGRÁFICO	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
ÍNDICE DE CONTENIDOS	VII
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE FIGURAS	X
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XI
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
PLAN DE INVESTIGACIÓN	3
1.1. Planteamiento del problema de investigación	3
1.2. Antecedentes	5
1.3. Objetivos	8
1.4. Justificación	9
1.5. Cronograma de actividades	13
CAPÍTULO II	15
MARCO REFERENCIAL	15
2.1. Estado de la técnica	15
2.2. Estrategias enmarcadas en el aula invertida	19
2.3. Tecnologías y herramientas colaborativas	21
2.4. Sugerencias para implementar la metodología aula invertida	25
2.5. Conclusiones sobre el estado de la técnica	25
CAPÍTULO III	27
MARCO METODOLÓGICO	27
3.1. Descripción del área de estudio	27
3.2. Población y muestra	28
3.3. Enfoque y tipo de investigación	28
3.4. Procedimientos de investigación	29
3.4.1. Grupos experimentales	30

3.4.2.	Instrumentos de evaluación.....	31
3.4.3.	Encuestas.....	31
3.4.4.	Test de conocimiento	31
3.4.5.	Observación.....	32
3.5.	Consideraciones bioéticas	32
3.6.	Alcance.....	32
3.7.	Recursos	33
CAPÍTULO IV		35
PROPUESTA		35
4.1.	Aplicación de la metodología	35
4.1.1.	Seguimiento de aprendizaje en el aula virtual.....	35
4.2.	Diseño de la estrategia enmarcada dentro de la metodología aula invertida ...	36
4.2.1.	Selección de curso, temática, recursos	38
4.2.2.	Selección de tipo de aula invertida.....	39
4.2.3.	Diseño de estrategia a aplicar.....	40
4.2.3.1.	<i>Importancia de un aula virtual</i>	41
4.2.3.2.	<i>Las aulas virtuales en entornos de enseñanza aprendizaje</i>	41
4.2.3.3.	<i>Funciones del docente y el alumno dentro de un aula virtual</i>	42
4.2.4.	Herramienta digital a utilizar.....	42
4.2.4.1.	<i>Ventajas que ofrece Moodle</i>	43
4.3.	Planificación de capacitación.....	44
CAPÍTULO V.....		48
RESULTADOS		48
5.1.	Resultados	48
5.1.1.	Resultados encuesta 1 y observación	48
5.1.2.	Resultados encuesta 2 y observación	51
5.1.3.	Resultados encuesta 3 y observación.....	58
5.2.	Resultados del test de conocimiento y demostración del cumplimiento del objetivo	60
CAPÍTULO VI		63
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		63
5.1.	Conclusiones.....	63
5.2.	Recomendaciones	64
5.3.	Conclusiones globales.....	65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		67

Anexos	70
Anexo 1 Promedio general de estudiantes del décimo C según la plataforma Carmenta antes de implementar la metodología aula invertida.	70
Anexo 2 Imagen del aula virtual creada en la plataforma <i>Moodle</i> , sección 1 área de bienvenida.	70
Anexo 3 Imagen del aula virtual creada en la plataforma <i>Moodle</i> , sección 2 zona de lectura.	71
Anexo 4 Imagen del aula virtual creada en la plataforma <i>Moodle</i> , sección 3 bloque visual.	71
Anexo 5 Imagen del aula virtual creada en la plataforma <i>Moodle</i> , sección 4 zona de interacción.	71
Anexo 6 Imagen del aula virtual creada en la plataforma <i>Moodle</i> , sección 5 zona de trabajo.	72
Anexo 7 Fotografía del docente impartiendo la clase magistral sobre la metodología aula invertida.	72
Anexo 8 Fotografía del docente enseñando en el curso décimo C de básica superior.	72
Anexo 9 Diapositivas de la clase magistral del docente con estudiantes de básica superior por medio de la herramienta <i>PowerPoint</i>	73
Anexo 10 Estudiante utilizando la plataforma <i>Moodle</i> en casa.	73
Anexo 11 Fotografía de estudiante en la plataforma <i>Moodle</i> por medio de celular.	74
Anexo 12 Árbol de problemas	75
Anexo 13 Encuesta para evaluar las expectativas del estudiante	76
Anexo 14 Encuesta para evaluar la implementación de la metodología aula invertida.	77
Anexo 15 Encuesta para evaluar la satisfacción del estudiante con la metodología aula invertida.	79
Anexo 16 Test de conocimiento aplicado a estudiantes de básica superior.	80
Anexo 17 Ficha de observación	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Herramientas colaborativas utilizadas con la metodología aula invertida	23
Tabla 2 Recursos	34
Tabla 3 Cambios sugeridos para el aula virtual.....	39
Tabla 4 Rol del docente y estudiante en el aula virtual	42
Tabla 5 Planificación de clase	45
Tabla 6 Resultados de encuesta primera parte.....	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación de la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui	27
Figura 2 Diagrama de la metodología aula invertida	37
Figura 3 Tipos de aula invertida	40
Figura 4 Expectativas con la metodología aula invertida.....	50
Figura 5 Medio tecnológico de ingreso a la plataforma Moodle.....	52
Figura 6 Frecuencia de uso de la plataforma Moodle	54
Figura 7 Contribuye la metodología aula invertida en su aprendizaje	55
Figura 8 Ventajas con la metodología aula invertida	56
Figura 9 Promedio general del curso antes y después de aplicar la metodología	61
Figura 10 Promedio general por grupo.....	61

RESUMEN

Este estudio se centra en la aplicación del aula invertida para el fortalecimiento de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas en estudiantes de básica superior de la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui. Se propone esta metodología como una alternativa a los enfoques de enseñanza tradicional, centraliza específicamente en el tema de funciones lineales. Su efectividad se ha evaluado en forma cuantitativa a través del rendimiento académico de los estudiantes. Adicionalmente, se ha usado la técnica de observación para capturar escenarios y eventos durante su implementación en el aula. Los resultados favorables se evidencian a través de los avances positivos en la adquisición de conocimientos de los estudiantes, facilitados por los recursos y estrategias implementadas por el docente en el aula.

Palabras clave: metodología, aula invertida, matemática, enseñanza, aprendizaje.

ABSTRACT

This study focuses on the implementation of the *Flipped Classroom* approach to enhance the teaching and learning of mathematics in upper basic level students at the Millennium Educational Unit of Lumbaqui. This methodology is proposed as an alternative to traditional teaching approaches, specifically targeting the topic of linear functions. Its effectiveness has been evaluated quantitatively through students' academic performance. Additionally, the observation technique has been employed to capture scenarios and events during its implementation in the classroom. The favorable results are evidenced by the positive advancements in students' knowledge acquisition, facilitated by the resources and strategies implemented by the teacher in the classroom.

Keywords: methodology, flipped classroom, mathematics, teaching, learning.

INTRODUCCIÓN

La educación es un campo en constante evolución, donde surgen nuevas metodologías y enfoques pedagógicos con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. En este contexto, el presente trabajo se enfoca en el tema del aula invertida y su impacto en el fortalecimiento de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas en estudiantes de básica superior.

El aula invertida es una metodología innovadora que propone cambiar el rol tradicional del aula, donde los estudiantes adquieren los conocimientos teóricos en casa mediante material audiovisual y recursos digitales, mientras que el tiempo en el aula se dedica a actividades prácticas, resolución de problemas y colaboración entre los estudiantes.

Esta metodología promueve un enfoque más activo y participativo, permitiendo a los estudiantes explorar, experimentar y aplicar los conceptos matemáticos de manera más significativa.

En este contexto, la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui ha implementado la metodología del aula invertida como parte de sus esfuerzos por mejorar la calidad de la enseñanza de Matemáticas. Este trabajo se centra en el análisis y evaluación de los resultados obtenidos a través de la implementación de esta metodología en el aula de décimo grado.

El objetivo principal de este estudio es determinar cómo la metodología del aula invertida puede fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas, específicamente en el tema de las funciones lineales. Para ello, se emplean métodos cuantitativos y se lleva a cabo una investigación documental para respaldar teóricamente la propuesta.

La estructura de este trabajo se organiza en diferentes capítulos que abordan aspectos clave del estudio.

En el primer capítulo se presenta el planteamiento del problema, se describen las motivaciones y la importancia de abordar el tema del aula invertida en el contexto educativo actual. El segundo capítulo se centra en la revisión de la literatura existente, destacando las herramientas colaborativas utilizadas en el ámbito educativo y la elección de la plataforma como recurso tecnológico para la implementación del aula invertida. El tercer capítulo detalla el diseño de la metodología de investigación, incluyendo la selección del curso, la temática específica y los instrumentos utilizados para evaluar el

rendimiento de los estudiantes. En el cuarto capítulo se desarrolla la propuesta de la aplicación de la metodología de aula invertida. Finalmente, en el quinto capítulo se presentan los resultados junto con las conclusiones, recomendaciones y se establecen conexiones con otros trabajos dentro del mismo contexto.

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema de investigación

La pandemia de COVID-19 obligó a que el sector de la educación realice un cambio repentino en los procesos de enseñanza-aprendizaje. A pesar de las limitaciones tecnológicas, los docentes hicieron frente a este suceso a través de la educación en línea, sin preparación previa.

Uno de los inconvenientes es el inadecuado manejo de la metodología aula invertida causado por factores como: el abandono en la preparación y desarrollo de estrategias metodológicas para impartir clases presenciales o través de páginas virtuales.

De igual manera el desinterés y conformismo de estudiantes por adquirir nuevos conocimientos e imponerse retos. Además, el desequilibrio en la planificación y enseñanza donde se pierde el canal de comunicación con el estudiante, se detalla en el anexo 12.

La provincia de Sucumbíos se unió al modelo educativo virtual para no suspender clases; esta acción puso en evidencia las deficiencias de la enseñanza tradicional llevada a la pantalla. Este problema se agravó en parte por el analfabetismo digital de la gente entre 15 y 49 años de edad, quienes para el año 2018 ni siquiera contaban con aparatos tecnológicos móviles con conexión a internet, según reportó el INEC (Cabrera & Cale, 2020).

Los docentes dedican la mayor parte de su tiempo a la carga horaria asignada dentro y fuera de la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui. Esto repercute en que se mantenga un modelo tradicional, descuidando la innovación en estrategias metodológicas de enseñanza-aprendizaje.

Además, la suspensión continua de clases por eventos extracurriculares o imprevistos provocan un desequilibrio entre la planificación y las clases. A la vez, se pierde el canal directo de comunicación con el estudiante.

Por otro lado, los hábitos de lectura y curiosidad están levemente presentes en la cultura ecuatoriana, El Plan Nacional de Lectura, recomienda diferentes obras literarias. Esto se debe a que varios documentos enviados a los estudiantes no causan interés y no aporta en la consecución de retos, creaciones y experimentación (López, 2018). Así mismo, no todos los estudiantes tienen acceso efectivo a libros digitales de cualquier parte del mundo, esto se debe a problemas relacionados con falta de conocimiento tecnológico, alto costo de los textos, idioma extranjero, acceso a internet, entre otros.

Para el autor Godino (2003) la matemática es una ciencia exacta basado en problemas que permiten resolver situaciones de la vida real, conjuntamente, la falta de herramientas y estrategias desmotivan la comprensión del contenido como lo describen los mismos autores en años subsiguientes. Para algunos estudiantes resulta complejo vincular por qué y cómo se utiliza la asignatura en la vida real, en algunos casos por su lenguaje abstracto (Godino, 2003 citado por Godino y otros, 2017).

Existen técnicas permiten potencializar la educación virtual, entre ellas se encuentra la metodología aula invertida o *Flipped Classroom*. Esto genera empoderamiento autónomo, competitividad e interés, al mismo tiempo mejora el rendimiento académico de manera lúdica, práctica y vincula lo aprendido en la solución de problemas cotidianos (Mercado & Escudero, 2019).

Se plantea el problema a través de la pregunta de investigación:

¿Cómo puede el aula invertida fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Matemáticas de básica superior?

La cuestión anterior se soporta a través de las siguientes preguntas secundarias:

¿Cuáles son las técnicas y herramientas colaborativas que se pueden utilizar dentro de la metodología aula invertida?

¿Qué estrategia permitirá considerar recursos, temáticas y herramientas que se acoplen a la realidad del grupo de estudio?

¿De qué manera la implementación del aula invertida permitirá evaluar la potencialización del proceso de enseñanza aprendizaje?

1.2. Antecedentes

Para dar soporte a la investigación se ha indagado en diferentes fuentes bibliográficas relacionadas con el ámbito de investigación y sus diferentes variables, así como también los aportes de otros investigadores.

Uno de ellos es un pilotaje para conocer la percepción que obtuvieron los estudiantes y docentes dentro y fuera del aula, además se da a conocer el procedimiento que se llevó cabo para la aplicación de la metodología aula invertida con el alumnado. Esto ha permitido a la autora establecer cuadros comparativos sobre el estudio antes, durante y después de la aplicación de la metodología.

El procedimiento consistió en poner en conocimiento la metodología con el alumnado para su aplicación, así como la elaboración del material a utilizar por el docente de forma sincrónica y asincrónica. Entre ellos videos de YouTube, cortometrajes, lectura a documentos, páginas web, tertulias dialógicas.

Posteriormente se efectuó un seguimiento *Feed- Forward* para conocer las fortalezas y debilidades de los estudiantes. Finalmente, para evaluar la metodología se utilizó un cuestionario según la escala de Likert diseñado por Gilboy (2005) quien redacta sobre el entorno del aprendizaje y menciona: “los resultados dependen mucho de la dinámica del profesor guía y del entusiasmo de los estudiantes por aprender” (Gilboy, 2005 citado por Domínguez & Palomares, 2020).

También Casanova y Serrano (2015) aportan los beneficios del aula invertida en el ámbito musical universitario en tres aspectos: el alumno, la asignatura y el proceso enseñanza-aprendizaje.

Para ello se plantea la metodología del docente en tres fases; la primera recomienda el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC), conjuntamente se utilizaron recursos como *Google Drive* y correos electrónicos para almacenar información.

En la siguiente fase se procede a la programación de actividades de clase y finalmente un cuestionario como evaluación sobre la experiencia del proceso. El resultado de la investigación permitió reforzar el ámbito musical, cambiar el proceso de enseñanza- aprendizaje por uno dinámico y genero autonomía e involucramiento por parte de los alumnos (Casanova & Serrano, 2015).

De la misma manera en Ecuador se ha aprovechado esta estrategia en la Facultad de Artes Musicales para reforzar lo aprendido en clase, se inició con un diagnóstico sobre el uso del aula virtual y los diferentes enfoques de la metodología aula invertida, consecutivamente se elaboró un plan de clase para finalmente elaborar un aula virtual a través de *Moodle* (Orellana, 2016).

Por otra parte, en Ecuador se encontraron 12 producciones científicas relacionadas a la metodología aula invertida en el año 2017.

Aquí se menciona a cursos de educación básica superior, el área con mayor aplicación de este modelo de enseñanza, información que se ha encontrado en bases de datos como *Scielo*, *Redalyc* y *Google Académico*. Conjuntamente se detalla el idioma inglés como una de las asignaturas con mayor aplicación de la metodología (Cantuña & Cañar, 2020).

Con respecto al área de Ciencias Naturales se diseñó un aula virtual en la plataforma *Moodle* para estudiantes de octavo de básica con el fin de mejorar su rendimiento académico.

Investigación que consta de cuatro partes: indicaciones por *Microsoft Teams* con los docentes, desarrollo del aula virtual y capacitación tecnológica sobre herramientas colaborativas para aplicar la metodología aula invertida como *Edpuzzle*, *Educaplay*, *Kahoot*, *Quizizz*, *Canva*, *Genially*, *Powtoon*.

Posteriormente se evaluó los conocimientos adquiridos a través de *Microsoft Forms* a 11 docentes. Finalmente se implementó la metodología aula invertida a través de planificaciones curriculares, videos educativos y se anexa imágenes con información del proceso del antes durante y después de la clase (Paredes, 2021).

Mientras que los sistemas móviles que poseen los estudiantes se han convertido en la estrategia para dar un giro a las clases y generar conocimiento (Vaca Orellana et al., 2016), para que sean críticos y capaces de desarrollar nuevas investigaciones científicas sin dejar de lado los valores humanos. Aprovechar el celular como recurso tecnológico para facilitar el acceso a aplicaciones móviles que generen influencia positiva en los estudiantes (Balseca, 2018).

De igual modo durante el año 2016 se llevó a cabo un programa de educación continua con 250 docentes en las provincias de Sucumbíos y Orellana promoviendo herramientas metodológicas como: aula invertida y el aprendizaje basado en problemas. Esto con el fin de actualizar a los educadores con la innovación educativa y minimizar el analfabetismo digital.

Para ello se intercambia docentes con diferentes instituciones educativas de la Amazonía esto permite mejorar la transmisión de información, conocimiento para luego integrarlo en la sociedad educativa y fomentar innovación (García & Rodríguez, 2016).

En cambio, desde el ámbito administrativo de la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui se brindó capacitaciones enfocadas al ámbito psicológico en los estudiantes y padres de familia frente a los cambios educativos y sus responsabilidades.

Por el momento se trabaja de forma presencial, sin embargo, durante el confinamiento de la pandemia COVID-19 los docentes recibieron capacitaciones leves sobre el manejo de las aplicaciones *Zoom* y *Microsoft Teams* para impartir clases online al alumnado con la finalidad de evitar la deserción escolar.

Es importante mencionar que algunos docentes demostraron inexperiencia al usar los recursos digitales. En definitiva, se descuidó el desarrollo de estrategias innovadoras o el uso de plataformas como *E-learning*, aula invertida, gamificación entre otros, algunos son términos nuevos para los docentes.

Se requiere fortalecer estrategias en el aula, así como también dotar al docente del conocimiento y herramientas necesarias para poner en práctica, de esta manera crear un ambiente interesante y dinámico.

1.3. Objetivos

Objetivo General

- Fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática en estudiantes de básica superior a través de la implementación de la metodología aula invertida en la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui, provincia de Sucumbíos.

Objetivos específicos

- Seleccionar las técnicas y herramientas colaborativas que faciliten el manejo de la metodología aula invertida en el proceso enseñanza-aprendizaje de asignaturas de ciencias exactas, a través del análisis literario.
- Diseñar estrategias enmarcadas dentro de la metodología aula invertida que consideren recursos existentes, temática y herramientas que se acoplen a la realidad del grupo de estudio.
- Implementar la metodología propuesta considerando la evaluación de la potencialización que provee al proceso enseñanza-aprendizaje.

1.4. Justificación

El aula invertida es una metodología que permite desarrollar destrezas en los estudiantes cambiando el salón habitual de clase por un aprendizaje autónomo apoyándose en actividades a través de la guía del docente y las TIC.

“Este modelo puede resultar idóneo para el desarrollo de talento de los más capaces” permitiendo sacar a flote habilidades y destrezas de los estudiantes, (Aguilera y otros, 2015).

Además, brinda una retroalimentación en la asignatura de Matemáticas que resulta algo compleja para ciertos alumnos, pero indispensable para desenvolverse en la sociedad.

La importancia de implementar la metodología aula invertida en Matemática radica en buscar un medio que motive al estudiante a adquirir y desarrollar conocimiento de manera colaborativa y planificada.

Las clases se vuelvan participativas, dinámicas gracias al material interactivo y el trabajo autónomo, se despeja inquietudes que optimicen el rendimiento académico de los estudiantes y la integración individual como colectiva.

En todo el mundo los niños no logran alcanzar los patrones de capacidad en lectura y Matemática, para el año 2018 se registra a 260 millones de pequeños que no asistían a clases lo que dificultan la comprensión, competitividad y la calidad en la lectura y Matemática (ONU, 2020).

La metodología aula invertida aún no ha sido aplicada en el área de Matemáticas dentro del país, lo que resulta novedoso para los docentes ecuatorianos e interesados en transformar su clase y que los alumnos aprendan gracias a la experiencia interactiva en clases presenciales como virtuales.

También puede adaptarse a cualquier asignatura de manera estratégica cumpliendo con los principios de la LOEI título 2, que manifiesta “Investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimiento” (LOEI, 2021).

La realización de este trabajo es viable porque se dispone de los recursos humanos que son 24 alumnos de la básica superior jornada vespertina y del docente que realizara acompañamiento, juntos aprenderán a utilizar el aula virtual para su beneficio. En cuanto a los recursos tecnológicos se cuenta con computador personal en casa, celular y del tiempo necesario para su ejecución.

Mientras que Tóuron (2014) contribuye con la frase “La tarea de los profesores en esta sociedad tan cambiante es enseñar a los alumnos a saber acomodarse a él” (Tóuron, 2014 citado por Carrera, 2022).

Respondiendo de esta manera a las necesidades educativas frente a una época cambiante y la manera de adaptarse a los cambios, entre los principales beneficios de la metodología aula invertida están los siguientes:

Mejora la colaboración e integración entre el docente-estudiante y admite envolver de manera eficiente los temas a explicar en el salón de clases con un ambiente personalizado, flexible al tiempo.

También los estudiantes podrán apoyarse en videos u otras fuentes las veces que considere oportuno y repetirlas para mantener el ritmo de clase, acceder al material didáctico a cualquier momento del día.

Los beneficiarios directos serán los docentes y estudiantes quienes aprovecharán el tiempo empleado en enseñar temas puntuales y tomar acciones mediante herramientas tecnológicas usadas en base a la necesidad del estudiante.

Por otro lado, los beneficiarios indirectos son la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui y padres de familia que tendrá la oportunidad de obtener estudiantes preparados, con mayores oportunidades para ser críticos en el curso y fuera de ello.

Se anhela que la metodología fortalezca el desempeño académico de los estudiantes de manera didáctica y motivadora para que estudiantes sean protagonistas de innovación que beneficie a la sociedad. Cumpliendo con el objetivo 4 educación de calidad brindado por la Organización de las Naciones Unidas para el desarrollo sostenible mediante una instrucción que integre a todos los individuos sin importar su cultura, raza o condición física y puedan ser partícipes de oportunidades mediante un aprendizaje significativo (ONU, 2020).

Finalmente, el tema propuesto tiene correlación con la línea de investigación que ofrece la Universidad Técnica del Norte en el programa Maestría en Tecnología e Innovación Educativa.

1.5. Cronograma de actividades

Actividades		CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES SEMANAL																								Avance				
		Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo					Abril			
		10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	6	13	20	27	6	13	20	27	3	10	17	24	
Objetivo 1	1.1. Revisión de la literatura y descripción del problema de investigación.	x	x																										1%	
	1.2. Planificación del objetivo 1		x																										4%	
	1.3. Selección de bibliografías para el marco teórico.	x	x																										7%	
	1.4. Elaboración del estado del arte.			x	x	x	x																						9%	
	1.5. Revisión del capítulo 1 y 2 por parte del tutor.									X	x	x																	3%	
Objetivo 2	2.1. Planificación del objetivo 2 y selección del grupo de estudio.										x																		2%	
	2.2. Selección de la temática, recursos y herramientas a usar.											x	x	x															10%	
	2.3. Diseño del tipo de aula invertida a utilizar para el grupo de estudio.															x	x	x	x										16%	

	2.4. Elaboración y validación de los instrumentos de investigación.	x	x								2%
	2.5. Revisión del capítulo 3 y 4 por parte del tutor.		x	x							3%
	2.6. Introducción de los estudiantes a la metodología.			x							1%
	3.1. Planificación del objetivo 3				x						2%
	3.2. Implementación del aula invertida en el aula.				x	x	x	x	x		14%
	3.3. Aplicación de instrumentos de investigación.							x	x		5%
	3.3. Evaluación de la implementación de la metodología aula invertida.								x		4%
Objetivo 3	3.4. Realización de análisis y conclusiones de los resultados obtenidos con la metodología aula invertida.								x	x	9%
	3.4 Revisión del capítulo 5 y 6									x	3%
	3.5. Revisión del informe final con el tutor									x	5%

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1. Estado de la técnica

El aula invertida o *Flipped Classroom* se caracteriza por su enfoque centrado en el estudiante y la utilización de tecnología, el cambio de rol del docente, la promoción de la autonomía y participación estudiantil, la evaluación formativa y su adaptabilidad a diferentes contextos educativos.

Estas características, fundamentales en la pedagogía contemporánea, destacan la importancia de brindar a los estudiantes un papel activo y protagonista en su propio proceso de aprendizaje. Para enriquecer el presente trabajo, se lleva a cabo una exploración de diversas fuentes bibliográficas relacionadas con el ámbito de estudio. Además, se consideran variables relevantes y se toman en cuenta los aportes de investigadores en el campo.

Un ejemplo destacado es el pilotaje realizado en la Universidad de Castilla La Mancha, donde se implementa la metodología del aula invertida en el segundo curso del grado de maestro en educación primaria (Domínguez & Palomares, 2020).

Durante un período de 12 semanas, se presentó la metodología a los estudiantes y se les informó sobre el nuevo enfoque de trabajo y el cambio de rol en el aula. Posteriormente, se les proporcionó acceso a una plataforma universitaria que contenía diversos recursos, como videos explicativos de YouTube, cortometrajes, documentos de lectura, páginas web y tertulias dialógicas, que fueron facilitados de manera sincrónica y asincrónica por el docente guía.

Esta aplicación práctica del aula invertida demuestra cómo el uso de la tecnología y la promoción de la autonomía estudiantil pueden generar un entorno de aprendizaje más dinámico y participativo.

Al proporcionar a los estudiantes acceso a una variedad de recursos y permitirles explorar el contenido de manera autónoma, se fomenta un mayor compromiso, motivación por parte de los alumnos, lo que potencia su aprendizaje.

Adicionalmente, se efectúa retroalimentación de manera continua, se evalúa la metodología a través de un cuestionario según la escala de Likert diseñado por Gilboy sobre perspectivas en el entorno del aprendizaje.

Finalmente se establecen cuadros comparativos sobre el antes, durante y después de la aplicación de la metodología. Se sugiere que los resultados dependen de la dinámica del profesor guía y del entusiasmo de los estudiantes por aprender.

En otro estudio se destaca los beneficios del aula invertida en el ámbito musical universitario pueden materializarse en tres aspectos: el alumno, la asignatura y el proceso enseñanza-aprendizaje (Casanova & Serrano, 2015). Esto implica cambios en la malla curricular, planteándose la metodología del docente en tres fases:

La primera fase incluye una revisión documental sobre herramientas y el uso de TIC como *Movenote*, *Educanon*, *Socrative*, *Windows Movie Maker* o *Audacity*, recursos como *Google Drive* y correos electrónicos para almacenar información. En la siguiente fase se establece la programación de actividades en las materias de clase. En la fase final se aplica un cuestionario para evaluar la experiencia del proceso de manera presencial.

Se aplica la metodología a lo largo de un año y se obtiene como resultado que el aula invertida permite reforzar el ámbito musical, cambiar el proceso de enseñanza-aprendizaje

convencional por uno dinámico y generar autonomía e involucramiento por parte de los alumnos. Se recomienda aplicar esta metodología en cualquier asignatura.

En Ecuador se ha aprovechado esta metodología en la Facultad de Artes Musicales de la Universidad de Cuenca para reforzar lo aprendido en clase a través de tres etapas (Orellana, 2016). Se inicia con un diagnóstico sobre el uso del aula virtual y los diferentes enfoques de la metodología aula invertida.

Consecutivamente, se construye el sílabo para lo cual se elabora un plan de clase para la asignatura de Lenguaje Musical I con una duración de dos horas por cada sesión y dos veces por semana.

Conjuntamente, se elabora un aula virtual a través de la plataforma *Moodle* dividida en 16 secciones para actividades, contenido teórico y práctico. Finalmente, se evalúa la metodología a través de encuestas a dos docentes del primer nivel de la carrera de Instrucción Musical y a 28 estudiantes que reciben la asignatura.

Aprovechar el recurso tecnológico facilita el acceso del estudiante hacia el contenido educativo creado con recursos de entretenimiento para los jóvenes, según el modelo instruccional ADDIE, (Orellana, 2016).

También, La Universidad Técnica de Ambato trabaja con estudiantes del primer semestre de la carrera de Psicopedagogía en la utilización de metodologías de enseñanza. Consecutivamente propone la metodología aula invertida para la producción del conocimiento por medio de aplicaciones móviles. Esta estrategia permite dar un giro a las clases obteniendo estudiantes críticos y capaces de desarrollar nuevas investigaciones científicas sin dejar de lado los valores humanos, (Balseca, 2018).

El siguiente trabajo consiste en un programa de educación continua en el año 2016, provincias de Sucumbíos y Orellana, dirigido a 300 docentes que ejercen la docencia en la

Amazonía ecuatoriana. Este programa, con una duración de seis meses, se enmarcó dentro del plan nacional del buen vivir y buscó promover valores de equidad y justicia en la región, (García & Rodríguez, 2016).

Para iniciar el programa, se realizó un diagnóstico que permitió identificar las fortalezas, limitaciones y necesidades educativas de los docentes involucrados. Con base en esta información, se implementó un enfoque semipresencial de educación continua, donde se fomentó el uso de herramientas metodológicas como el aula invertida y el aprendizaje basado en problemas.

Además, se llevó a cabo un intercambio de docentes entre diferentes instituciones educativas de la Amazonía, con el objetivo de mejorar la transmisión de información y conocimiento, así como actualizar a los educadores en innovación educativa y reducir el analfabetismo digital. De esta manera, se buscaba integrar las nuevas tecnologías y enfoques pedagógicos en la sociedad educativa.

Este un programa de educación continua y el uso de plataformas virtuales, donde la meta fue alcanzar un mayor número de docentes de la región amazónica que enseñan ciencias básicas, con el fin de ampliar su alcance e impacto en la educación de la zona (García & Rodríguez, 2016).

En el área de Ciencias Naturales se realiza un estudio con el objetivo de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de octavo grado de la Unidad Educativa del Milenio Sumak Yachana Wasi (Paredes, 2021). El trabajo consta de tres etapas: diagnóstico del nivel de conocimiento de los docentes sobre el enfoque de aula invertida, diseño de un aula virtual en *Moodle* con herramientas colaborativas y capacitación de los docentes.

Finalmente, implementación de la metodología de aula invertida en las planificaciones curriculares de Ciencias Naturales. Durante el proceso, se recopila

información relevante sobre el desarrollo de las clases, incluyendo aspectos antes, durante y después de las lecciones. El estudio proporciona información valiosa sobre la efectividad de esta metodología en el rendimiento académico de los estudiantes.

Igualmente, en el ámbito educativo ecuatoriano, el idioma inglés ocupa un lugar destacado. En este contexto, se ha llevado a cabo una revisión sistemática sobre la metodología de aula invertida en Ecuador, enfocada específicamente en la enseñanza del inglés. Para ello, se realizaron búsquedas exhaustivas en las bases de datos de *Scielo*, *Redalyc* y *Google Académico* (Cantuña & Cañar, 2020).

El análisis de los 29 documentos encontrados revela que el aula invertida ha experimentado un auge significativo en el año actual, con 12 investigaciones científicas aplicadas al bachillerato en esta asignatura. Estos estudios evidencian el creciente interés y la implementación continua de la metodología de aula invertida para mejorar la enseñanza y el aprendizaje del idioma inglés en Ecuador.

En el contexto actual, se llevan a cabo capacitaciones dirigidas a docentes ecuatorianos con el objetivo de familiarizarlos con nuevas metodologías de enseñanza, como la gamificación y el aula invertida, entre otras.

Estas capacitaciones buscan fomentar la creatividad y la innovación por parte de los docentes en el entorno del aula. No obstante, en la provincia de Sucumbíos, se evidencia que solo el 1.35% de los docentes han podido beneficiarse del programa gratuito "Me capacito" organizado por el Ministerio de Educación desde el año 2016 (Gobierno del Encuentro, 2022).

2.2. Estrategias enmarcadas en el aula invertida

La metodología del aula invertida, también conocida como *Flipped Classroom*, es un enfoque educativo en el que los estudiantes adquieren el contenido teórico fuera del aula,

generalmente a través de recursos multimedia, mientras que el tiempo en el aula se utiliza para actividades prácticas, discusiones y resolución de problemas (Santillán, 2022).

Existen varias estrategias que se pueden utilizar dentro de la metodología del aula invertida para maximizar su efectividad:

Creación de contenido multimedia: El docente puede crear videos, podcasts, pizarras digitales, presentaciones o materiales interactivos para que los estudiantes estudien el contenido teórico en casa. Estos recursos deben ser claros, concisos y de calidad para facilitar la comprensión (Artal y otros, 2017)

Acceso a materiales de aprendizaje: Es importante proporcionar a los estudiantes acceso a los materiales de aprendizaje antes de la clase invertida. Esto puede incluir enlaces a recursos en línea, libros de texto digitales, artículos, entre otros. Los estudiantes deben tener la oportunidad de revisar y estudiar estos materiales a su propio ritmo (Paredes, 2021).

Tareas previas a la clase: Antes de la clase invertida, se pueden asignar a los estudiantes tareas relacionadas con el contenido teórico que deben revisar y completar. Estas tareas pueden incluir preguntas de reflexión, ejercicios de práctica o actividades de investigación. El objetivo es preparar a los estudiantes para el trabajo en el aula (UPM, 2020).

Discusiones en el aula: Durante el tiempo en el aula, se deben fomentar las discusiones y el intercambio de ideas entre los estudiantes. El docente puede plantear preguntas desafiantes, problemas o casos de estudio para que los estudiantes trabajen en grupos y compartan sus conocimientos y perspectivas (Sosa & Palau, 2018).

Resolución de problemas y actividades prácticas: El aula invertida brinda la oportunidad de utilizar el tiempo en clase para actividades prácticas, como la resolución de problemas, experimentos, simulaciones o proyectos. Estas actividades ayudan a los

estudiantes a aplicar los conceptos teóricos que han estudiado previamente y promueven un aprendizaje activo y significativo (UPM, 2020).

Retroalimentación individualizada: El docente puede aprovechar el tiempo en el aula para proporcionar retroalimentación individualizada a los estudiantes. Esto puede ser a través de reuniones uno a uno, revisiones de tareas o evaluaciones formativas. La retroalimentación personalizada ayuda a los estudiantes a comprender sus fortalezas y áreas de mejora (Cedeño & Moya, 2019)

Evaluación del aprendizaje: La evaluación es fundamental en el aula invertida para medir el progreso y el aprendizaje de los estudiantes. Las evaluaciones pueden ser tanto formativas como sumativas y pueden incluir pruebas, proyectos, presentaciones o debates. La retroalimentación recibida durante las evaluaciones ayuda a los estudiantes a mejorar su comprensión y desempeño (Mercado, 2020)

Estas estrategias son solo algunas de las muchas posibilidades que ofrece la metodología del aula invertida. Es importante adaptarlas a las necesidades y características de los estudiantes y ajustarlas según el contexto educativo específico.

2.3. Tecnologías y herramientas colaborativas

Existen diferentes tendencias actuales enfocadas directamente a la tecnología educativa, como la enseñanza a través de TIC, ecologías y entornos, apps y herramientas, *e-learning*, *m-learning*, competencias digitales y *Smart- Classroom* que busca fomentar la capacidad de programación y pensamiento computacional (Prendes & Cerdán, 2021).

El docente puede seleccionar diversas herramientas colaborativas para complementar la metodología de aula invertida. Estas herramientas deben elegirse en función de las acciones que se deseen realizar con los alumnos y del material que se pretenda implementar.

En la Tabla 1 se muestra un resumen de las características relevantes de los estudios citados hasta ahora. Este instrumento permite diferenciar entre las técnicas y herramientas usadas por los autores para aplicar la metodología aula invertida. De igual manera, se especifica el nivel de instrucción educativa que abarca cada enfoque, al igual que los instrumentos de evaluación manejados para medir la efectividad al aplicar el aula invertida en el ámbito educativo.

Tabla 1*Herramientas colaborativas utilizadas con la metodología aula invertida*

En qué consiste	Técnica colaborativa	Herramienta colaborativa	Grado educativo	Instrumento de evaluación	Autor
Evaluar el grado de satisfacción del alumnado frente a la metodología aula invertida.	Videos tutoriales cortometrajes, lectura de documentos, páginas web, tertulias, dialógicas grupos interactivos, presentaciones orales y representaciones de roles. Seguimiento <i>Feed-Forward</i> .	Plataforma de la Universidad de Castilla La Mancha	Segundo curso del Grado de Maestro de Educación Primaria	Cuestionario online diseñado por Gilboy para medir percepciones en entornos de aprendizaje.	(Domínguez & Palomares, 2020)
Integrar en programación la metodología y analizar los beneficios que puede ofrecer en la enseñanza de la Música.	Correo electrónico, <i>Google Drive</i>	Movenote, Educanon, Socrative, Windows Movie Maker, Audacity	Tercer curso del Grado de Maestro en Educación Primaria.	Cuestionario previo y una evaluación presencial sobre la experiencia al finalizar el proceso.	(Casanova & Serrano, 2015)
Aplicación del modelo educativo en la signatura Lenguaje Musical I.	<i>Podcasts</i> , videos tutoriales, ejercicios, cuestionarios, foros, actividades colaborativas	Plataforma <i>Moodle</i>	Estudiantes del primer nivel de la carrera de Instrucción Musical de la Universidad de Cuenca	Encuesta dirigida docentes. Encuesta dirigida estudiantes.	(Orellana, 2016)

Revisión sistemática del aula invertida en el Ecuador.	<i>Google Scholar, Scielo, Redalyc</i>	Ninguno	Ninguno	Exponer los resultados generados con el aula invertida.	(Cantuña & Cañar, 2020)
Implementación en la asignatura de Ciencias Naturales.	<i>Edpuzzle, Educaplay, Kahoot, Quizizz, Canva, Genially, Powtoon</i> , planificaciones curriculares, videos educativos.	Plataforma <i>Moodle</i>	Octavo de educación general básica	Cuestionario a través de <i>Microsoft Forms</i>	(Paredes, 2021)
Aplicación en la asignatura de Producción del Conocimiento	<i>Educaplay, Powtoon</i> <i>Google Forms</i>	Programa <i>Pickers</i>	Primeros semestres de la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Técnica de Ambato	Evaluación de contenidos mediante el programa <i>Pickers</i> . Cuestionario <i>post-test</i> por <i>Google Forms</i> para medir la utilización de aplicaciones móviles.	(Balseca, 2018)
Programa de Educación Continúa dictado en la Amazonía ecuatoriana	Capacitaciones semipresenciales	Ninguna	Ninguna	Intercambio de docentes hacia otras instituciones educativas.	(García & Rodríguez, 2016)

2.4. Sugerencias para implementar la metodología aula invertida

El Servicio de Innovación Educativa de Madrid brinda algunas sugerencias para direccionar el trabajo en el aula en algunos aspectos importantes (UPM, 2020), donde menciona la importancia de resolver inquietudes y determinar las funciones del docente, estudiante de manera clara para que no existan contratiempos en la planificación de la clase.

Conjuntamente se forma equipos de trabajo de manera coordinada a consideración del docente guía, de igual manera se establece el propósito al que se desea llegar y evitar desviarse del camino.

2.5. Conclusiones sobre el estado de la técnica

Después de revisar las diversas fuentes bibliográficas, se pueden identificar características comunes en la metodología del aula invertida. Destaca el uso de la tecnología como elemento fundamental, permitiendo a los estudiantes acceder e interactuar dinámicamente con el contenido a través de plataformas virtuales y herramientas digitales. Se destaca la plataforma *Moodle* como la más utilizada en el aula invertida, permitiendo la agrupación de diversos recursos de retroalimentación para los estudiantes.

La evaluación formativa y la retroalimentación continua son consideradas elementos esenciales en esta metodología, utilizando diversas herramientas como cuestionarios, encuestas para recopilar la percepción de estudiantes y docentes. El cual permite ajustes y mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La flexibilidad y adaptabilidad del aula invertida a diferentes contextos educativos es evidente, siendo aplicable en diversas disciplinas y niveles educativos. Sin embargo, se registra una menor aplicación en asignaturas como Matemáticas en el contexto ecuatoriano.

Para evaluar la metodología, se utilizan cuestionarios y herramientas tecnológicas como *Google Forms*, dentro de la plataforma *Moodle*, brindando retroalimentación según lo considere el docente.

Los altos requisitos establecidos por el Ministerio de Educación y las instituciones educativas dificultan la participación de los docentes ecuatorianos en cursos y actividades formativas fuera del aula. Además, en algunos casos, se observa la necesidad de empoderar a los docentes en relación con las estrategias de aprendizaje actuales, lo que puede limitar su adopción e implementación en el ámbito educativo.

Finalmente, la metodología de aula invertida presenta resultados óptimos en el aprendizaje, favoreciendo tanto el rendimiento académico como el desarrollo de habilidades referentes a tecnología de los estudiantes. Su aplicación en la educación básica superior representa una oportunidad para los docentes que buscan cambiar sus estrategias de enseñanza, brindando una experiencia de aprendizaje satisfactoria para los estudiantes.

CAPÍTULO III

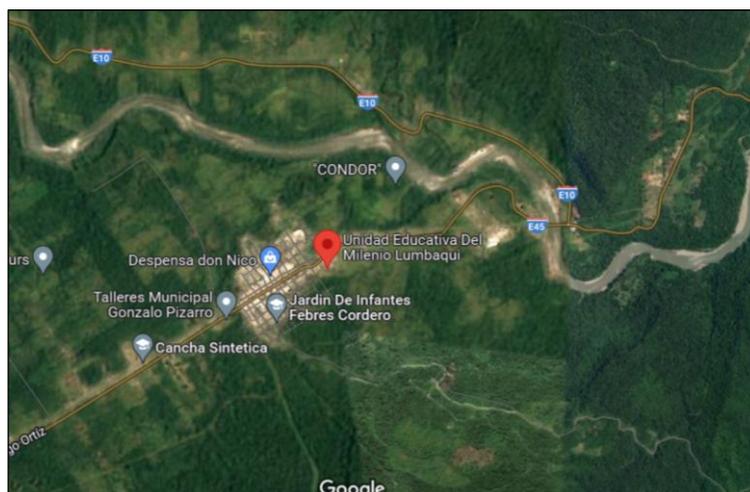
MARCO METODOLÓGICO

3.1. Descripción del área de estudio

El lugar donde se realizará la investigación es la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui, su código AMIE es el 21H00383, actualmente cuenta con 71 docentes de los diferentes ámbitos académicos administrativos y con 1.500 estudiantes aproximadamente. Su horario académico se divide en jornada matutina, vespertina y nocturna para adultos con el proyecto FAPT, se encuentra localizada en el centro de la parroquia Lumbaqui, perteneciente al cantón Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbíos como se lo refiere en la figura 1.

Figura 1

Ubicación de la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui, cantón Gonzalo Pizarro provincia Sucumbíos.



Nota: El gráfico representa la dirección de la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui en la parroquia Lumbaqui, cantón Gonzalo Pizarro, provincia Sucumbíos. Fuente: *Google Maps*, 2021, (<https://www.google.com.ec>)

Esta Institución se inauguró el 18 de febrero del 2015 como una de las unidades educativas del milenio, número 65 bajo el gobierno de Rafael Correa, al momento se encuentra bajo el mando del MSc: Edgar Velastegui como rector de la institución.

Su área de construcción es de 5.790 m², está distribuida de la siguiente forma: área pedagógica, área de servicios, área de gestión, administración, apoyo y gestión (EMCO, 2016). La construcción es de hormigón con un estilo moderno.

Cuenta con aulas de laboratorio de química, biblioteca, informática, canchas de entrenamiento, coliseo, bloque administrativo, bachillerato y educación básica superior, comedor, canchas deportivas y los salones de inicial y preparatoria son edificaciones recientes de la institución.

3.2. Población y muestra

Como grupo de estudio se enfocará al décimo paralelo “C” de educación básica superior que consta de 24 alumnos que comprenden los 14 y 15 años de edad, donde 12 son hombres y 18 mujeres con nacionalidad pluricultural, quienes reciben la asignatura de Matemáticas en jornada vespertina.

En cuanto al área de Matemáticas dentro de la institución educativa se considera al docente autor de este trabajo investigativo para que aplique la metodología aula invertida, maestro que imparte y domina la asignatura en varios cursos de la institución mencionada, por otro lado, se deja a disposición la metodología a profesionales del área que deseen reproducir la iniciativa propuesta.

3.3. Enfoque y tipo de investigación

Para el desarrollo de la investigación se aplicará el **enfoque** de investigación cuantitativo cuasiexperimental que permitirá evaluar la potencialización que provee la

metodología aula invertida en el proceso enseñanza-aprendizaje, para conocer los logros alcanzados en los alumnos.

Posteriormente se empleará la **investigación documental** para fomentar los cimientos de este estudio a través de libros, tesis, artículos entre otros referentes, datos que servirán para crear el estado del arte, a la vez determinar las herramientas que se han manejado con la metodología aula invertida en otras instituciones educativas y en la asignatura Matemática (Ortiz & Sanabria, 2023).

También se usará la **investigación aplicada** para generar conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad, a través de este tipo de investigación evaluaremos el desempeño académico de los estudiantes de básica superior en quienes se empleará el aula invertida, así como también evaluar la eficiencia de la metodología en el ámbito educativo especialmente en la asignatura de Matemáticas (Lozada, 2014).

Elevar el rendimiento académico de los estudiantes va de la mano con la implementación de metodologías de forma estratégica para fortalecer el proceso de enseñanza y mantener un aprendizaje significativo en el salón de clases, la investigación de tipo **correlacional** nos permitirá establecer “el grado de relación entre dos o más variables” (Marroquín y otros, 2022). A esto se suma el apoyo de la tecnología para incentivar y motivar a los jóvenes a elevar los niveles de conocimiento adquirido con la metodología aula invertida.

3.4. Procedimientos de investigación

Fase 1: Se seleccionará técnicas y herramientas colaborativas que faciliten el manejo de la metodología aula invertida en el proceso enseñanza-aprendizaje de asignaturas de ciencias exactas, a través de un análisis literario.

Por medio de la indagación documental se realizará el estado del arte que permita tener una visión clara sobre investigaciones anteriores relacionadas con el tema, herramientas colaborativas, avances, aporte, actividades e innovación para la aplicación de la metodología aula invertida en el salón de clase.

Fase 2: Se diseñará estrategias enmarcadas dentro de la metodología de aula invertida que consideren recursos existentes, temática y herramientas que se acoplen a la realidad del grupo de estudio. Se espera que los estudiantes alcancen destrezas con criterio de desempeño que les permita adquirir conocimiento mientras elevan su rendimiento académico.

Fase 3: Se implementará la metodología propuesta considerando la evaluación de la potencialización que provee al proceso enseñanza-aprendizaje. La implementación del tipo aula invertida virtual permitirá al alumno revisar recursos en casa y reforzar el conocimiento adquirido en el aula.

También se obtendrán los permisos necesarios de la Institución para aplicar la metodología. Finalmente, se valorará el conocimiento mediante un test de conocimiento acorde a la planificación y al tema de clase para demostrar la efectividad de la metodología.

3.4.1. Grupos experimentales

Para la aplicación de la metodología se divide al curso en dos grupos, al primer grupo se aplica la metodología aula invertida, mientras que el segundo grupo mantiene el modelo habitual de clase.

Esto permite comparar el grado de conocimiento adquirido en la asignatura Matemática, como también la acogida que tuvo la metodología con los alumnos que forman parte del proceso aula invertida.

3.4.2. Instrumentos de evaluación

A través de los instrumentos de evaluación se espera conocer aspectos sobre el antes, durante y después de la implementación de la metodología. Simultáneamente se evaluará el conocimiento adquirido para comprobar si la metodología potencializa el aprendizaje de estudiantes del décimo C, básica superior, asignatura de Matemáticas.

3.4.3. Encuestas

Este instrumento de investigación está enfocado en tres etapas de la metodología aula invertida. El primer instrumento es la encuesta parte 1 que consta de seis preguntas cerradas y se aplicara a 24 estudiantes antes de implementar la metodología con el fin de conocer las expectativas de los alumnos con el cambio de modelo educativo en el salón de clases, como se exhibe en el anexo 13.

Por otro lado, la encuesta parte 2 se refiere a la experiencia adquirida mientras dura el proceso de implementación de la metodología, este instrumento contiene nueve preguntas cerradas y se aplicará a 12 estudiantes, quienes serán elegido al azar para ser parte del proceso, se presenta en el anexo 14.

Finalmente, la encuesta parte 3 tiene como objetivo conocer la satisfacción del estudiante con la implementación de la metodología aula invertida, por medio de una encuesta de cinco preguntas cerradas, la cual se aplicará de manera presencial en el salón de clase, se detalla en el anexo 15.

3.4.4. Test de conocimiento

Por medio del test de conocimiento se evalúa el aporte que provee la metodología aula invertida en el proceso de enseñanza y aprendizaje hacia los estudiantes del décimo “C” de la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui, se presenta en el anexo 16.

Este test permitirá establecer diferencias en base al conocimiento adquirido sobre el tema funciones lineales, así como también las aptitudes y actitudes desarrolladas en la asignatura de Matemáticas, a comparación del grupo de estudiantes que mantiene su modelo habitual de clase.

3.4.5. Observación

Por medio de la observación directa se detallará información en una ficha de observación que describa las cualidades del grupo de estudio, se detalla en el anexo 17.

Conjuntamente los cambios relevantes en la enseñanza, utilización de herramientas tecnológicas, comportamiento y rendimiento académico. Además, se describe la capacidad de los estudiantes para adaptarse a nuevos modelos educativos y reflejar el conocimiento adquirido en el aula (Paredes, 2021).

3.5. Consideraciones bioéticas

Para llevar a cabo la aplicación de la metodología aula invertida se contará con la aprobación de la parte administrativa de la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui con quienes se tramitarán todos los permisos respectivos.

También se contará además con la autorización de padres de familia para evitar inconvenientes en la aplicación de la metodología aula invertida al promover la autoeducación en los estudiantes.

3.6. Alcance

La investigación consiste en seleccionar las técnicas y herramientas tecnológicas acordes a las características del curso décimo c de la básica superior de la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui. Posteriormente aplicar la metodología aula invertida a través de un aula virtual diseñada en la plataforma *Moodle*, estrategia que contendrá recursos para reforzar

temas de clase de manera sincrónica y asincrónica bajo la guía del docente encargado de impartir la asignatura de Matemática en la Unidad Educativa.

Finalmente, se evaluará la potencialidad de la metodología por medio de un test de conocimiento que certifique fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes.

Por otro lado, se limitará únicamente al grupo de estudio seleccionado por el docente, no se tomará en consideración a los estudiantes de los otros paralelos o a compañeros docentes, sin embargo, una implementación en otras áreas podrían ser el resultado de la extrapolación de los resultados obtenidos en esta asignatura.

3.7. Recursos

Para la realización de este estudio se cuenta con los recursos humanos que son los estudiantes de la básica superior, jornada vespertina; ellos serán el segmento de estudio frente a esta metodología educativa.

La Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui pone a disposición materiales como aulas, mesas, sillas, proyector, biblioteca. También es importante mencionar que se utilizarán videos educativos alusivos al tema, entre los materiales tecnológicos a utilizar están internet, y herramientas de ofimática.

En cuanto al factor económico el trabajo será financiado por el docente interesado en que se lleve a cabo la investigación. El costo de la investigación puede variar según el recurso que el docente considere a implementar en el salón de clase o de manera virtual.

Se tomará en cuenta un saldo adicional en caso de imprevistos como la compra de alguna herramienta interactiva. Se detalla en la tabla 2 a continuación.

Tabla 2

Recursos

RECURSOS	USD
Materiales	
- Impresiones	30.00
Tecnológicos	
- Internet	100.00
Económico	
- Imprevistos	100.00
TOTAL	230.00

CAPÍTULO IV

PROPUESTA

4.1. Aplicación de la metodología

Para implementar la metodología aula invertida se efectúa clases y trabajos de manera sincrónica y asincrónica para el curso décimo “C” de la básica superior de la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui a través de la herramienta colaborativa *Moodle*.

Se dispone de un espacio gratuito el Infocentro de la parroquia, computador personal de cada estudiante donde el alumno puede acceder y realizar sus estudios virtuales. Por otro lado, se anhela que la metodología fortalezca ciertas características en estudiantes.

Finalmente se valorará el conocimiento mediante un test de conocimiento acorde a la planificación y al tema funciones lineales, con el propósito de demostrar la efectividad de la metodología aula invertida en los alumnos.

4.1.1. Seguimiento de aprendizaje en el aula virtual

Durante la implementación de la metodología el docente revisa de manera continua el avance del trabajo realizado por el alumno dentro del aula virtual, aciertos, errores, como también la interacción y familiaridad manipulando la plataforma virtual.

Al finalizar el proceso se evalúa la satisfacción de la metodología aula invertida por parte de los estudiantes y se pone énfasis en la estrategia “*Evaluación de aprendizaje*” al evaluar el conocimiento adquirido con la metodología a comparación del que mantenían con la metodología habitual de clase.

Se espera potencializar el conocimiento de Matemáticas, así como fomentar cualidades en los alumnos como el auto educarse, mejore el rendimiento académico,

superación personal, competitividad, aplicar lo aprendido con la realidad de su entorno, colaboración, trabajo en equipo.

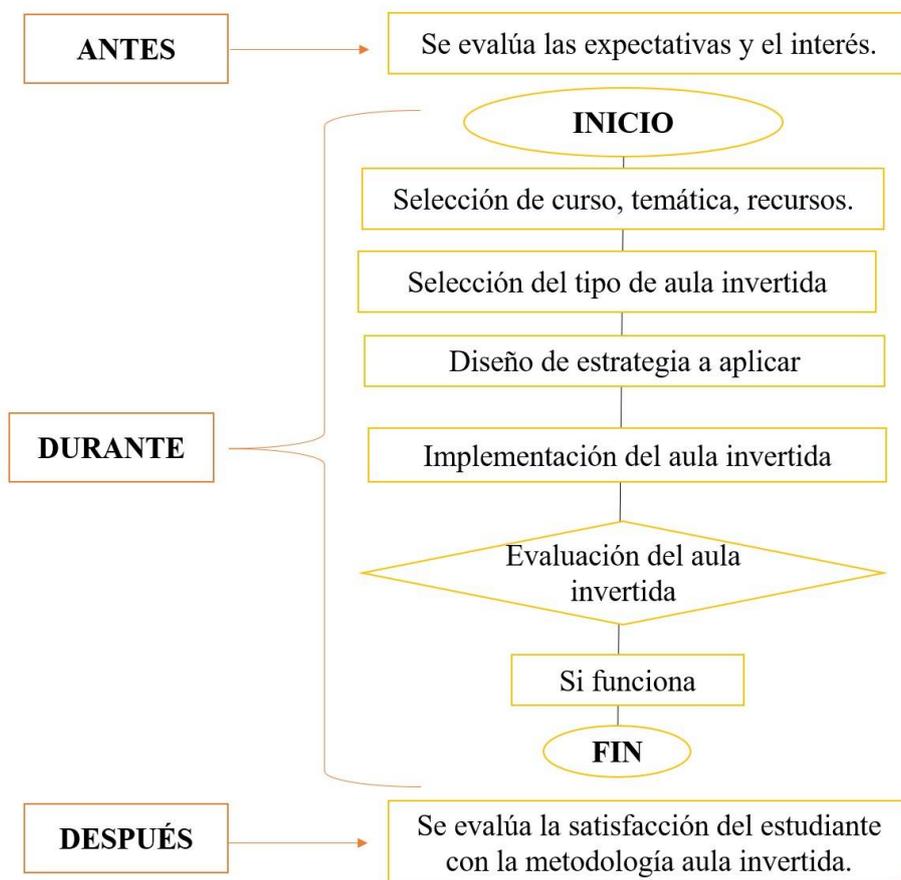
4.2. Diseño de la estrategia enmarcada dentro de la metodología aula invertida

La estrategia seleccionada permite fortalecer la enseñanza-aprendizaje de Matemáticas a través de la metodología aula invertida mediante la motivación e interés. Para llevar a cabo esta metodología es necesario seguir el proceso a continuación.

La Figura 2 propone el proceso de implementación del aula invertida considerando tres factores: antes, durante y después de aplicar la metodología (Paredes, 2021). Nótese la evaluación de efectividad durante el proceso, si la evaluación del aula invertida no es favorable, se regresa a la selección del tipo de aula invertida acorde a las necesidades del alumno.

Figura 2

Diagrama de la metodología aula invertida



4.2.1. Evaluación de expectativas e interés

Para incorporar el aula invertida dentro del salón de clase se planifica una exposición magistral como introducción previa sobre aula invertida por medio de la aplicación *PowerPoint*. Para llevar a cabo esta actividad se solicita el laboratorio de computación para socializar la temática con los estudiantes, se presenta en el anexo 7.

Esta charla tiene el propósito de informar el modelo de trabajo a aplicar con los estudiantes que formaran parte del proceso “implementación del aula invertida”, posteriormente se indica los cambios en ámbito educativo para estimular la participación

activa, la cooperación individual como colectiva acorde a la planificación de clase, se detalla en el anexo 9.

4.2.1. Selección de curso, temática, recursos

Grupo de estudio: El grupo objetivo a aplicar la metodología aula invertida está integrado por el décimo C de básica superior en la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui, consta de 24 estudiantes, quienes muestran características de bajo rendimiento académico, desinterés por investigar, leer, conocer y ejemplificar lo teórico con la práctica.

Por este motivo es necesario reforzar temas de clase planificados por el docente, con el propósito de fortalecer el aprendizaje de manera creativa. Además, incentivar a los jóvenes al uso de herramientas tecnológicas para potencializar el razonamiento crítico, reflexivo asociado a la realidad geográfica de residencia de los estudiantes.

Consecutivamente se divide al grupo de estudiantes en dos partes, el primer grupo estará integrado por 12 alumnos y serán parte del proceso implementación de la metodología aula invertida, como se presenta en el anexo 10.

En cambio, el segundo grupo mantiene su modelo tradicional de clase, como se evidencia en el anexo 8.

De esta manera se establece la diferencia en las dos modalidades de trabajo, lo cual permitirá establecer la eficacia de las mismas en el ámbito educativo.

Temática: En cuanto a la asignatura de Matemáticas se explicará el tema funciones lineales, conceptos, plano cartesiano, ejemplos, entre otras actividades, temas que se reforzaran a través de la metodología aula invertida.

Las funciones lineales son modelos funcionales que el estudiante puede evidenciar cotidianamente en su entorno, por esta razón resulta fácil relacionar lo aprendido, describirlo y realizar ejemplos que mejoren la comprensión con el alumno (Gonzalez, 2019).

Preparación de los recursos: Las técnicas que se utilizara son mapas conceptuales, documentos pdf, videos, foros de interacción, lluvia de ideas, cuestionarios, infografías, enlaces a páginas web, entre otros acompañados de herramientas digitales como *GeoGebra*, etc.

Es importante mencionar que cada elemento que normalmente se maneja en el aula como la planificación de clase debe ser adaptada para fines virtuales, actividades a cargo del docente que implemente la metodología de enseñanza aula invertida.

La Tabla 3 indica algunas sugerencias que el docente puede realizar al momento de usar un aula virtual, esto en base a las necesidades y creatividad del docente.

Tabla 3

Cambios sugeridos para el aula virtual

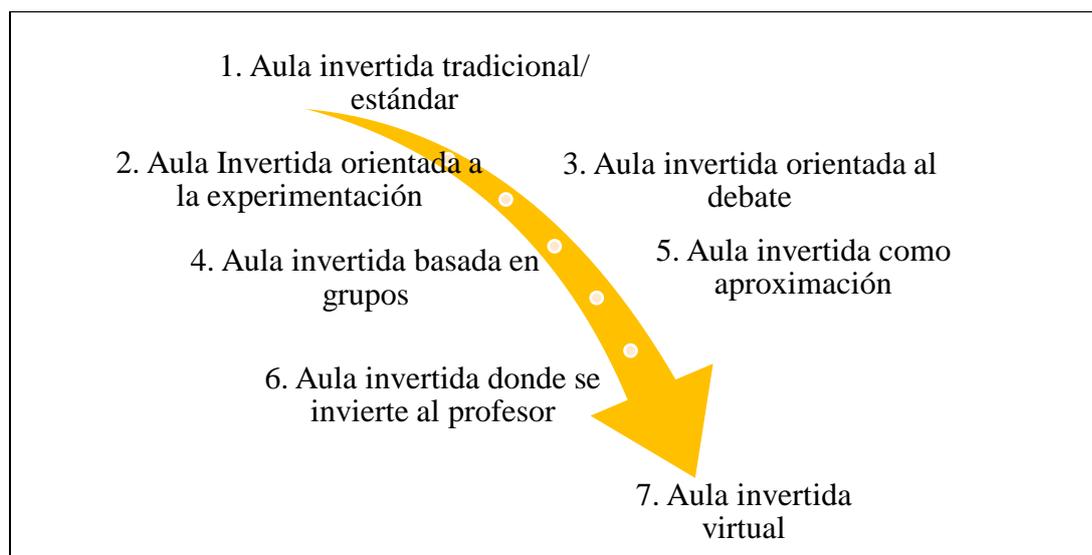
Aula presencial	Aula virtual
Se realiza gráficas del plano cartesiano en papel.	Se realizan gráficas a través de aplicaciones como <i>Geogebra</i> , entre otras.
El docente responde inquietudes. Se responde cuestionarios y se realiza mentefactos en el salón de clase.	Las inquietudes son respondidas a través foros interactivos entre compañeros y el docente. Se utiliza herramientas digitales para responder cuestionarios y realizar mentefactos en el aula.

4.2.2. Selección de tipo de aula invertida

Se puede apreciar siete modelos de aula invertida según la clasificación realizada por el autor Chica (2016), donde cada modelo tiene características diferentes. Esta clasificación permite direccionar la manera de trabajo con los estudiantes facilitando la planificación estratégica del docente (UPM, 2020).

Figura 3

Tipos de aula invertida



Nota: Adaptado de la Servicio de Innovación Educativa, Universidad Politécnica de Madrid, (UPM, 2020).

A través del tipo de aula invertida virtual se espera reforzar el tema funciones lineales a los estudiantes del décimo año de educación básica superior, paralelo C, a través de actividades, foros, evaluaciones mediante la interacción virtual.

El modelo de enseñanza aula invertida virtual se ajusta a la propuesta y recursos utilizados para innovar en el ámbito educativo mientras se potencializa la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Además, se espera generar curiosidad e ir a par de los cambios tecnológicos educativos para obtener resultados efectivos para el docente y el alumno.

4.2.3. Diseño de estrategia a aplicar

La estrategia seleccionada es un aula virtual que admite la incorporación de las tecnologías de información y comunicación, agrupando varios recursos donde los estudiantes puedan acceder y fortalecer su aprendizaje.

Por otro lado, el docente tiene la oportunidad de ser creativo y fomentar el autoaprendizaje en sus escolares, para ello es sustancial adaptar la planificación de clase a la modalidad virtual. Una alternativa diferente a la modalidad convencional de estudio.

4.2.3.1. Importancia de un aula virtual

Un aula virtual es importante porque permite al estudiante apropiarse de su proceso de aprendizaje, al mismo tiempo permite la organización de horarios, promueve el uso tecnológico, se convierte en el enlace entre el profesor y el estudiante.

La creación de un aula virtual puede ser utilizada para potencializar el aprendizaje como complemento a las clases presenciales como sugiere la metodología aula invertida, Por otra parte, puede ser utilizada con fines únicamente virtuales si el caso lo amerita y según las necesidades del docente e implementarse otras áreas educativas.

4.2.3.2. Las aulas virtuales en entornos de enseñanza aprendizaje

El espacio de un aula virtual debe contener cuatro dimensiones, cada una encargada de aspectos diferentes dentro de la pedagogía.

La dimensión informativa se refiere a recursos que el docente pone al alcance del estudiante. Por otro lado, la experiencia que adquiere el estudiante durante el proceso implementación de la metodología aula invertida se conoce como dimensión práctica.

Mientras que la dimensión comunicativa se relaciona con la interacción individual como colectiva del docente y estudiante.

Finalmente se tiene la dimensión evaluativa que a través de seguimientos o valoraciones confirma los logros obtenidos con la implementación de la metodología (Paredes, 2021).

4.2.3.3. *Funciones del docente y el alumno dentro de un aula virtual*

La tabla 4 indica las funciones que debe cumplir el docente al usar el aula virtual como parte de la planificación didáctica y la responsabilidad el estudiante debe cumplir en función de las directrices que brinde el docente guía, en este caso el docente del área de Matemáticas.

Tabla 4

Rol del docente y estudiante en el aula virtual

El docente	El estudiante
Selección de la unidad didáctica	Se informa sobre un aula virtual y la herramienta <i>Moodle</i> .
Planifica clase y recursos dentro del aula virtual.	Ingresa a la planificación del aula virtual.
Explica su uso y brinda instrucciones a sus alumnos	Selecciona el bloque de preferencia, trabaja en los recursos e interactúa en el aula virtual, refuerza su conocimiento.
Revisa el trabajo a los estudiantes	Recibe su calificación o sugerencias.
Evalúa el trabajo realizado por el estudiante.	Aplica el conocimiento adquirido.

4.2.4. Herramienta digital a utilizar

Existen varias herramientas digitales como *Google Classroom*, *Chamilo*, cada una de ellas utilizadas en el ámbito educativo, sin embargo, se ha considerado a la plataforma *Moodle* porque admite la agrupación de varias técnicas, recursos mientras se interactúa de manera sincrónica y asincrónica.

El estudiante puede ingresar al aula virtual a través de una clave otorgada por el docente, en la que se puede observar cinco secciones:

- El primer bloque contiene la respectiva bienvenida al curso y algunas instrucciones de uso, se muestra en el anexo 2.
- A continuación, el segundo bloque se refiere a la zona de lectura donde se encuentran documentos referentes a la temática vista en clase, se presenta en el anexo 3.
- En la tercera sección se detalla el bloque visual donde se encuentra videos, enlaces sobre funciones lineales, se ponen a la vista en el anexo 4.
- La sección cuatro es una zona de interacción donde el estudiante deja sus inquietudes sobre diferentes temáticas, mismas que son respondidas por el docente con la finalidad de que el estudiante aproveche los recursos para generar conocimiento y puedan realizar sus actividades académicas sin inconvenientes, se muestra en el anexo 5.
- La sección cinco es la zona de trabajo donde el estudiante refuerza la temática funciones lineales a través de lecciones, tareas interactivas en herramientas digitales como *Quizizz* y *Kahoo*, en esta sección los estudiantes demuestran su responsabilidad y el conocimiento adquirido, se puntualiza en el anexo 6.

4.2.4.1. *Ventajas que ofrece Moodle*

La herramienta *Moodle* permite involucrar a los estudiantes con los diferentes recursos didácticos que generan interés, estudiantes críticos y conocimiento (Fidalgo y otros, 2019).

Entre las ventajas que ofrece *Moodle* están las siguientes:

- Permite insertar varias técnicas, contenidos, herramientas y recursos dentro de la plataforma.
- Es un sistema de código abierto de fácil acceso.
- Ofrece flexibilidad en la programación de horarios.
- Admite la interacción y competitividad individual como colectiva.

- Su acceso es vía online y de forma segura.
- Aporta en la creatividad del docente.
- El estudiante refuerza a su ritmo los temas de clase.

4.3. Planificación de capacitación

A continuación, en la tabla 5 se muestra la planificación realizada por el docente durante la implementación de la metodología aula invertida y cada una de las actividades realizadas con los estudiantes de la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui.

Tabla 5

Planificación de clase

Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui

Metodología: Aula Invertida

Año: 2023

Tema: Funciones lineales

Planificación

1. DATOS INFORMATIVOS

Carrera: Maestría en Tecnología e Innovación Educativa.

Tutor: Carlos Zabala

Grado/Curso: Décimo año de educación básica superior.

2. TIEMPO

Carga horaria semanal 5 horas

Total, semanas clase 4 semanas

3. OBJETIVOS

Objetivo general: Desarrollar habilidades y destrezas sobre funciones lineales a través de la plataforma *Moodle* haciendo alusión a la metodología aula invertida, para aumentar el nivel de conocimiento en los estudiantes del décimo año de educación básica superior.

Objetivos específicos:

- Identificar los elementos que componen una función lineal a través de herramientas colaborativas.
- Estructurar funciones lineales en su entorno geográfico para desarrollar pensamiento lógico matemático.
- Evaluar el conocimiento adquirido por los estudiantes a través de un test de conocimiento sobre funciones lineales.

4. DESARROLLO

Unidad 3

Temas

Funciones lineales, características

Pendiente: interpretación de la pendiente de la recta.

Materiales

Computador
Materiales escolares para cada actividad (lápiz, regla, cuaderno, calculadora)
Textos en línea alusivos al tema.
Enlace de la plataforma *Moodle*
<https://matematicacz.xeted.com/mod/lesson/view.php?id=55>

Computador
Materiales escolares
Textos en línea alusivos al tema.
Enlace de la plataforma *Moodle*
<https://matematicacz.xeted.com/mod/quiz/view.php?id=51>

Actividad

Mirar video de YouTube sobre funciones lineales, e identifica las características de una función lineal a través de *Quizizz*.
Interactúa con el docente y estudiantes en el foro realizado en la plataforma *Moodle*.

Selecciona la respuesta correcta del cuestionario ubicado en la plataforma *Moodle* y reconoce la pendiente de la recta.

Herramientas tecnológicas utilizadas

GeoGebra
HIPER Scientific
Quizizz

GeoGebra
HIPER Scientific
Moodle

	<p>Ecuación de la recta: Punto pendiente</p>	<p>Computador Materiales escolares Enlace de la plataforma <i>Moodle</i> Textos en línea alusivos al tema. Videos de YouTube sobre el tema a tratar https://matematicacz.xeted.com/mod/lesson/view.php?id=48</p>	<p>Observar video de YouTube sobre el tema a tratar Resolver cuestionario en <i>Quizizz</i> en donde reconoce las pendientes de la recta.</p>	<p><i>GeoGebra</i> <i>HIPER Scientific</i> <i>Moodle</i> <i>Desmos</i></p>
	<p>Ecuación de la recta dado dos puntos.</p>	<p>Computador Materiales escolares Textos en línea alusivos al tema. Enlace de la plataforma <i>Moodle</i> https://matematicacz.xeted.com/mod/lesson/view.php?id=43</p>	<p>Elaborar la ecuación de la recta observando la infraestructura de la institución educativa.</p>	<p><i>GeoGebra</i> <i>HIPER Scientific</i> <i>Moodle</i> <i>Quizizz</i></p>
	<p>Problemas con funciones lineales.</p>	<p>Computador Materiales escolares Textos en línea alusivos al tema. Enlace de la plataforma <i>Moodle</i> https://matematicacz.xeted.com/mod/lesson/view.php?id=55</p>	<p>Transformar los enunciados en funciones lineales para su interpretación. Resolución de inquietudes a través de un foro en <i>Moodle</i>.</p>	<p><i>GeoGebra</i>, <i>HIPER Scientific</i>, <i>Moodle</i>, <i>Desmos</i></p>

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. Resultados

La metodología aula invertida es un trabajo de experimentación a aplicarse con los estudiantes de básica superior. Se ha elegido al curso décimo “C” un grupo de 24 estudiantes de la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui.

De los cuales se ha seleccionado a 12 estudiantes al azar a quienes se realizó encuestas en diferentes etapas antes, durante y después de la implementación de la metodología aula invertida.

A continuación, se detalla los resultados obtenidos al aplicar los instrumentos de investigación que son: encuestas, ficha de observación y un test de conocimiento con la temática funciones lineales.

5.1.1. Resultados encuesta 1 y observación

Tabla 6

Resultados de encuesta primera parte

Nro. Pregunta	Si	No
1. ¿Ha trabajado Usted dentro de un aula virtual?	96%	4%
2. ¿Algún docente aplica herramientas tecnológicas (TIC) en el salón de clase?	0	100%
3. ¿Siente curiosidad por conocer más sobre la metodología aula invertida?	92%	8%
4. ¿Le gustaría ser parte de la implementación de la metodología aula invertida en su salón de clase?	96%	4%

Pregunta 1:

Análisis: De acuerdo a la población encuestada el 4% de estudiantes mencionan no haber trabajado a través de un aula virtual por falta de tecnología. Por otra parte, el 96% de estudiantes han trabajado a través de aulas virtuales por necesidad.

Observación: La institución educativa al momento no cuenta con plataformas virtuales propias a pesar de estar equipada con un laboratorio y biblioteca, también se observa que algunos estudiantes prefieren trabajar a través de material didáctico físico por falta de internet y distancia geográfica.

Pregunta 2:

Análisis: El 100% de los estudiantes responden que los docentes en la institución educativa no aplican herramientas tecnológicas TIC en las diferentes asignaturas, se presume que es por el limitado tiempo de clase y la falta de recursos tecnológicos en la institución educativa.

Observación: Los docentes no cuentan con los dispositivos tecnológicos para aplicar TIC en el aula, el laboratorio informático de la institución educativa esta designado únicamente para bachillerato, por este motivo se restringe el uso del laboratorio para los estudiantes de básica superior.

Pregunta 3:

Análisis: El 92% de estudiantes encuestados muestran interés por conocer la metodología aula invertida, demostrando así que existe curiosidad por mantenerse a la par de los cambios educativos y tecnológicos. Por otra parte, el 8% de estudiantes encuestados no está interesado en la metodología, esto se debe a la preferencia por asignaturas de condición física.

Observación: Se observa curiosidad ante la metodología aula invertida, la mayoría de estudiante del curso desean ser partícipes de este modelo educativo. Sin embargo, solo se considera a 12 estudiantes los cuales reflejan motivarse por mejorar el rendimiento académico especialmente en la asignatura de Matemáticas que resulta algo compleja para algunos estudiantes.

Pregunta 4:

Análisis: El 96% de 24 estudiantes encuestados responden que les gustaría ser parte de la metodología aula invertida al ser una oportunidad para aprender Matemáticas, sin embargo, el 4% de estudiantes manifiestan que no desean ser parte de cambios en el salón de clase.

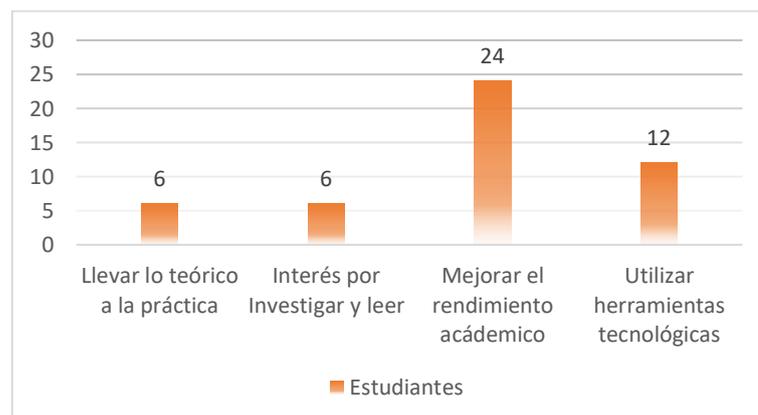
Observación: La mayoría de estudiantes se muestra interesado y optimista frente a los cambios en la metodología del aula y en explorar nuevas alternativas educativas, aunque implique mayor responsabilidad para los estudiantes, por esta razón uno de ellos desea ser exento de esta actividad.

Pregunta 5:

¿Cuál es su expectativa con la metodología aula invertida?

Figura 4

Expectativas con la metodología aula invertida



Análisis: A los 24 estudiantes se les proporciona cuatro opciones de respuesta, dando como resultado lo siguiente: la expectativa alta para los estudiantes es mejorar el rendimiento académico.

Conjuntamente se observa que 12 de los estudiantes prefieren la utilización de herramientas tecnológicas por disponibilidad de computador en casa, mientras que las opciones llevar lo teórico a la práctica e interés por investigar son hábitos escasamente aplicados por 6 estudiantes.

Observación: Se observa a los estudiantes entusiasmados con la metodología y con expectativas altas por mejorar su rendimiento académico, además se muestran con algunas interrogantes referente al nuevo modelo educativo.

Pregunta 6:

¿Siente temor a cambiar la metodología de trabajo en la asignatura de Matemáticas?

Análisis: El 16% de estudiantes encuestados opinan que no hay razones para sentir temor ante la aplicación de la metodología. Además, el 47% mencionan que se sienten temerosos porque la metodología personifica cambios dentro y fuera del salón de clase.

Observación: Los estudiantes se muestran con confianza porque cuentan con la dirección del docente y quieren aprender a manejar mejor la tecnología. Existe buena acogida de la metodología y se muestran entusiastas por ser parte de los cambios educativos.

5.1.2. Resultados encuesta 2 y observación

Instrumento de investigación dirigido al décimo “C” de básica superior de la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui para evaluar la potencialización que provee el proceso de enseñanza- aprendizaje con la implementación de la metodología aula invertida.

Pregunta 1:

¿Cómo calificaría el aprender la asignatura de Matemáticas a través del aula virtual Moodle?

Análisis: El 83% de estudiantes encuestados califican que aprender la asignatura de Matemática a través de un aula virtual es fácil, por otra parte, el 17% de estudiantes se les dificulta aprender mediante un aula virtual, se conjetura que es por la falta de instruirse e involucrarse en el ámbito tecnológico.

Observación: Los estudiantes acceden a través de contraseña y clave al aula virtual Moodle por primera vez y el docente indica cómo hacerlo. Se mantiene las clases normales en el aula y se envía a trabajar mediante la plataforma Moodle en casa.

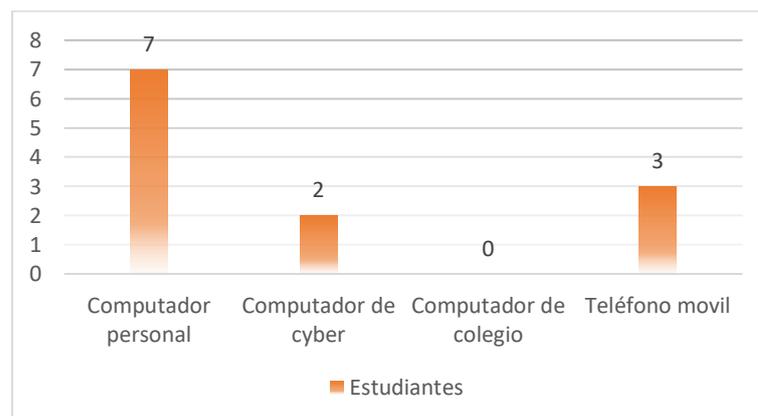
También se muestra creatividad y dedicación por parte de los estudiantes, quienes son entusiastas al realizar tareas y resolver ejercicios matemáticos gracias a la flexibilidad horaria.

Pregunta 2:

¿A través de qué medio tecnológico ingresa usted a su aula virtual?

Figura 5

Medio tecnológico de ingreso a la plataforma Moodle



Análisis: El recurso tecnológico más utilizado por siete de los estudiantes durante la implementación de la metodología aula invertida es el computador personal de su casa, además del teléfono celular un gran aliado para 3 estudiantes que tienen internet, pero no disponen de un computador, se muestra en el anexo 11.

Además, 2 de los estudiantes hacen uso del computador del cyber gratuito que dispone la parroquia, los cuales se utilizan en horarios fuera de clase para acceder al aula virtual en la plataforma *Moodle*.

Observación: Se recibe las instrucciones del docente para trabajar las actividades programadas en el aula virtual, los estudiantes ingresan a verificar lo enviado a través del celular. Se constata que los computadores del colegio están designados para bachillerato y no tienen acceso los estudiantes del décimo “C”.

Pregunta 3:

¿Conocía usted las herramientas que utilizó el docente dentro del aula virtual?

Análisis: La mayoría de encuestados desconocen la plataforma *Moodle* y otras herramientas utilizadas por el docente dentro del aula virtual, representando temáticas nuevas para los alumnos.

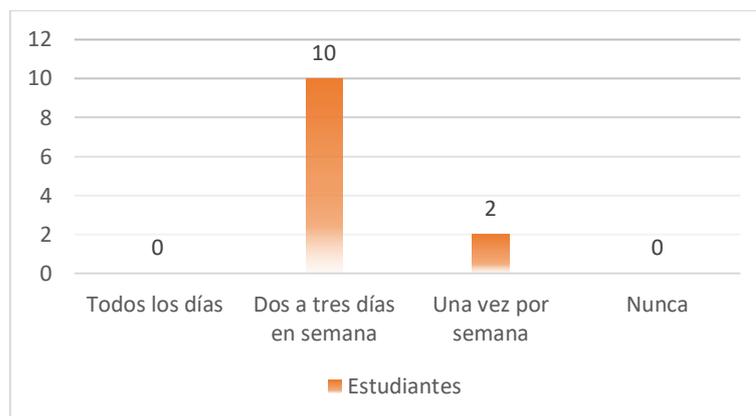
Observación: Los estudiantes se adaptan fácilmente a utilizar el aula virtual en la plataforma *Moodle*. Se observa que los estudiantes poseen conocimiento sobre plataformas como *Zoom* y *Microsoft Teams*, talvez porque estas herramientas digitales se utilizaron con la institución educativa durante la pandemia del COVID 19. Los estudiantes siguen las instrucciones del docente para manipular la herramienta digital *Moodle*.

Pregunta 4:

¿Con que frecuencia utilizó el aula virtual en la plataforma *Moodle*?

Figura 6

Frecuencia de uso de la plataforma Moodle



Análisis: Se evidencia que 10 de los estudiantes encuestados mantienen una frecuencia de uso del aula virtual en la plataforma *Moodle* alrededor de 2 a 3 veces por semana, no obstante 2 estudiantes ingresan una vez por semana para resolver tareas. Se conjetura que la organización tiene ver con la disponibilidad de tiempo y prefieren ingresar al aula virtual los fines de semana y evitar aglomerarse de trabajo con otras asignaturas.

Observación: Los estudiantes prefieren organizarse en horarios durante los fines semana para evitar acumulación de actividades. Sin embargo, se observa que los estudiantes ingresan con mayor frecuencia a revisar los pendientes y se organizan según su tiempo para realizar las actividades autónomas.

Pregunta 5:

¿Existió resistencia de su parte cuando el docente cambio la metodología de enseñanza?

Análisis: Los 12 estudiantes seleccionados se acoplan a la metodología aula invertida, no se evidencia resistencia a cambiar el modelo de enseñanza en el salón de clase o fuera de ello, por el contrario, algunos de los estudiantes poseen conocimiento en tecnología, por este motivo se presume que no es difícil adaptarse al uso de herramienta digitales y aprender Matemáticas a través de ellas.

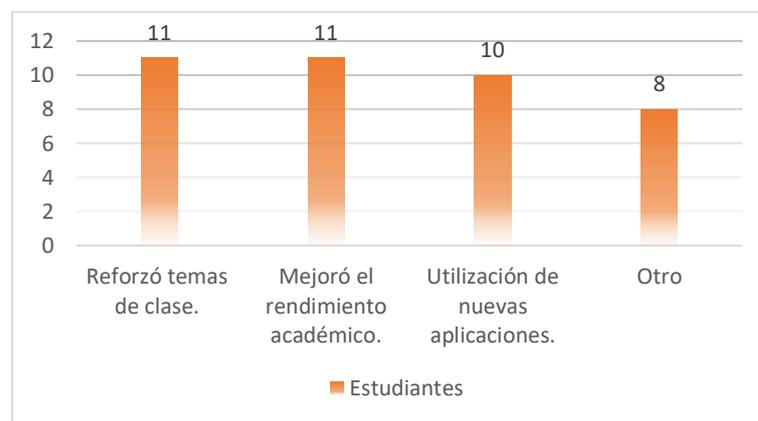
Observación: Se observa una buena acogida de la metodología, los estudiantes que mantienen el modelo tradicional de clase también quieren ser parte de la metodología aula invertida al notar que los compañeros están obteniendo mejores resultados en Matemáticas.

Pregunta 6:

¿De qué manera considera Usted que la metodología aula invertida ha contribuido en su aprendizaje?

Figura 7

Contribuye la metodología aula invertida en su aprendizaje



Análisis: De los estudiantes encuestados 11 responden que la metodología aula invertida contribuye a mejorar el rendimiento académico y se refuerza los temas de clase a través de los recursos enviados en el aula virtual.

Asimismo 10 de los estudiantes consideran que la metodología ha contribuido en la utilización de nuevas aplicaciones para resolver ejercicios en el área de Matemática. Por otro lado, la metodología ha contribuido a despertar el interés por leer e investigar en 8 estudiantes quienes se han vuelto más creativos.

Observación: La aplicación de la metodología ha permitido verificar el grado de responsabilidad de los estudiantes y quienes han involucrado con el manejo de la tecnología para cumplir tareas.

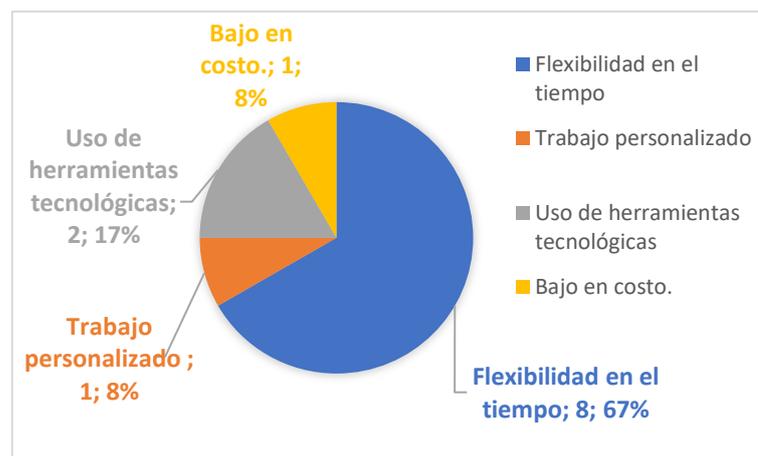
Otra característica es que los estudiantes están interesados en leer en casa y hacen preguntas al docente en clase, por este motivo el ambiente de clase se ha vuelto dinámico y se aprovecha mejor el tiempo.

Pregunta 7:

¿Cuál de las ventajas que ofrece la metodología aula invertida le pareció oportuna?

Figura 8

Ventajas con la metodología aula invertida.



Análisis: Ocho de encuestados equivale al 67% de estudiantes han seleccionado la ventaja flexibilidad del tiempo, se presume porque es una de las ventajas que les ofrece cumplir con las actividades según su propia organización.

Por otra parte 2 de los encuestados ósea el 17% de estudiantes consideran que la ventaja uso de herramientas tecnológicas en Matemáticas permite mejorar sus tareas. Mientras que el 1% cree que la plataforma *Moodle* representa un bajo costo y el otro 1% consideran que utilizar esta plataforma admite que el docente mantenga un trato personalizado con los estudiantes.

Observación: Se observa que la mayoría de inquietudes son respondidas a través de foros y analizadas en el salón de clase con todos los estudiantes para reforzar los diferentes temas sobre funciones lineales.

Conjuntamente se observa que los estudiantes que forman parte del trabajo de experimentación presentan trabajos estéticos con gráficos realizados a través de *Geogebra* y *Desmos*, a diferencia de los demás trabajos entregados en el aula.

Pregunta 8:

¿Cómo evalúa la interacción con el docente durante la implementación de la metodología aula invertida?

Análisis: El 75% de estudiantes mantienen una excelente interacción con el docente tanto en clases presenciales como virtuales, mientras que el 25% equivalente a tres estudiantes señalan una buena interacción con el docente en el aula, no se reflejan opiniones negativas entorno a la enseñanza del docente.

Observación: Las inquietudes manifestadas por los estudiantes en los foros participativos son aclaradas en el aula por el docente para evitar vacíos sobre los temas explicados, se mantiene el respeto y la disciplina en el curso.

Pregunta 9:

¿Considera usted que el aula invertida contribuye a mejorar la calidad educativa?

Análisis: El 100% de los encuestados opinan que la metodología aula invertida contribuye con la calidad educativa y no alterara reglamentos de la LOEI y pone a disposición el uso de la tecnología de manera fructuosa en el ámbito educativo.

Observación: La metodología aula invertida no pone en riesgo la seguridad de los alumnos, además cambia el modelo tradicional de estudio por un ambiente de estudio dinámico con herramientas y recursos tecnológicos actuales.

5.1.3. Resultados encuesta 3 y observación.

La siguiente encuesta está dirigida al décimo “C” de básica superior de la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui para evaluar la satisfacción de la metodología aula invertida en el alumnado.

Pregunta 1:

¿Qué modelo de enseñanza prefiere?

Análisis: Los 12 estudiantes parte de la metodología aula invertida prefieren trabajar con este modelo de enseñanza donde el aprendizaje es dinámico, es decir el 100% consideran que la pedagogía tradicional pierde notoriedad ante la utilización del aula invertida en el salón de clase y las ventajas que ofrece.

Observación: Se observa que la metodología aula invertida tiene buena acogida, los estudiantes se sienten cómodos y satisfechos con la utilización de la tecnología como parte de su educación y llama la atención del estudiante. Se observa que el estudiante refuerza lo aprendido en casa

Pregunta 2 y 3:

¿Volvería a trabajar con la metodología aula invertida?

¿Considera que trabajar con el aula virtual fue útil?

Análisis: El 100% de los estudiantes se muestran satisfechos con las metas alcanzadas al ser parte de la metodología aula invertida y volverían a ser parte de este tipo de trabajos de

experimentación. Lo que significa que estuvieron muy a gusto con las estrategias del docente, la interacción y las herramientas utilizadas para impartir clases y llegar al estudiante.

Observación: La satisfacción de los estudiantes es evidente al recibir las notas obtenidas del test realizado por los estudiantes, conjuntamente se observa el incremento del promedio general en los estudiantes parte de la metodología aula invertida a diferencia de los estudiantes que mantienen sus clases tradicionales.

Pregunta 4:

¿Cree usted que la metodología implementada potenció el aprendizaje de Matemáticas?

Análisis: El aula invertida representa una oportunidad para los estudiantes que buscan fortalecer su aprendizaje. Se puede evidenciar que el 92% de los estudiantes del décimo C aprovechan la metodología de manera fructuosa. El 8% restante tiene dificultades en el manejo de la plataforma, se adaptan a la metodología.

Observación: Los estudiantes adquirieron habilidades Matemáticas y adquieren conocimiento con mayor facilidad, se creó un ambiente participativo, así como también el cumplimiento de actividades de manera puntual y por medio de la plataforma *Moodle*.

Pregunta 5:

¿Le gustaría que se implemente la metodología aula invertida en otra asignatura?

Análisis: Implementar la metodología aula invertida en las diferentes materias es una buena opción para el 92% de estudiantes encuestados y consideran que sería un gran apoyo para quienes requieran reforzar las diferentes temáticas. En cambio, el 8% considera que utilizar la metodología en otra disciplina representa el incrementa las tareas.

Observación: Para un estudiante es difícil acoplarse a un modelo educativo donde se delega responsabilidad autónoma, los estudiantes mencionan que la metodología sería útil especialmente en asignaturas de complejidad donde necesitan refuerzos.

5.2. Resultados del test de conocimiento y demostración del cumplimiento del objetivo

Para la implementación de este instrumento de investigación se ha tomado en cuenta a 24 estudiantes del décimo “C” básica superior de la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui, quienes tienen un promedio general de 7,05 antes de implementar la metodología aula invertida, se destalla en el anexo 1.

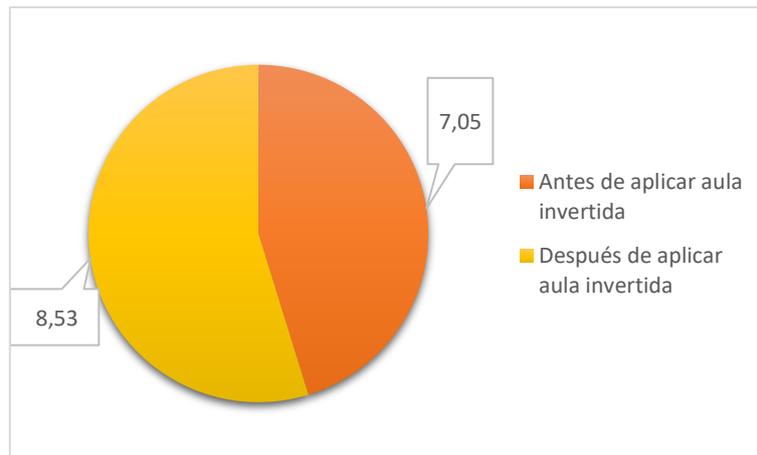
Los estudiantes han recibido clases presenciales con el tema funciones lineales, unidad 3 del libro gobierno del Encuentro. De los 24 estudiantes se selecciona al azar 12 estudiantes que trabajaran de manera virtual en casa bajo instrucciones del docente siguiendo la metodología aula invertida.

Posteriormente a la preparación presencial como virtual, los 24 estudiantes son evaluados con un test de Matemática referente al tema funciones lineales. Instrumento orientado a medir el nivel de conocimiento adquirido con la metodología propuesta a diferencia de la clase tradicional.

Además, hay que tomar en cuenta que el docente resuelve inquietudes de los estudiantes que trabajan bajo las dos modalidades. Como resultado se observa que la metodología aula invertida ha incrementado el promedio general del curso de 7,05 a 8,53 puntos, como lo podemos apreciar en la siguiente figura 9.

Figura 9

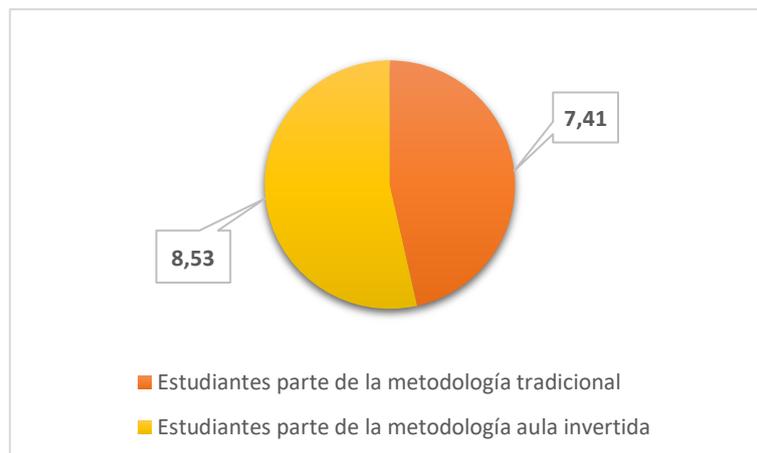
Promedio general del curso antes y después de aplicar la metodología



Si se compara el rendimiento de los 12 estudiantes que forman parte de la metodología aula invertida se evidencia un incremento en el rendimiento académico, acción que no sucede con los 12 estudiantes que mantuvieron su modelo tradicional de clase como se detalla en la figura 10.

Figura 10

Promedio general por grupo.



Se puntualiza que los estudiantes parte de la metodología aula invertida han adquirido destrezas y habilidades como dominio para resolver problemas matemáticos, rapidez y eficacia. De igual manera aptitudes de compañerismo y complicidad al trabajar con demostraciones matemáticas en el salón de clase.

Conjuntamente los estudiantes usan el celular y la combinación de la tecnología de manera productiva en la asignatura de Matemática e incluso para graficar ejercicios matemáticos mediante aplicaciones.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

La metodología aula invertida fortalece ciertas destrezas y habilidades Matemáticas en la enseñanza como en el aprendizaje de los estudiantes, a través de herramientas digitales como Moodle le permiten al docente crear recursos audiovisuales y transmitir información de modo creativo, una alternativa para elaborar contenido de diferentes temáticas y utilizar la tecnología de manera productiva. Así se incentiva el hábito de lectura, el desarrollo cognitivo, la curiosidad y el conocimiento en Matemáticas.

Por otra parte, el aula invertida virtual está a la par de los cambios educativos y tecnológicos que se han atravesado, no altera la malla curricular y fortalece de manera enérgica el aprendizaje del estudiante.

A través de un test de conocimiento se ha demostrado la efectividad que causa el aula invertida en los estudiantes, también mencionar la accesibilidad que ofrece la metodología para ser acoplada a cualquier asignatura e incrementar el nivel de conocimiento ya sea de manera sincrónica como asincrónica.

La realización de un monitoreo permite evaluar el conocimiento y las metas alcanzadas con los estudiantes, además de evaluar la reacción a aceptar diferentes modelos de enseñanza. Conjuntamente facilita la toma de decisiones pertinentes en el aula para lograr un proceso de enseñanza efectivo donde el estudiante pueda ser capaz de reflexionar y plasmar lo aprendido.

5.2. Recomendaciones

Se debe utilizar las TIC para fomentar la utilización de aplicaciones que incentive la lectura por medio del entretenimiento. Se recomienda *Moodle* una plataforma útil y amigable con el usuario, no requiere una gran inversión y permite agrupar otras herramientas digitales como *Genially*, *Quizizz*, *Kahoo* entre otras.

Se sugiere cambiar los recursos acordes a la planificación del docente y al tipo de aula invertida elegida, conocer las características de los estudiantes y las necesidades educativas que se deseen superar.

Para implementar la metodología aula invertida se debe tomar en consideración el tiempo que requiere para ser planificada y aplicada, además del conocimiento que debe tener el docente en tecnología, herramientas educativas actuales, dedicación y carisma para saber llegar a la sensibilidad del estudiante.

Se debe socializar las actividades académicas en los salones de clase con el fin de incentivar la participación, creatividad y colaboración en el aula. De esta manera crear un ambiente dinámico, con una enseñanza y aprendizaje significativo.

Se recomienda que durante la implementación de la metodología se mantenga un diálogo de socialización con los padres de familia para mantener al tanto de las tareas enviadas y evitar que se utilice la tecnología en casa para otros fines que no sean los educativos.

5.3. Conclusiones globales

1. La selección de técnicas y herramientas colaborativas basadas en el análisis literario ha sido fundamental para facilitar el manejo del aula invertida en el proceso de enseñanza-aprendizaje de asignaturas de ciencias exactas. El análisis literario proporciona una estructura y enfoque sólidos para explorar los conceptos científicos desde diferentes perspectivas, fomentando la reflexión crítica y la participación activa de los estudiantes. La utilización de herramientas colaborativas, como debates, discusiones en línea y proyectos grupales, ha permitido que los estudiantes trabajen de manera colaborativa, compartan ideas y construyan conocimiento colectivamente, fortaleciendo así su comprensión de los contenidos científicos.

2. El diseño de estrategias enmarcadas en la metodología del aula invertida, adaptadas a la realidad del grupo de estudio, ha resultado en una implementación exitosa y efectiva. Al considerar los recursos existentes, la temática específica y las herramientas adecuadas, se ha logrado maximizar la participación y el compromiso de los estudiantes en su proceso de aprendizaje. El diseño de actividades y materiales didácticos relevantes y contextualizados ha permitido que los estudiantes se sientan motivados y conectados con los contenidos, facilitando su comprensión y aplicación en situaciones reales. Esto demuestra la importancia de adaptar la metodología del aula invertida a las necesidades y características del grupo de estudio para lograr resultados significativos.

3. La implementación de la metodología propuesta, en conjunto con la evaluación de la potencialización que provee al proceso de enseñanza-aprendizaje, ha mostrado resultados positivos en términos de mejora en el rendimiento académico y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas en los estudiantes. La implementación del aula invertida ha permitido que los estudiantes adquieran un mayor nivel de autonomía y responsabilidad en su aprendizaje, al tiempo

que fomenta la interacción y el trabajo colaborativo. Asimismo, la evaluación continua y formativa ha proporcionado retroalimentación constante tanto a los estudiantes como al docente, permitiendo ajustes y mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos resultados respaldan la importancia de implementar la metodología del aula invertida como una estrategia efectiva para potenciar el proceso educativo en ciencias exactas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera, C. Manzano, A. Martínez, I. Lozano, M. Casiano, C. (2015). El modelo del Flipped Classroom. *Infad, Revista de Educación*, 4 (1), 261-266.
<https://www.redalyc.org/pdf/3498/349853537027.pdf>
- Artal, J. Casanova, O. Serrano, R. Romero, E. (2017). Dispositivos móviles y Flipped Classroom. *EduTec. Revista de tecnología educativa*, (59).
<http://www.edutec.es/revista>
- Balseca, A. (2018). *Metodología del aula invertida (Flipped Classroom) en la producción del conocimiento* [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato].
https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/28898/1/1804260915_%20Amparito%20de%20los%20Angeles%20Balseca%20Paredes.pdf
- Cabrera, J. Cale, J. (2020). Educación y pandemia. *IDEA, Revista para el aula*, 2(35).
<https://www.usfq.edu.ec/sites/default/files/2020-10/13-educacion-y-pandemia.pdf>
- Cantuña, A. Cañar, C. (2020). Revisión sistemática del aula invertida en el Ecuador. *Estudios pedagógicos XLVI*, (3) 45-58. 10.4067/S0718-07052020000300045
- Carrera, F. (2022). *Aula invertida y rendimiento académico en Ciencias Naturales* [Tesis Maestría, Universidad Tecnológica Indoamérica].
<https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/4967/1/CARRERA%20NAVARRETE%20FRECCIA%20LILIANA.pdf>
- Casanova, Ó. Serrano, R. (2015). Flipped Classroom en la educación musical. *Eufonía, Didáctica de la Música*, 4(68).
https://zaguan.unizar.es/record/56666/files/texto_completo.pdf
- Cedeño, E. Moya, M. (2019). La retroalimentación como estrategia para el mejoramiento del proceso formativo de los educandos. *Revista Atlante*.
<https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/08/retroalimentacion-educandos.html>
- Domínguez, F. Palomares, A. (2020). El aula invertida como metodología activa para fomentar la centralidad en el estudiante como protagonista de su aprendizaje. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, (26), 261-275.
<https://doi.org/10.18172/con.4727>
- Fidalgo, Á. García, F. Sein, M. (2019). *Tendencias de innovación educativa con Moodle: Llevando al cambio*, [Discurso principal] Conferencia tendencias de innovación educativa en Colombia.
<https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/1697/1/Innovacion%20Educativa%20con%20Moodle.pdf>

- García, F. Rodríguez, M. (2016). *Construyendo equidad y justicia social en la Amazonía*. Universidad Nacional de Educación [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Educación].
<https://www.pedagogia.edu.ec/public/docs/discos/740432e80ddfd75524c54e65d6ec2815.pdf>
- Empresa Coordinadora de Empresas Públicas, (2016). *Lumbaqui se prepara para recibir Unidad Educativa del Milenio*.
<https://www.emco.gob.ec/2016/08/08/lumbaqui-se-prepara-para-recibir-unidad-educativa-del-milenio/>
- Godino, J. Batanero, C. Font, V. (2017). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas para maestros* [Tesis Maestría] Universidad de Granada.
<https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/45152/godino.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gonzalez, J. (2019). *La articulación entre Matemática crítica y el concepto de función Matemática* [Tesis de Maestría, Universidad del Valle].
<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/21241/CB%200598025-3469.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- LOEI 02 (2021). Ley Orgánica de educación intercultural. 31 de marzo del 2011. 417.
<https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/06/Anexo-b.-LOEI.pdf>
- López, M. (2018). *La lectura un hábito que se construye en Ecuador* [Tesis de Licenciatura, Universidad de las Américas].
<https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/8825/6/UDLA-EC-TPE-2018-02.pdf>
- Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada. *Dialnet*, 3(1) 47-50.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>
- Marroquín, R. (2022). Metodología de la investigación. *Ipha Centauri. Revista de investigación científica y tecnológica*.3(3).
<http://journalalphacentauri.com/index.php/revista/article/view/101/147>
- Mercado , E. (2020). Limitaciones en el uso del aula invertida en educación superior. *Revista Transdigital*, 1(1). <https://doi.org/10.56162/transdigital13>
- Mercado, E. Escudero, A. (2019). Uso del análisis de aprendizajes en el aula invertida: una revisión sistemática. *Apertura*, 11(2) 72-85.
<http://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v11n2/2007-1094-apertura-11-02-72.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas (2020). *Objetivos de desarrollo sostenible*.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
- Orellana, T. (2016). *Aplicación del Modelo Educativo Flipped Classroom en la asignatura de Lenguaje musical I*. [Tesis Licenciatura, Universidad de Cuenca].
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25607/1/tesis.pdf.pdf>
- Ortiz , M. Sanabria, T. (2023). *Investigación documental sobre los sistemas silvopastoriles como estrategia de restauración ecológica y paisajística de los*

- sistemas ganaderos de Colombia*. [Tesis Maestría, Universidad Tecnológicas de Santander]. <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/10879>
- Paredes, J. (2021). *Flipped Classroom como modelo didáctico de innovación* [Tesis Maestría, Universidad Técnica del Norte]. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/11546/2/PG%20887%20TRA%20BAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Prendes, M. Cerdán, F. (2021). Tecnologías avanzadas para afrontar el reto de la innovación educativa. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 35-53. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.1.28415>
- Santillán, J. (2022). *Polo del conocimiento. Flipped Classroom: Enfoque o Metodología* [Tesis Maestría, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <file:///C:/Users/Thais%20Lizeth/Downloads/3695-19670-1-PB.pdf>
- Sosa, M. Palau, R. (2018). Flipped Classroom para adquirir la competencia digital docente, una experiencia didáctica en la educación superior. *Revista de Medios y Educación*, (52), 37-54. https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/148972/flipped_classroom.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- UPM. (2020). *Servicio de Innovación Educativa, Flipped Classroom o aula invertida [Guía, Universidad Politécnica de Madrid]*. <https://innovacioneducativa.upm.es/sites/default/files/guias/FlippedClassroom.pdf>
- Vaca Orellana, C. F., Toro, M. E. N., Andrade, A. V. B., & Bastidas, N. M. B. (2016). *Objeto de Aprendizaje Móvil en el Aula, para estudiantes de la Carrera de Nutrición y Salud Comunitaria, Universidad Técnica Del Norte*. *La U Investiga*, 3(1), Article 1.

Anexos

Anexo 1 Promedio general de estudiantes del décimo C según la plataforma Carmenta antes de implementar la metodología aula invertida.

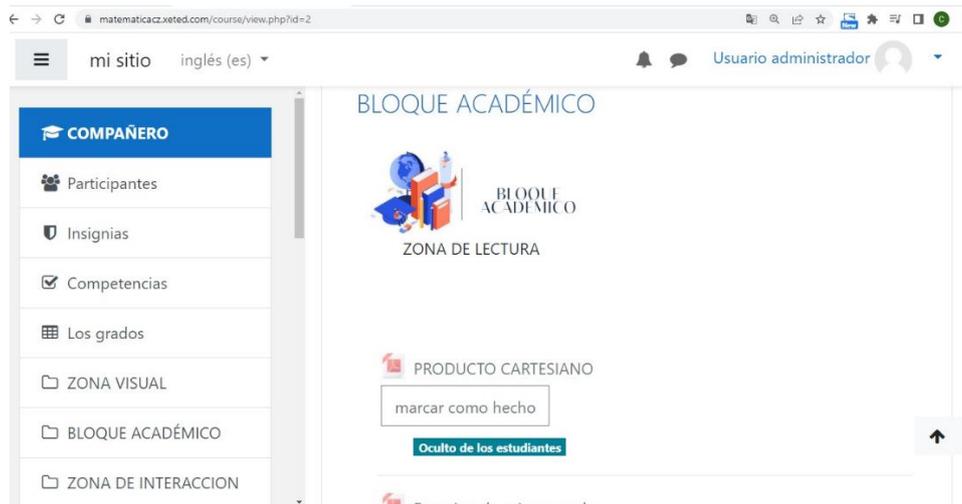
LISTADO	
ESTUDIANTES	Prom
AGAJE HUATATOCA JENNIFER ANAHI	6.17
ALAVA CHAQUINGA JHONNYER JOSE	6.91
ANDY NARVAEZ ALEXIS ARIEL	7.25
AYOVI JIMENEZ JEAN PIERRE	3.65
BONIFAZ AMAY ANAHI LEANDRA	4.81
CALERO URQUIZO DENISE MAJORLY	7.34
CRUZ VALVERDE SAMANTHA VERONICA	7.19
CUJI ACAN JHULY MISHHELL	7.37
GALEAS GALLEGU JHONATHAN JOEL	3.78
GONZALEZ AMAY ZADIRA RAQUEL	5.48
GUAPI SANANGO JAVIER ADRIAN	7.90
HUERA BAÑO ELIANA ELIZABETH	8.50
LLIRVI MACHASILLA JULIANA JULETH	8.29
MANCILLA SARMIENTO XAVIER EMILIANO	5.98
MAZA AREVALO ALEJANDRO SAID	5.95
NARVAEZ PRADO SAHILY AYMAR	9.47
NASAMUES CACHAGO JAIDER LEONEL	5.85
OCHOA CEVALLOS KIMBERLY JAILENE	9.62
ORDOÑEZ GALEAS MARIA JOSE	9.55
PARDO HUERA JATNIEL MISAEL	6.89
QUINDE GUZMAN ANDERSON LEANDRO	5.86
ROSETO YARPAZ JARIEL ALEXANDER	6.37
TANDAZO CALDERON YAISMEL LIUBETH	7.73
VILLALTA NARVAEZ DANIELA ESTEFANIA	5.67

Nota: Los espacios en blanco son estudiantes que se retiraron y llegaron consecutivamente a la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui y no formaron parte de la metodología aula invertida.

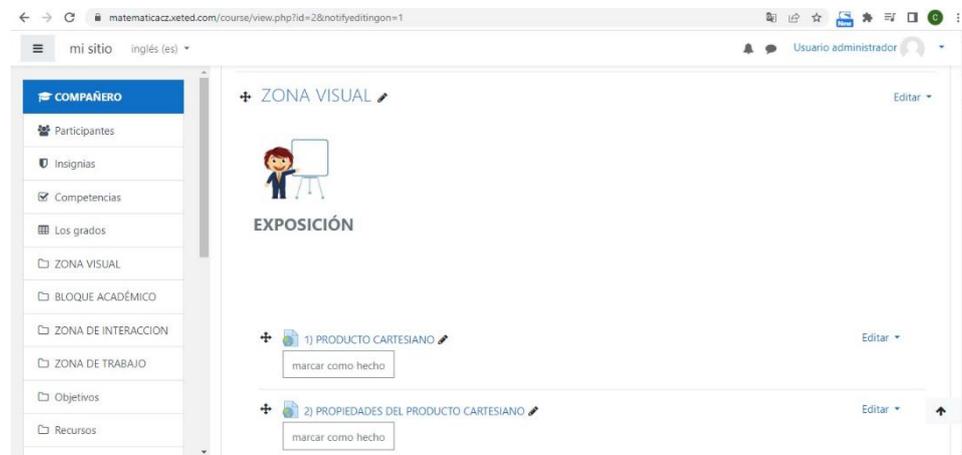
Anexo 2 Imagen del aula virtual creada en la plataforma Moodle, sección 1 área de bienvenida.

The screenshot shows a Moodle course page. The browser address bar indicates the URL is matematicazxetad.com/course/view.php?id=2. The page title is "General" and it shows "Your progress" with a blue dot. The main content area features a large graphic with the text "BLOQUE CERO" in an arc, a summation symbol Σ in the center, and "MATEMÁTICA" below it. Underneath, it says "UNIDAD EDUCATIVA 'LUMBAQUI'" and "LIC. CARLOS ZABALA". At the bottom of the graphic is a small icon of two people. On the left side, there is a navigation menu with the following items: "MATE", "Participants", "Badges", "Competencies", "Grades", "ZONA VISUAL", "BLOQUE ACADÉMICO", "ZONA DE INTERACCIÓN", "ZONA DE TRABAJO", "Objetivos", "Recursos", and "Rebote".

Anexo 3 Imagen del aula virtual creada en la plataforma Moodle, sección 2 zona de lectura.



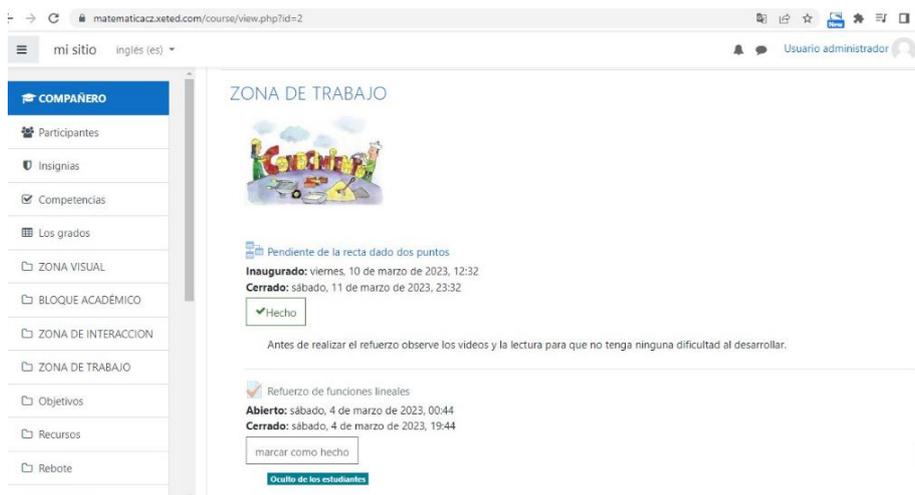
Anexo 4 Imagen del aula virtual creada en la plataforma Moodle, sección 3 bloque visual.



Anexo 5 Imagen del aula virtual creada en la plataforma Moodle, sección 4 zona de interacción.



Anexo 6 Imagen del aula virtual creada en la plataforma Moodle, sección 5 zona de trabajo.



Anexo 7 Fotografía del docente impartiendo la clase magistral sobre la metodología aula invertida.



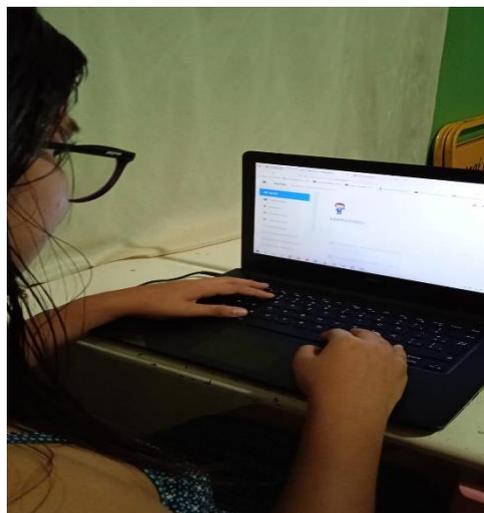
Anexo 8 Fotografía del docente enseñando en el curso décimo C de básica superior.



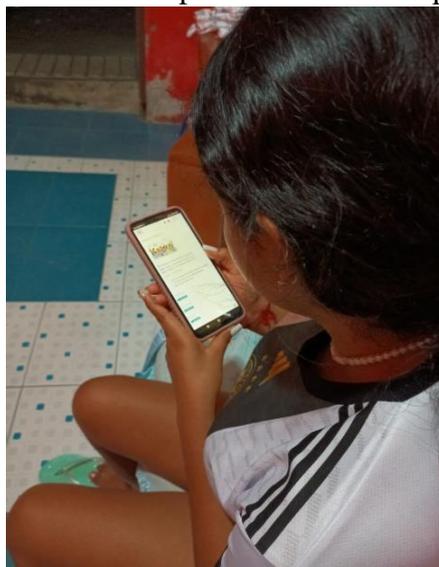
Anexo 9 Diapositivas de la clase magistral del docente con estudiantes de básica superior por medio de la herramienta *PowerPoint*.



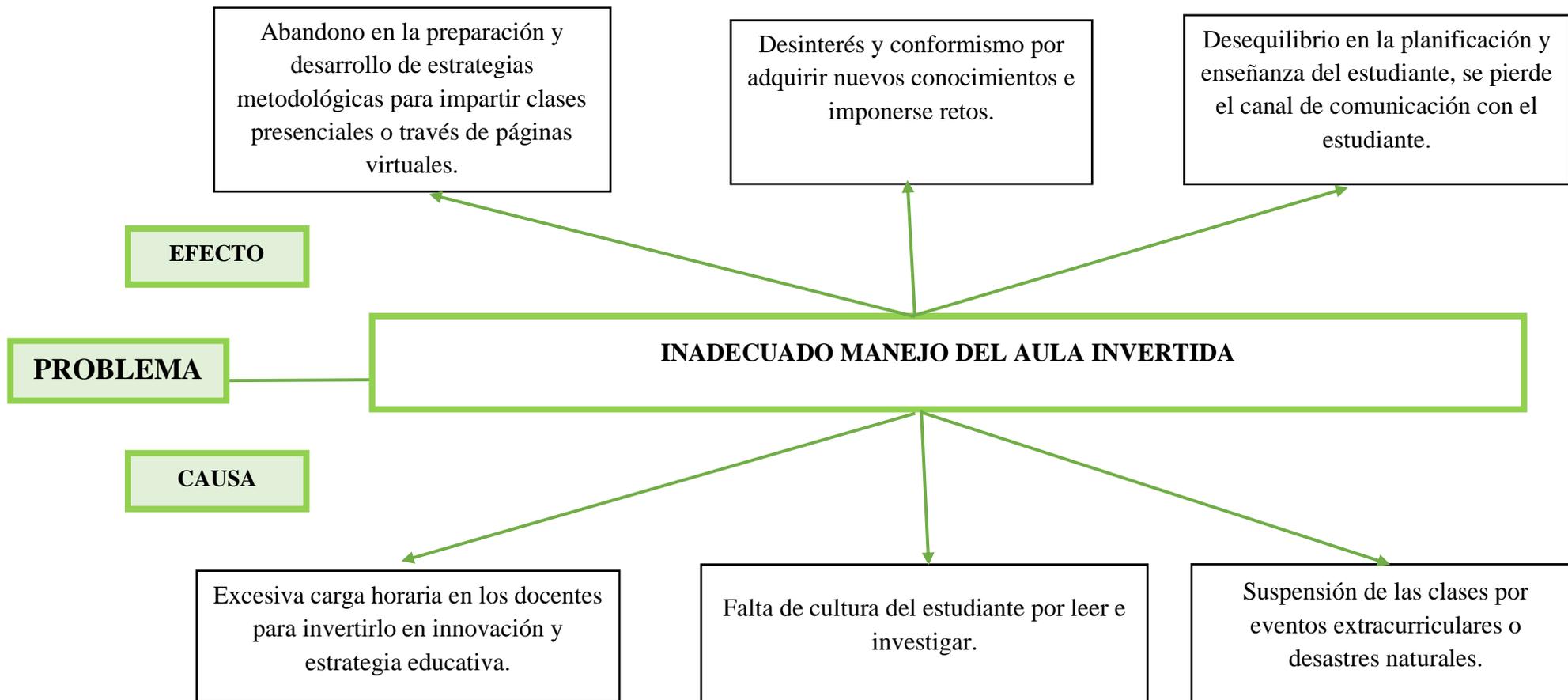
Anexo 10 Estudiante utilizando la plataforma *Moodle* en casa.



Anexo 11 Fotografía de estudiante en la plataforma *Moodle* por medio de celular.



Anexo 12 Árbol de problemas



Anexo 13 Encuesta para evaluar las expectativas del estudiante

La siguiente encuesta tiene como objetivo evaluar las expectativas e interés del alumnado con la implementación del aula invertida, dirigida al décimo “C” de básica superior en la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui

1. ¿Ha trabajado Usted dentro de un aula virtual?
Si No....
2. ¿Algún docente aplica herramientas tecnológicas (TIC) en el salón de clase?
Si No....
3. ¿Siente curiosidad por conocer más sobre la metodología aula invertida?
Si No....
4. ¿Le gustaría ser parte de la implementación de la metodología aula invertida en su salón de clase?
Si No....
5. ¿Cuál es su expectativa con la metodología aula invertida?
..... Usar herramientas tecnológicas.
..... Mejorar el rendimiento académico.
..... Interés por investigar y leer.
..... Aplicar lo teórico en la práctica.
6. ¿Siente temor a cambiar la metodología de trabajo en la asignatura de Matemáticas?
Si No....

Anexo 14 Encuesta para evaluar la implementación de la metodología aula invertida

Encuesta con el objetivo de evaluar la potencialización que provee el proceso de enseñanza-aprendizaje con la implementación del aula invertida, dirigida al décimo “C” de básica superior de la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui

1. ¿Cómo calificaría el aprender la asignatura de Matemáticas a través del aula virtual *Moodle*?
 - ... Fácil
 - ... Difícil
2. ¿A través de qué medio tecnológico ingresa usted a su aula virtual?
 - Computador personal (desde casa)
 - Computador de cyber
 - Computador de colegio-biblioteca.
 - Otro ¿Cuál?
3. ¿Conocía usted las herramientas que utilizó el docente dentro del aula virtual?
Si No....
4. ¿Con que frecuencia utilizó el aula virtual en la plataforma *Moodle*?
 - Todos los días
 - 2 a 3 días en la semana
 - 1 vez a la semana
 - Nunca
5. ¿Existió resistencia de su parte cuando el docente cambio la metodología de enseñanza?
Si No....
6. ¿De qué manera considera Usted que la metodología aula invertida ha contribuido en su aprendizaje?
 - Reforzó temas de clase que no entendía.
 - Mejoro el rendimiento académico.
 - Utilización de nuevas aplicaciones
 - ... Otro ¿Cuál?
7. ¿Cuál de las ventajas de la metodología aula invertida le pareció oportuna?
 - ... Flexibilidad en el tiempo

- ... Trabajo personalizado
 - ... Uso de herramientas tecnológicas.
 - ... Bajo en costo.
8. ¿Cómo evalúa la interacción con el docente durante la implementación de la metodología aula invertida?
- ... Excelente
 - ... Buena
 - ... Mala
9. ¿Considera usted que el aula invertida contribuye a mejorar la calidad educativa?
- Si No....

Anexo 15 Encuesta para evaluar la satisfacción del estudiante con la metodología aula invertida.

Encuesta dirigida al décimo “C” de básica superior de la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui para evaluar la satisfacción del aula invertida en el alumnado.

1. ¿Qué modelo de enseñanza prefiere?
.... Metodología pedagógica tradicional
.... Metodología aula invertida
2. ¿Volvería a trabajar con la metodología aula invertida?
Si No....
- 2.1. ¿Considera que trabajar con el aula virtual fue útil?
Si No....
3. ¿Cree usted que la metodología implementada potenció el aprendizaje de Matemáticas?
Si No....
4. ¿Le gustaría que se implemente la metodología aula invertida en otra asignatura?
Si No....

Anexo 16 Test de conocimiento aplicado a estudiantes de básica superior.



UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO “LUMBAQUI”

Lumbaqui - Gonzalo Pizarro – Sucumbíos - Ecuador

Email: colegiolumbaqui1982@hotmail.com

Telf.: 062340216

Test de Conocimiento.



Dirigido a estudiantes del décimo “C” de básica superior de la Unidad Educativa del Milenio Lumbaqui.

Objetivo: Evaluar la potencialización que provee la metodología aula invertida en el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

NOMBRE: **CURSO:** 10MO “C “ **NOTA:**

FECHA: **AÑO LECTIVO:** 2022-2023 **ASIGNATURA:** MATEMÁTICA **DOCENTE:** Lic.

Carlos Zabala

INDICACIONES:

- Lee atentamente cada ítem de la prueba, analiza y conteste
- Solo se evaluará proceso en las respectivas preguntas, si solo está la respuesta **NO TIENE LA VALORACIÓN**
- El tiempo máximo para desarrollar la prueba es: 60 minutos
- Utilice esfero, no se acepta, tachones, manchones o uso de corrector caso contrario se anula la pregunta.
- En caso de copia automáticamente **SE RETIRA LA EVALUACIÓN (Art. 226.-** Los estudiantes que cometan actos de deshonestidad académica serán sometidos a las acciones disciplinarias establecidas en el presente Reglamento y además recibirán una calificación de cero en la tarea o el examen en que haya cometido el acto de deshonestidad académica.)

1. SELECCIONE LA RESPUESTA CORRECTA. (1 punto)

De las siguientes funciones reconozca la función lineal.

- a) $f(x) = \frac{x-2}{2x+1}$
- b) $f(x) = +1 - x^2$
- c) $f(x) = 3x - 4$
- d) $f(x) = 3x^3 + 2x^2 + 1$

2. SELECCIONE LA RESPUESTA CORRECTA. (1 punto)

De la siguiente función $f(x) = 2x + 1$ evalua y determina la tabla de valores que le corresponde.

a)

X	-2	-1	1	2
Y	-3	-2	3	5

b)

X	-2	-1	1	2
Y	-4	-3	4	6

c)

X	-2	-1	1	2
Y	-3	-1	3	5

d)

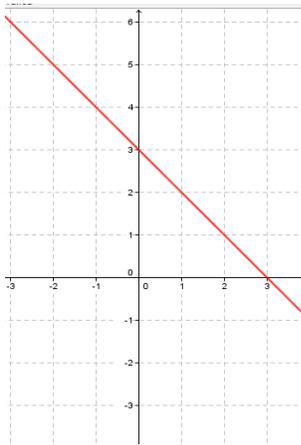
X	-2	-1	1	2
Y	1	3	-3	6

3. SELECCIONE LA RESPUESTA CORRECTA. (1 punto)

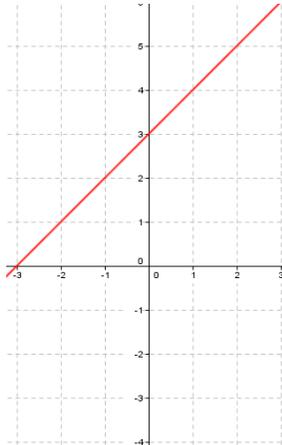
Identifique la gráfica que le corresponde a la siguiente función:

$$f(x) = -x + 3$$

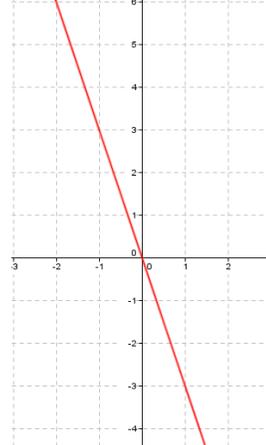
a)



b)



c)



4. SELECCIONE LA RESPUESTA CORRECTA. (1 punto)

De la siguiente función lineal $f(x) = 3x - 4$ identifique su pendiente y su punto de corte con el eje (y)

- a) $m = -4$; $b = 3$
- b) $m = 3$; $b = -4$
- c) $m = -3$; $b = 4$
- d) $m = 4$; $b = -3$

5. SELECCIONE LA RESPUESTA CORRECTA. (1 punto)

Halla la ecuación de la recta que pasa por P (-8,-5) y de pendiente $m = 2/7$

- a) $y = \frac{2x-19}{7}$
- b) $y = 2x - 19$
- c) $y = 2x - \frac{19}{7}$
- d) $y = \frac{2x+19}{7}$

6. SELECCIONE LA RESPUESTA CORRECTA. (1.5 puntos)

Halla la pendiente de la recta que pasa por P (7,4) y Q (-3,-1).

a) $m = -2$ b) $m = -\frac{1}{2}$ c) $m = -1$ d) $m = \frac{1}{2}$

7. SELECCIONE LA RESPUESTA CORRECTA. (1.5 puntos)

Determina la ecuación de la recta que pasa por los puntos P (2,-2) y Q (-8,3).

e) $y = \frac{-x-2}{2}$

f) $y = x + 6$

g) $y = x - \frac{5}{3}$

h) $y = \frac{3x+6}{6}$

8. SELECCIONE LA RESPUESTA CORRECTA. (2 puntos)

Una candela de 140 milímetros (mm) de largo se enciende y se acorta 4mm por minuto transcurrido. Tomando como y la longitud de la candela después de x minutos de encenderla. Expresar (y) en función de (x)

i) $y = -140 + 4x$

j) $y = -4x + 140$

k) $y = 4x - 140$

l) $y = 140x - 4$

Anexo 17 Ficha de observación

Datos	Opción		Observación
Aceptación de la metodología	Interés	X	Se muestra entusiasmo frente a la metodología.
	No llama la atención	-	
Comportamiento	Compañerismo	X	Los estudiantes comparten experiencias sobre el aula virtual en <i>Moodle</i> y comparten conocimiento en el aula con sus compañeros.
	Egoísmo	-	
	Aislamiento	-	
Ambiente de clase	Participativo	X	Se vuelve dinámico y entretenido.
	Inhibición	-	
Rendimiento académico	Aumenta	X	El aula invertida influye en la realización de tareas y por ende mejorar el rendimiento académico.
	Se mantiene	-	
	Baja	-	
Motivación principal	Mejorar el rendimiento académico	X	Los estudiantes se muestran interesados en mejorar notas y las otras alternativas son una motivación en menor proporción.
	Aprender sobre tecnología.	-	
	Leer e investigar	-	
	Practicar lo aprendido	-	
Manejo de equipo tecnológico	Computador personal	X	Los computadores de la institución educativa son utilizados por cursos superiores a la básica.
	Computador de la Institución	-	
	Computador de cyber	-	
	Teléfono móvil	X	
Manejo de aula virtuales	<i>Zoom</i>	X	Los estudiantes no manejan aulas virtuales al momento y desconocen la herramienta <i>Moodle</i> .
	<i>Microsoft Teams</i>	X	
	<i>Moodle</i>	-	
Manejo de herramientas digitales en el aula	<i>Geogebra</i>	-	Se manejan programas básicos como <i>Word</i> y <i>Excel</i> en las tareas entregadas.
	<i>Desmos</i>	-	
	<i>Hiper Scientific</i>	-	