

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

Tema: Neurodidáctica aplicada al aula invertida en la enseñanza – aprendizaje de la matemática del sexto año de la UE “Rosa Zárate”

Trabajo de Titulación previo a la obtención del Grado Académico de Magíster en
Educación, Mención en Enseñanza de la Matemática

Modalidad de titulación: Proyecto de desarrollo

Autora: Licenciada Aída Elizabeth Martínez Llerena

Director: Licenciado Carlos Alfredo Hernández Dávila, Magíster

Ambato – Ecuador

2022

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación.

El Tribunal receptor de la Defensa del Trabajo de Titulación presidido por el Doctor Segundo Víctor Hernández del Salto, Magíster e integrado por los señores: Licenciado Héctor Daniel Morocho Lara, Magíster y Licenciado Héctor Manuel Neto Chusín, Magíster designados por la Unidad Académica de Titulación, de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Titulación con el tema: “Neurodidáctica aplicada al aula invertida en la enseñanza – aprendizaje de la matemática del sexto año de la UE “Rosa Zárate”, elaborado y presentado por la señora Licenciada Aída Elizabeth Martínez Llerena, para optar por el Grado Académico de Magíster en Educación, Mención en Enseñanza de la Matemática; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la Universidad Técnica de Ambato.

Dr. Segundo Víctor Hernández del Salto, Mg.
Presidente y Miembro del Tribunal de Defensa

Lcdo. Héctor Daniel Morocho Lara, Mg.
Miembro del Tribunal de Defensa

Lcdo. Héctor Manuel Neto Chusín, Mg.
Miembro del Tribunal de Defensa

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema: Neurodidáctica aplicada al aula invertida en la enseñanza – aprendizaje de la matemática del sexto año de la UE “Rosa Zárate”, le corresponde exclusivamente a la Licenciada Aída Elizabeth Martínez Llerena, Autora bajo la Dirección del Licenciado Carlos Alfredo Hernández Dávila, Magíster Director del Trabajo de Investigación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

Lcda. Aída Elizabeth Martínez Llerena

AUTORA

Lcdo. Carlos Alfredo Hernández Dávila Mg.

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad Técnica de Ambato.

Lcda. Aída Elizabeth Martínez Llerena

c.c.1803186384

ÍNDICE GENERAL

Contenido

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
DEDICATORIA	ix
RESUMEN EJECUTIVO	x
EXECUTIVE SUMMARY.....	xii
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
CAPITULO II	4
ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	4
CAPITULO III.....	27
MARCO METODOLÓGICO	27
CAPÍTULO IV.....	35
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
CAPÍTULO V	50
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Distribución Chi Cuadrado Tabulado</i>	30
Tabla 2 <i>Tabla de contingencia de frecuencias esperadas y observadas</i>	31
Tabla 3 <i>Prueba de chi cuadrado calculado</i>	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Metodologías activas</i>	19
Figura 2 <i>Etapas del aprendizaje</i>	23
Figura 3 <i>Motivación durante las clase y actividades</i>	35
Figura 4 <i>Emoción durante las clases y al realizar actividades</i>	36
Figura 5 <i>Lectura del tema de matemática en casa</i>	37
Figura 6 <i>Gusto por la lectura del tema en casa</i>	38
Figura 7 <i>Uso de dispositivos digitales</i>	39
Figura 8 <i>Lectura previa del tema</i>	40
Figura 9 <i>Explicación de la teoría en clase y actividades en casa</i>	41
Figura 10 <i>Lectura la teoría en casa</i>	42
Figura 11 <i>Desarrollo de ejercicios durante la clase</i>	43
Figura 12 <i>Resolución de ejercicios con la ayuda del docente</i>	44
Figura 13 <i>Tareas de matemática en grupos de trabajo</i>	45
Figura 14 <i>Uso de herramientas tecnológicas</i>	46
Figura 15 <i>Ayuda docente en la resolución de problemas</i>	47
Figura 16 <i>Tareas de matemática en el aula</i>	48
Figura 17 <i>Guía oportuna del docente en dificultades</i>	49

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecer a Dios por darnos la vida, a la Universidad Técnica de Ambato con su programa de posgrado y personal administrativo; a todos los docentes que con esa paciencia y voluntad nos han impartido los conocimientos. A mis estimados compañeros que me permitieron aprender de ellos. También agradecer de manera especial a mi tutor Lic. Carlos Alfredo Hernández Dávila, Mg. Quien me ha guiado cada paso en el desarrollo del trabajo de investigación. Al Lcdo. Héctor Manuel Neto Chusin, Mg. y al Lcdo. Héctor Daniel Morocho Lara, Mg. Evaluadores del Trabajo de Titulación de Maestría en Educación y a todas las personas que en su debido momento me brindaron su valioso apoyo.

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a mis padres Manuel Santos Martínez y Bertha Llerena; a mi amado esposo Marwin Villacís y a mis tesoros, mis hijos Steeven, Carolina y Doménica Villacís Martínez, que con su apoyo incondicional invaluable aportaron durante este proceso de aprendizaje de una u otra forma. A toda mi querida familia pilar fundamental por estar siempre pendientes. A mi persona por toda la dedicación y esfuerzo dado durante este periodo de aprendizaje para alcanzar ese objetivo muy anhelado.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
CENTRO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA

TEMA:

Neurodidáctica aplicada al aula invertida en la enseñanza – aprendizaje de la matemática del sexto año de la UE “Rosa Zarate”

AUTOR: Lcda. Aída Elizabeth Martínez Llerena

DIRECTOR: Lcdo. Carlos Alfredo Hernández Dávila, Mg.

LINEA DE INVESTIGACIÓN

- Capacitación y educación continua

FECHA: viernes, 08 de abril de 2022

RESUMEN EJECUTIVO

La tecnología ha ido evolucionando a pasos agigantados, dando cambios significativos de manera especial en la educación, provocando un giro a la enseñanza tradicional, además convertir al estudiante en el protagonista de adquirir el conocimiento con la guía del docente. La investigación se realizó con el objetivo “Determinar la influencia de la neurodidáctica aplicada al aula invertida en la enseñanza - aprendizaje de la Matemática en el sexto año de la U.E. “Rosa Zárate”. La metodología utilizada tuvo un enfoque cuantitativo de tipo bibliográfica y de campo. La metodología del "Flipped Classroom” o aula inversa, que forma parte de un novedoso método didáctico dentro del aprendizaje, como estrategia metodológica del constructivismo, dando un giro a la enseñanza tradicional, donde el alumno previamente tiene acceso a la información y en la interacción con el educador, puede aprovechar el tiempo para despejar inquietudes o dudas del tema, además convirtiendo al estudiante en el protagonista de adquirir el conocimiento con la guía del docente, desarrollando el pensamiento crítico, destrezas, habilidades y responsabilidades, por medio de los procesos de enseñanza aprendizaje de la Matemática, estrategias activas, recursos didácticos, inmersos en un

trabajo colaborativo y alcanzar el aprendizaje significativo. Para la obtención de resultados se ha trabajado con un cuestionario con la escala de Likert, se aplicó a una población de 26 estudiantes del sexto año de Educación General Básica, para la verificación de la hipótesis, en el sistema SPSS y una prueba de Chi cuadrado para la validación de las variables categóricas, obteniendo resultados favorables, del 61,54% de los estudiantes indica estar totalmente de acuerdo en trabajar con la Neurodidáctica y el aula invertida, sin embargo, existe un hallazgo importante, el docente envía a hacer las tareas de Matemática en casa y explican la teoría en el aula .La investigación indica que se ha corroborado la aplicación de la metodología, pero existe variedad de métodos al momento de enseñar.

Descriptor: Aula invertida, cerebro, emoción, enseñanza – aprendizaje Matemática, Neurodidáctica, Neurociencia, memoria, metodología, motivación, trabajo colaborativo.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
CENTRO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA

THEME:

Neurodidactics applied to the inverted classroom in the teaching-learning of Mathematics

AUTHOR: Lcda. Aída Elizabeth Martínez Llerena

DIRECTED BY: Lcdo. Carlos Alfredo Hernández Dávila, Mg.

LINE OF RESEARCH:

- Training and continuing education

DATE: Friday, April 8th, 2022

EXECUTIVE SUMMARY

Technology has been evolving by leaps and bounds, giving significant changes especially in education, turn to traditional teaching, as well as making the student the protagonist of acquiring knowledge with the guidance of the teacher. The research was carried out with the objective " To determine the influence of neurodidactics applied to the flipped classroom in the teaching - learning of Mathematics in the sixth year of General Basic Education of U.E. "Rosa Zarate". The methodology used had a quantitative approach of a bibliographic and field type. the methodology of "Flipped Classroom" or reverse classroom, which is part of a novel didactic method within learning as a methodological strategy of constructivism is giving a twist to traditional teaching, where the student previously has access to information and in the interaction with the educator, It can take advantage of the time to clear concerns or doubts about the subject, furthermore making students to be protagonist of acquiring knowledge with the guidance of the teacher, developing critical thinking, skills, abilities and responsibilities, through the teaching-learning processes of Mathematics, active strategies, didactic resources, immersed in a collaborative work and achieve meaningful learning. To obtain results, we have worked with a questionnaire with the

Likert scale, it was applied to a population of 26 students of the sixth year of General Basic Education, to verify the hypothesis, in the SPSS system and a Chi square test. for the validation of the categorical variables, obtaining favourable results, 61.54% of the students indicate that they totally agree to work with the inverted classroom, however, there is an important finding, the teacher sends the Mathematics homework to be done and they explain the theory in the classroom. The research indicates that the application of the methodology has been corroborated, but there is a variety of methods at the time of teaching.

Keywords: Inverted classroom, brain, emotion, teaching - learning Mathematics, Neurodidactics, Neuroscience, memory, methodology, motivation, collaborative work.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

La tecnología avanza con cambios significativos a igual que la educación, es por ello que es importante investigar metodologías novedosas que ayuden en el proceso educativo, por esta razón nace el interés por estudiar la neurodidáctica y el aula invertida en la enseñanza - aprendizaje de la Matemática, por ello la necesidad de investigar las nuevas metodologías de aprendizaje para un mejor progreso en el desempeño académico, por medio de la neurodidáctica aplicada al aula invertida en la enseñanza- aprendizaje de la Matemática, siendo una técnica que busca romper el sistema rígido y poco activo que es utilizado tradicionalmente por la comunidad educativa de nuestro país.

Para el Ecuador los resultados de PISA-D que miden el conocimiento se encuentra con un promedio inferior, al comparar con el resto de países del mundo como China y Singapur quienes se destacaron en las tres áreas evaluadas. En el área de matemática obtuvo 377 puntos, considerando al factor socioeconómico como el de mayor influencia en aquellos estudiantes que van a instituciones de recursos medianamente aceptables (Arévalo y Guevara, 2018).

La metodología que permiten el acceso a nuevas tecnologías en el sector educativo se denomina aula invertida o *flipped clasoom*, que predispone de algunas ventajas como guiar al estudiante a prestar mayor atención en la adquisición continua del conocimiento, con la responsabilidad, participación y cumplimiento de tareas, en un trabajo colaborativo para lograr el aprendizaje significativo. El aula invertida y la neurodidáctica permite conocer el funcionamiento del cerebro, es un método flexible que facilita el trabajo activo y autónomo (Gonzáles y Abad, 2020).

1.2. Justificación

La implementación de la metodología **novedosa** como el aula invertida radica su importancia en el **impacto** socio- educativo que generen en un futuro en el rendimiento académico del alumno como agente activo, donde primero el estudiante conozca la metodología y posteriormente pueda desarrollarla sus conocimientos a través de las destrezas establecidas en un trabajo colaborativo con los docentes.

La metodología de la neurodidáctica aplicada al *Flipped Classroom* consiste en cambiar la forma de realizar las actividades en diferentes espacios de aprendizaje. Este proceso **importante** de enseñanza de la Matemática dará un mejor resultado si se trabaja dentro del salón de clase. Convertir al estudiante en protagonista de la adquisición de su propio conocimiento por medio de esta metodología a través del desarrollo de su pensamiento crítico, sus habilidades socioemocionales y colaborativas

La investigación es un trabajo **original**, que radica en la aplicación de hipótesis, a una propuesta y obtener de esta manera las respuestas a los objetivos planteados, de algo novedoso, como es la neurodidáctica aplicada al aula invertida en la enseñanza de la Matemática, que no ha sido indagado, esperar alcanzar unos resultados favorables que puedan generar **beneficios** a la investigadora para conocer esta temática y la manera que se aplica, además para otras personas lectoras que presten interés por dichos temas. La neurodidáctica y el aula inversa propone nuevas metodologías didácticas de aprendizaje, sustentadas en el estado del arte; mismas, que serán conceptualizadas y estudiadas por medio de objetivos general y específicos.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Determinar la influencia de la neurodidáctica aplicada al aula invertida en la enseñanza - aprendizaje de la Matemática en el sexto año de la U.E. “Rosa Zárate”

1.3.2. Específicos

Fundamentar el modelo de la neurodidáctica y el aula invertida

Identificar el proceso de la enseñanza - aprendizaje de la Matemática

Establecer los resultados obtenidos de la neurodidáctica y el aula invertida en la enseñanza aprendizaje de Matemática.

CAPITULO II

ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

2.1. Estado del arte

El presente estudio se ha realizado en base las diferentes investigaciones existentes en varios lugares del mundo. Carrillo (2021) en su investigación “Estrategias neurodidácticas y su aplicabilidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de la Básica Media de la escuela “Ángel Arteaga Cañarte” de la ciudad de Santa Ana” menciona lo imprescindible de la neurociencia en la educación. Mediante el objetivo de promover el desarrollo emocional, cognitivo y sensorial, aplicando las estrategias neurodidácticas. por parte de los educadores en la formación del conocimiento, con un enfoque metodológico cuali-cuantitativo, de tipo exploratoria, bibliográfica y descriptiva, el estudio se aplicó a 148 alumnos y 7 educadores de nivel medio. Los resultados indica que el 86% de los profesores en la planificación curricular consideran el desarrollo cognitivo, estrategias motivacionales, que relaciona los saberes previos con la información actual, como también el 86% de los educandos mantienen a los alumnos motivados.

Ramos y San Andrés (2019) en su estudio “Neurodidáctica y competencias emocionales de estudiantes de Educación General Básica”, indica que la Neurodidáctica es una parte de la pedagogía con base en la neurociencia, que concede modernas orientaciones a la educación. El objetivo de la investigación es dar respuesta por medio de un sistema educativo inclusivo a la diversidad del estudiante. Es un trabajo correlacional determina la relación existente entre la neurodidáctica con las competencias emocionales del alumno de Educación General Básica de instituciones particulares de Manta. Con una población de 45 educandos de 6 a 8 años de edad. Con los resultados se comprueba que las competencias emocionales con la neurodidáctica mantienen una correspondencia significativa.

En su artículo de investigación “Estrategias neurodidácticas en el proceso de enseñanza – aprendizaje de Educación Básica” Briones y Benavides (2021) analizan

que el estilo de aprendizaje de la didáctica se ha adaptado a los alumnos y la disciplina que genera mucha información de cómo funciona el cerebro es la neurociencia, para este proceso de aprendizaje es imprescindible los aspectos afectivos, cognitivos y sociales. El objetivo del estudio fue saber la relación entre estrategias neurodidácticas del educador y el nivel de rendimiento académico y satisfacción del educando de la Unidad Educativa “18 de Agosto” de la parroquia San Plácido del cantón Portoviejo, Manabí, Ecuador. El enfoque metodológico bibliográfico, cuantitativo y cualitativo que sustentan la información obtenida, la aplicación de la encuesta a 22 estudiantes, que indican resultados positivos de una relación entre rendimiento académico satisfactorio y estrategias neurodidácticas. Cuando el docente comprende la forma en que el cerebro procesa, aprende y almacena la información consigue adaptar su modo de enseñanza.

En su trabajo de investigación, Vera (2021) con el tema “Aplicación de Herramientas de Neurodidáctica en los Problemas de Aprendizaje del Subnivel Superior de la Unidad Educativa Fiscal Simón Bolívar” manifiesta que la neurodidáctica como herramienta pedagógica beneficia el proceso de aprendizaje desarrollando en los estudiantes las habilidades y capacidades, el estudio con un enfoque cualitativo y un método deductivo permitiendo obtener la información precisa, la población fue el personal docente de la Unidad Educativa Simón Bolívar, ubicada en la ciudad de Manta, se realizó por medio de una guía de entrevista con preguntas abiertas sobre el tema propuesto, generando resultados que el 72% de los profesores expresan el pensamiento creativo, se desarrolló por las herramientas neurodidácticas, y el 28% de educandos respondió, es fomentar destrezas de aprender a aprender.

Molina et al. (2017) en su investigación “Redes Colaborativas en torno a la docencia universitaria” indican que la neurodidáctica es un término inmerso en un campo actual de investigación interdisciplinar en el cual los conocimientos de neurociencia se combinan con la didáctica, psicología entre otras disciplinas, es un trabajo teórico de tipo bibliográfico, donde su principal objetivo es aportar nueva información, propuestas y principios que beneficien a la enseñanza - aprendizaje, basados en el conocimiento de cómo funciona el cerebro humano. Es una investigación que está en proceso con una prospectiva a futuro prometedora. Hasta el momento no hay un

estudio práctico sobre la experimentación en las aulas, excepto trabajos concretos para alumnos con necesidades educativas especiales.

En su trabajo de investigación Roig (2017) “Redes colaborativas en torno a la docencia universitaria” expresa que los avances en la neurociencia, los métodos de investigación cerebral, ha permitido reconocer de manera más profunda como el cerebro aprende, aprovechando su potencial en forma total. De tal manera que el proceso de enseñanza – aprendizaje mejore, para beneficio de los estudiantes dentro y fuera del aula. A través de estos estudios de recopilación teórica, se entiende como el cerebro aprende por medio de la experiencia, el cerebro es más plástico de lo que imaginábamos al principio. Enfocar en optimizar el aprendizaje en los alumnos, explotar sus habilidades, capacidades y fomentar la motivación de sus emociones que aporten en la generación de un conocimiento autónomo.

Según Gonzáles y Abad (2020) de la Universidad de Almería, España en su artículo “El aula invertida: un desafío para la enseñanza universitaria” señala la implementación de estrategias activas que beneficia el crecimiento de la autonomía, inteligencia y la aplicación de competencias digitales, además, busca innovar el proceso tradicional de enseñanza con las nuevas metodologías de aprendizaje del aula invertida, a partir de la investigación bibliográfica y de una revisión sistemática de información relevante de la literatura que desarrolla el tema propuesto; este enfoque metodológico evidencia resultados satisfactorios en un trabajo cooperativo y colaborativo, haciendo énfasis en la motivación del estudiante.

Balseca (2018) en su investigación “Metodología del (*flipped classroom*) en la producción del conocimiento” de la Universidad Técnica de Ambato expone la aplicación del aula inversa como recurso metodológico usando las aplicaciones móviles y plataformas educativas, menciona que es un nuevo método de aprendizaje que tiene por finalidad transformar la enseñanza tradicional. La investigación es de carácter cualitativa para la comprobación de la hipótesis se aplicó una encuesta a 52 estudiantes de primer semestre de la Carrera de Psicopedagogía para recolectar la información, de la implementación del aula invertida, disminuyendo así el analfabetismo digital. Para alcanzar este cambio es vital que los docentes posean un conocimiento tecnológico, debido a que son los únicos que pueden fomentar este

método de enseñanza, capaz de impulsar el avance del conocimiento y el autoaprendizaje, considerar como resultados favorables que el aprendizaje es diferente en los estudiantes con la ayuda de los medios tecnológicos.

En su investigación Pazmiño (2021) “Metodología *Flipped Classroom* (aula invertida) en el aprendizaje de las Ciencias Naturales de los estudiantes de décimo grado de la Escuela de Educación Básica Jerusalén, en el primer quimestre del año lectivo 2020-2021” expone que es un tema importante, ya que se busca insertar la responsabilidad del estudiante que pueda desenvolverse adecuadamente en la formación del ciclo académico el trabajo contiene un enfoque cualitativo, cuantitativo, y una modalidad bibliográfica y de campo para aplicar la encuesta en el lugar de los hechos, con la colaboración de un docente de área y 14 estudiantes en la Escuela de Educación Básica Jerusalén, para la recopilación de la información, en los resultados obtenidos se evidencia que los docentes no conocen las nuevas metodologías y seguir con lo tradicional.

En su artículo “Las aulas invertidas: una estrategia para enseñar y otra forma de aprender física” Mora y Hernández (2017) manifiestan que pretenden optimizar el desempeño académico fomentar el desarrollo de competencias por medio de herramientas tecnológicas proporcionar momentos pedagógicos virtuales y presenciales. La investigación fue con un enfoque cuantitativo de nivel descriptivo, la encuesta aplicada a los estudiantes indica que el 86% se mostraron satisfechos con el uso de la estrategia, además el rendimiento académico, mejoró en un 15% y un 17% entre los periodos.

En su trabajo de investigación Manzano (2020) “El trastorno de déficit de atención e hiperactividad (TDAH) y el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de la Unidad Educativa Bolívar- Ambato” manifiesta que no todos los alumnos aprenden de la misma forma ni en el mismo tiempo, cada estudiante es diferente no todos cuentan con las capacidades iguales. El objetivo de este trabajo es conocer la relación entre el aprendizaje de la matemática y el Trastorno de Déficit de atención e hiperactividad. La investigación de carácter exploratoria y correlacional para identificar la relación de variables la población participante fue de 16 estudiantes entre la edad de 6 y 9 años, docentes y padres de familia, por medio de un Test de Competencia Matemática Tema

3, los resultados obtenidos indican que los 16 alumnos tienen sospecha de TDAH.

En su tesis “Control de aprendizaje de la matemática en nivel medio a través de un entorno virtual y mediado por la evaluación” Javier (2020) expone la necesidad de conocer el desarrollo de habilidades, conocimientos y competencias de los estudiantes en el proceso de aprendizaje de la Matemática. Con el objetivo de dotar estrategias de ayuda. Dentro de la metodología se aplicó una prueba diagnóstica en 2 grupos de la Preparatoria Regional Enrique Cabrera Barroso, donde se obtuvo un bajo rendimiento en el examen. Con un enfoque cuantitativo y cualitativo, con la aplicación de una encuesta a 36 estudiantes de la sección matutina. Los resultados obtenidos son del 91,9% alumnos contestaron de manera correcta indicando una notable diferencia con el examen diagnóstico en el literal 7 que menciona la comprensión de la pendiente.

Martínez (2020) en su trabajo “Creencias de profesores de matemática a cerca de la evaluación del aprendizaje de la matemática” manifiesta que está basada en el conocimiento profesional, una investigación de carácter exploratorio descriptivo y de enfoque cuantitativo. Su objetivo principal estudiar las creencias de los docentes en relación con el aprendizaje de la matemática en torno a la evaluación. La población participante en este estudio por medio de una encuesta fueron 121 profesores divididos en tres grupos de acuerdo a el área en la que labora cerca de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Los resultados obtenidos demuestran que tres grupos de profesionales coincidieron en que los conocimientos adquiridos son los que se deben evaluar los estudiantes, con una valoración (8,27) los docentes de preparatoria los que más estaban de acuerdo.

Zambrano (2021) en su investigación “La didáctica de la matemática en la educación elemental” explica que mediante la didáctica de la matemática fortifica el sendero de la enseñanza - aprendizaje en este proceso, donde los alumnos evidencian falta de comprensión en matemática de manera específica en los contenidos, uno de los motivos es el desinterés y la desmotivación en el momento de resolver ejercicios. Su objetivo principal estudiar la matemática y su didáctica en Educación Básica Elemental del CECIB “Pio XII” de la ciudad de Sucúa, provincia de Morona Santiago. Con una metodología transversal, no experimental con un enfoque cuali – cuantitativa, descriptiva y bibliográficas, la población participante fue 18 alumnos por medio de

una ficha de observación y a 18 padres a través de una encuesta con Alfa de Cronbach para su validación. En los resultados se indica que de los estudiantes el 38,9% respondieron a veces, el 38,9% dijeron casi nunca, el 16,7% mencionaron en casi siempre y el 5,6% se enmarcaron en siempre, presentando dificultades en el proceso enseñanza – aprendizaje.

En su tesis Chicaiza (2021) “El conocimiento previo y el rendimiento académico en la matemática” menciona que la innovación constante permite encontrar diferentes formas de comprender y enseñar lo complejo de educar. El principal objetivo es estudiar la influencia del conocimiento previo de los estudiantes en el rendimiento académico de la asignatura de Matemática. Para lo cual se utilizó una metodología descriptiva, exploratoria y correlacional. La participación de los 120 alumnos de noveno año de EGB superior y del área de matemática 6 docentes de la Unidad Educativa Francisco Flor del cantón Ambato, para la obtención de la información realizó por medio de una encuesta para docentes y estudiantes, con su respectiva validación por los expertos. La hipótesis se verificó con la intervención de dos grupos el primero se presentó con la activación previa conocimientos el segundo no, lo cual se pudo evidenciar una incidencia clara del primer grupo. Los resultados indican el 50% de profesionales es primordial hacerles pruebas diagnósticas por clase, el 33.3% opina que a veces, mientras que el 16.7% dice casi siempre.

En su estudio Moreira (2021) “Inteligencias múltiples y la resolución de ejercicios matemáticos” expone que rendimiento académico es importante en los estudiantes por lo cual hay que emplear metodologías que permitan en matemática la solución de ejercicios mediante las operaciones básicas, con el uso de las inteligencias múltiples; en la investigación participaron los alumnos de sexto año de Educación General Básica Mario Cobo Barona, de la ciudad de Ambato, con la metodología de observación directa, e instrumentos validados previamente por especialistas de UTA, a través de una encuesta para los estudiantes con apoyo de los padres de familia, además un cuestionario de actividades, la información fue analizada en la escala de Likert. Los resultados demuestran, que el 83,33% respondieron de forma correcta y el 57% contestaron de manera incorrecta, con la mayor aplicación de inteligencias existe mejores resultados.

Dentro su trabajo de investigación Castro (2021) en su tema “La Metacognición y el Trabajo Autónomo de los estudiantes en el área de matemáticas”. Menciona la construcción del conocimiento de los individuos, es muy importante en la educación, además, parte las diferentes maneras de enseñanza – aprendizaje. Con el objetivo entender la metacognición mediante el desarrollo de habilidades en la asignatura de matemática en trabajo autónomo, impulsar la motivación, aportar con estrategias de aprendizaje nuevas. El estudio se realizó con la colaboración de 50 alumnos de décimo año de Educación General Básica media de la Unidad Educativa Juan Benigno Vela de la ciudad de Ambato, además con un enfoque cuantitativo y cualitativo, a través de un nivel descriptivo, exploratorio y asociación de variables. Con el aporte de los estudiantes y 6 profesionales de área a quienes se aplicó un cuestionario; se obtuvo los resultados que evidencia el uso de diferentes estrategias en el aula con un 16.7% que contestaron casi siempre; el 50% respondió a veces; y el 33,3% dijo casi nunca.

En su trabajo titulado “La competencia matemática y el rendimiento académico” Quispe (2020) manifiesta que el objetivo del estudio es definir el rendimiento académico y la competencia Matemática. La metodología utilizada fue no experimental, con un enfoque mixto cuantitativo y cualitativo, a través de la investigación de campo, documental o bibliográfica y descriptiva, la población de 193 estudiantes que participo de décimo año 5 paralelos de E.G.B. de la Unidad Educativa Ana Páez. En la conclusión los alumnos manifiestan una baja comprensión en lo que se refiere a las ciencias exactas. En los resultados obtenidos el 53% dicen que no les gusta la matemática, el 9,84% responden que un poco y al 36,79% si les gusta, por ende, los profesores deben utilizar técnicas pedagógicas nuevas, que permita despertar el interés del educando.

En su estudio, Pujos (2021) con su tema “Estrategias didácticas y el aprendizaje de las operaciones fundamentales” expone en el aprendizaje las estrategias didácticas que permitan interiorizar los conocimientos, además son utilizadas en la resolución de problemas, su objetivo analizar las variables , en los alumnos de tercer año de EGB de la Unidad Educativa Fiscal Abdón Calderón de la ciudad de Quito. La investigación fue con un enfoque cualitativo, una metodología no experimental, bibliográfica y descriptivo correlacional, la población que colaboro 6 docentes mediante un instrumento a cerca de las estrategias didácticas, y a 38 estudiantes con relación al

aprendizaje de operaciones básicas, por medio de los resultados se conoció que aplicar adecuadamente las estrategias didácticas genera aprendizajes significativos en la clase de matemática, el 50% de profesionales indica que casi siempre es beneficioso el aprendizaje autónomo y el 50% manifiesta que a veces favorece este aprendizaje.

En su tesis titulada “El perfil del docente y la enseñanza de la matemática” Zambrano (2020) indica los alumnos tienen problemas en el entorno del aprendizaje de la matemática al conservar recursos y métodos tradicionales dentro de la enseñanza. El objetivo de estudiar el perfil del profesor al momento de enseñar la matemática en la Unidad Educativa “Aníbal Salgado Ruiz”. Con una metodología correlacional y descriptiva, la población fue 54 estudiantes por medio de una encuesta y 6 docentes, además dos autoridades contribuyeron con información por medio de una entrevista. Los resultados obtenidos permiten conocer la labor del docente, el 61,1% manifestaron que los profesionales si domina los contenidos de la matemática, el 27,8% respondieron ocasionalmente, el 9,3% dijeron casi siempre y el 1,9% rara vez, considerando que los docentes poseen competencias esenciales en el dominio de la materia.

2.2. Fundamentación teórica de la neurodidáctica aplicada al aula invertida

Neurociencia

Neurociencia es la disciplina muy amplia que estudia el cerebro, el sistema nervioso, el mismo que ha atravesado diferentes etapas, generando aportes científicos y teóricos enfocados en una correlación con la educación, además facilita las maneras de entender el comportamiento del estudiante, como adquiere el conocimiento y el cerebro humano guarda la información en el proceso de enseñanza – aprendizaje (Ocampo, 2019).

Bueno (2018) en su libro “Neurociencia para educadores” explica que la Neurociencia es fundamental distinguir el cerebro de la mente, a pesar de poseer una íntima relación, siendo la mente la agrupación de facultades intelectuales y psíquicas del ser humano, que proviene del funcionamiento concreto de un órgano biológico, como el cerebro. La psicología, la sociología y pedagogía concentran su base de estudio en la mente,

sea colectiva o individual, el individuo aprende mientras: está motivado o lo hace de forma mecánica, se siente emocionado o aburrido, o cuando crea algo nuevo, en diferentes situaciones, e indistintamente de la edad de los individuos.

Y permite hacerlo en personas de cualquier edad y en cualquier situación imaginable. Esto ha hecho posible que se hayan empezado a acumular datos muy interesantes sobre cómo es y cómo funciona nuestro cerebro, cómo aprendemos y cómo nos relacionamos con los demás.

La neurociencia plantea herramientas para otorgar al estudiante una educación eficiente y personalizada; además la información que requieren se debe hacerles llegar de forma clara y precisa; enfocado con un lenguaje correcto, usando siempre los mecanismos adecuados como son sensoriales, auditivos y visuales; cada alumno recepta los conocimientos, de manera que los procesa asimismo los comunica a su estilo de aprendizaje (Guevara y Zaieg, 2018).

En su investigación “Neurodidáctica y autorregulación del aprendizaje, un camino de la teoría a la práctica” Machiut et al., (2018) menciona que la neurociencia genera un aporte importante a la didáctica del aprendizaje, que como ciencia está facultada para indagar el sistema nervioso principal a través del funcionamiento neural incluso el compartimiento, enfocado en comprender como el encéfalo crea la conducta. Entonces se puede indicar que los aportes son numerosos en el proceso de enseñanza – aprendizaje, por medio de los mecanismos básicos, que para aprender el cerebro debe usarlos como son: la memoria, la atención, la motivación y la emoción. El estudio a profundidad de estos mecanismos por la neurociencia que contribuye con un sustento teórico al proceso educativo de la forma en que aprende el cerebro. Por lo tanto, el proceso forja el autoconocimiento, responsabilidad, autogestión y proactividad por parte del estudiante.

Es el estudiante quien debe llevar a cabo una serie de acciones que favorezcan su desarrollo; como ser:

Tomar la iniciativa en su proceso de aprendizaje.

Llevar a cabo un diagnóstico previo de las necesidades propias de su aprendizaje, con o sin ayuda de otros.

Formular metas de aprendizaje propias.
Identificar los recursos humanos y materiales necesarios para alcanzar las metas de aprendizaje establecidas.
Elegir e implementar las estrategias de aprendizaje adecuadas.
Llevar a cabo un proceso de autoevaluación de los resultados del aprendizaje. (Machiut et al.2018, p.208)

Asimismo, expone que el alumno hace años atrás fue considerado un sujeto pasivo, un espectador, lo cual ha ido cambiando con el paso del tiempo, hoy en día se piensa que el aprendizaje es parte de un proceso activo, que requiere la participación con sus habilidades y capacidades del alumno que aprende.

Neuroeducación

La neuroeducación permite conocer de qué manera interactúa el cerebro en la adquisición del conocimiento en relación con la enseñanza- aprendizaje, por tanto, la forma de aprender, registrar, retener y procesar la información. Mejorar el aprendizaje por medio de innovadoras estrategias, metodologías y recursos haciendo énfasis en el cerebro, mientras en las actividades llevadas a cabo se experimenten de forma motivadora y dinámica en el estudiante (Gopar, 2019).

La neuroeducación se enfoca como objetivo principal incentivar el desarrollo de la memoria de los alumnos, además generar estrategias didácticas que aporten en la práctica docente en el proceso de enseñanza – aprendizaje, estrategias que relacionen las emociones con el aprendizaje, por ello es fundamental que los profesores tengan conocimiento extenso del funcionamiento del cerebro, las emociones, la atención y memoria, así como también su correlación con el aprendizaje (Días, 2021).

Neuroaprendizaje

La disciplina del neuroaprendizaje es parte de la neurociencia, la pedagogía y la psicología por tanto expone el modo de funcionamiento del cerebro en los procesos de enseñanza – aprendizaje. Hoy en día ya se cuenta con herramientas y elementos para definir la forma de aprender del cerebro humano siendo este individual. Estos

instrumentos permiten conocer las inteligencias, estilos de aprendizaje, maneras de afrontar los desafíos; dentro de las etapas de desarrollo cognitivo de la niñez en el aprendizaje (Pherez et al., 2017).

Neurodidáctica

Neurodidáctica es el estudio de conocimientos que identifica la forma de funcionamiento del cerebro y de qué manera actúan los procesos neurobiológicos dentro del aprendizaje, además facilitar que este sea óptimo y eficaz. La neurodidáctica no son solo los contenidos o conceptos si también está inmersa en ir conociendo al individuo que va aprender, promover sus habilidades y capacidades personales. Así mismo menciona lo siguiente: “Neuro-didáctica: neurología-y-metodologías de aprendizaje unidas. Es poner la neurociencia al servicio de lo cotidiano” (Forés y Ligioiz, 2013 p.20).

La neurodidáctica como parte de la pedagogía su base fundamental la neurociencia que da la orientación nueva en la educación, es la interconexión de la neurociencia con la educación y las ciencias cognitivas, su principal objetivo es crear metodologías eficientes como también estrategias didácticas, que generen un superior desarrollo cerebrales decir un mejor aprendizaje (Machiut et al., 2018).

En su investigación “Neurodidáctica en el aula: transformando la educación” Lázaro (2018) manifiesta que la neurodidáctica es un modelo transdisciplinar que agrupa algunas disciplinas como la neurociencia, que procura conocer de manera cómo aprende el cerebro y sacar su máximo potencial, de esta manera en el estudiante desarrollar y mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje, el cerebro es mucho más plástico de lo que se especuló al inicio, además se conoce que el mismo aprende por medio de las experiencias, siendo fundamental dentro de la adquisición de conocimientos la emoción, la motivación como también el cerebro humano aprende más en un trabajo activo y colaborativo y el Aprendizaje Basado en Proyectos por medio de metodologías activas.

La neurodidáctica como enfoque innovadora entorno al proceso de enseñanza-aprendizaje, en el cual cada ser humano cuenta con diferentes características y rasgos,

no hay la posibilidad de que exista dos individuos con los mismos vínculos neurales, ya que cada quien vive sus propias experiencias, emociones, sensaciones cada cerebro aprende de modo diferente, por esta razón se considera al aprendizaje como un proceso lleno de cambios donde se suman herramientas que permitan comprender de mejor manera el ambiente que rodea, forjando experiencias mediante las cuales se logre despertar emociones, con el aporte de la neurociencia (Guirado, 2018).

Bases neurobiológicas del aprendizaje

En su estudio define a las funciones ejecutivas como:

Un conjunto de procesos mentales que permiten controlar y regular otras habilidades y conductas. Las funciones ejecutivas son necesarias para dirigir las acciones a la consecución de objetivos concretos. Incluye la capacidad de iniciar y finalizar acciones, monitorizar y cambiar la conducta en caso necesario, así como planificar la conducta futura cuando uno se enfrenta a una tarea o situaciones nuevas Redolar (como se citó en Silva y Uribe, 2019).

Las funciones ejecutivas se precisan como un conjunto de técnicas mentales que faculta dominar y regular diferentes conductas y habilidades; por lo tanto, estas funciones son indispensables para cumplir objetivos específicos, permite modificar acciones o la conducta si fuese necesario, además en situaciones nuevas

Memoria. Es la capacidad mental donde se recepta y conserva la información de forma organizada que permite la combinación de conocimientos tanto antiguos, como nuevos aprendizajes, este proceso mejora la memoria y ayuda a la creatividad, además es como una base de datos que debe ser flexible, adaptable, accesible de acuerdo a las necesidades y características de cada persona (García et al., 2020).

Plasticidad cerebral. Mora (2019) en su investigación con el tema “Neuroeducación. Solo se puede aprender lo que se ama”, manifiesta que la plasticidad cerebral comprende un proceso cerebral genéticamente proyectado y flexible a la forma de experiencias transcendentales del ser humano, dependiendo de las diferentes edades y condiciones en las que se encuentren. El órgano del cerebro es plástico y moldeable, es decir siempre está en un cambio constante, al momento de recibir y ejecutar la

información sensorial emitidas por las funciones cognitivas, atención, emoción son parte del aprendizaje y la memoria

Motivación. La motivación y la emoción es parte fundamental dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, permite al estudiante despertar el interés por adquirir los conocimientos, además, desarrollar y trabajar en las diferentes actividades dentro o fuera del aula.

Subinas y Berciano (2019) en su investigación “La motivación en el aula de matemáticas: ejemplo de Yincana 5° de Educación Primaria” manifiesta que la enseñanza - aprendizaje de la matemática no es una tarea fácil en Educación Básica, por esta razón es indispensable la motivación y el interés que posea el estudiante por aprender, ya que están relacionadas con el rendimiento académico, en educación la motivación es recurrente, ya que hace énfasis en el beneficio y desarrollo de las actividades del alumno, las mismas deben ser agradables, dinámicas y a través del esfuerzo superar las dificultades. La motivación intrínseca es el interés de la persona por realizar las tareas y la extrínseca espera una recompensa externa (Subinas y Berciano, 2019) “La motivación en el aula de matemáticas: ejemplo de Yincana 5° de Educación Primaria”

Estrategias Neurodidácticas en el proceso de enseñanza – aprendizaje

Para obtener un aprendizaje a largo plazo, es decir duradero, es importante la utilización de estrategias didácticas, y además permitan hacer referencia a las prioridades del estudiante, las cuales deben estar establecidas en relación a las actividades a desarrollar mediante la reflexión e intervención; mientras tanto para el proceso de enseñanza - aprendizaje permita conservar la motivación y la atención del educando (Carrillo y Zambrano, 2021).

Las estrategias de aprendizaje consisten en guías flexibles, con una interacción de creatividad por parte del docente en el proceso didáctico, con la labor de fortalecer en el alumno la competencia de su formación en el aprendizaje significativo, el docente encamina con dinámica interactiva, al estudiante el mismo que es el pilar fundamental

para alcanzar el resultado esperado durante la trayectoria pedagógica (Gutiérrez et al., 2018, Tipanguano, 2017).

Otra de las metodologías que proponen interactuar en clases entre estudiantes y docentes es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como también en Problemas que son de base constructivista, siendo un trabajo colaborativo.

Aprendizaje Basado en Proyectos

El ABP en la enseñanza - aprendizaje facilita experiencia al alumno de interactuar en con una herramienta que permite al estudiante desarrollar sus habilidades, capacidades y creatividad en la solución de problemas; es importante la autonomía que permite el ABP mismo que genera confianza en el estudiante y aumentar la motivación; también dejar de lado la enseñanza tradicional y priorizar los conocimientos adquiridos en base a la realidad, con el uso constante de metodologías innovadoras (Abella et al., 2020).

Trabajo cooperativo

Es un conjunto de procedimientos de enseñanza en el cual los estudiantes trabajan de forma coordinada en la resolución de actividades y reforzar su aprendizaje, la guía del docente en el establecimiento de aprendizaje cooperativo da la posibilidad de obtener resultados positivos para el desarrollo de competencias estudiantiles y sociales, además fomenta el respeto y responsabilidad, permitiendo ser empáticos y solidarios en los diferentes trabajos en grupos que les aporte ideas en la realización de las actividades, asimismo de asignar tareas a cada persona inmersa en el mismo tema del proyecto, por lo tanto, generar un mejor rendimiento académico en la enseñanza aprendizaje de la Matemática (Huaman, Ibarguen, y Menache, 2020).

Aula Invertida

Beneficios.- En varios estudios se ha obtenido resultados positivos de la aplicación del aula invertida, como docentes poder aplicar este método *flipped classroom* ponerlo en práctica, basado en las investigaciones, es factible instaurar como un cuadro básico, además conocer todos los beneficios importantes que aporta como: rendimiento

académico, conocimiento personalizado, autonomía, aprendizaje flexible, memorización, trabajo en equipo y colaborativo, aprender a aprender en consecuencia toda la información otorgada por el docente será analizada y estudiada por el alumno en su comodidad y de esta manera convertir la clase en el aula en un espacio interactivo y dinámico del aprendizaje, el rol del maestro como guía del estudiante (Jiménez, 2021).

Fidalgo et al. (2018) mencionan en su artículo de su investigación “Del método del Aula invertida al aprendizaje invertido” que los beneficios del aula inversa han generado un cambio significativo en la adquisición del conocimiento de los estudiantes, ya que les permite desarrollar los temas con anterioridad y en la hora de clase realizar actividades participativas, como solventar las dudas que tenga sobre el tema. El *flipped classroom* se caracteriza porque el estudiante primero obtiene las instrucciones y la información conceptual en casa y posteriormente los pone en práctica mediante la realización de actividades, resolución de problemas en clase. El método es muy utilizado y para optimizar se debe converger, desarrollar guías para los docentes que deseen introducir esta metodología y garantizar los resultados.

Características del aula invertida

El aula invertida es una metodología activa o estrategia para la enseñanza – aprendizaje de la Matemática, por lo cual genera la posibilidad de aplicarla en los alumnos de Educación General Básica, con base en diversas investigaciones. Esta estrategia permite desarrollar en el estudiante la motivación, el aprendizaje autónomo y colaborativo, aportar en el rendimiento académico, fomentar sus destrezas y habilidades, mejorar sus calificaciones, construir un pensamiento crítico, entre otras características que permiten un desempeño de las actividades con la guía apropiada del docente (Cedeño y Viguera, 2020).

Aporte de la metodología del aula invertida

Basándose en estudios de diferentes países del mundo como China, Estados Unidos, España, donde utilizan la metodología *flipped classroom* para transmitir la información mediante herramientas digitales y tecnológicas, se ha reconocido los

aportes de esta estrategia que brinda a la enseñanza – aprendizaje como: experiencias satisfactorias en los alumnos, superación en el rendimiento académico, en la asignatura de matemática se ha evidenciado aspectos favorables en la motivación, considerando aportes positivos, en el desarrollo de las destrezas y contenidos establecidos en el currículo (Cedeño y Viguera, 2020).

Metodologías activas usadas con más frecuencia

Figura 1

Metodologías activas



El aula invertida es una metodología innovadora que permite al estudiante ser parte de un forjar su propio conocimiento con la guía del profesor, preparar con anterioridad su tema y resolver los problemas e inquietud en el aula, fue creada por dos docentes Aarom Sams y Jonathan Bergman de Colorado (USA) que trabajaban en el instituto Woodland Park, por el año 2007.

2.3. Fundamentación teórica de la enseñanza – aprendizaje de la Matemática

Proceso de la enseñanza aprendizaje de la matemática

Dentro de la enseñanza – aprendizaje de la Matemática implica el formar personas que de alguna manera sean competentes en aplicar los conocimientos matemáticos en casos de la vida diaria; haciendo uso de los diferentes procesos:

Resolución de Problemas. - Consiste en analizar y emplear diferentes estrategias para solucionar los problemas matemáticos; los niños no pueden aprender solo escuchando al docente, lo más viable es por medio práctica, hacer, observar, compartir en una variedad de situaciones, es así como se construye el conocimiento

Razonamiento y Prueba. – Al ser muy importante el razonamiento en el desarrollo de nuevos conocimientos de los estudiantes, así como los argumentos en evaluaciones por medio del desenvolvimiento de las destrezas, la formulación de preguntas adecuadas ayuda a los niños más que las explicaciones.

Comunicación. - Consolidar y organizar de forma eficaz y precisa un pensamiento matemático con un lenguaje apropiado en torno a la comunicación alumno docente, además, permitan integrar los procesos de diálogo, interacción, negociación en referencia a los contenidos matemáticos.

Conexiones. - Mantener y reconocer relación entre ideas matemáticas, de manera que se refiere a contenidos matemáticos entre diferentes bloques y la interconexión otras áreas del conocimiento.

Presentación.- Realizar presentaciones que permitan registrar, organizar y comunicar procedimientos e ideas matemáticas, usando lenguaje natural, dibujos, gestos, símbolos, entre otros (Maurandi et al., 2018).

Didáctica de la Matemática

La didáctica de la matemática como disciplina científica se encarga del estudio relacionado entre enseñanza - aprendizaje y saberes, además sugiere propuestas didácticas desarrolladas, en el proceso de enseñanza – aprendizaje no cuenta con una secuencia muy lógica que redunde las mismas tareas, sin enfocar en las diferentes competencias matemáticas como son: comunicar, argumentar, razonar y pensar, simbolizar y representar, diseñar y resolver problemas y modelizar; para una decisión colectiva, planificación y organización, es importante el trabajo grupal para mejorar el aprendizaje colaborativo (Sánchez et al., 2018).

Resolución de problemas matemáticos

La matemática se encuentra enfocada en estudiar básicamente los conceptos matemáticos como son: las figuras geométricas, las funciones, los números, los conjuntos, etc. Asimismo, las estructuras y jerarquías con mayor atención, también estructuras primordiales en el lenguaje matemático, como teorías y fórmulas, modelos, fórmulas con su significado y definiciones. El aporte de la matemática a la sociedad, es asunto principal de la filosofía en torno a los campos numéricos. Además, la matemática es la estructura por medio de la cual surgen modelos científicos que forman parte del proceso (Días, 2021).

Mientras que un problema requiere a un más que la aplicación de una fórmula o algoritmo, reconociendo sus características que permiten diferenciar un problema de un simple ejercicio de aplicación, ante una dificultad que no tiene solución inmediata, se debe utilizar un método estratégico o previamente los procedimientos ya conocidos, también se puede alcanzar una solución por medio de técnicas automatizadas si son necesarias además, la información relevante que presenta el problema es fundamental en la resolución del mismo (Días, 2021).

Enseñanza – Aprendizaje

El aprendizaje parte de la adquisición de conocimiento, de un cambio fundamental en la conducta, en la forma de pensar, poner en práctica su capacidad, cuando un

individuo marca la diferencia en su comportamiento, manera de expresar, su escritura, utilización de un léxico adecuado, desarrollo de habilidades, una nueva manera de proceder, que sin revelar construye el aprendizaje, que no son demostrados ante los demás, que son parte importante en la formación de cada persona a través de la experiencia, basado en la adquisición de un conocimiento constante (Botella y Ramos, 2019; Schunk, 1997).

Aprendizaje de la matemática

La evolución de la matemática es de manera constante, se orienta en el desarrollo de la destreza, donde el estudiante sea competente para la resolución de problemas diarios, aplicación de conceptos, desarrollar destrezas Matemáticas con una innovación educativa, que permita llegar al individuo que aprenda de forma tranquila fortaleciendo las destrezas y habilidades, el conocimiento de las operaciones básicas juega un papel fundamental mediante el proceso de enseñanza – aprendizaje en Educación Media. El aprendizaje de la Matemática enmarca un pilar importante, hoy con la ayuda de la tecnología facilita el conocimiento y aprender (Cajamarca, 2020; Castro et al., 2019; y Vaillant et al., 2020).

Importancia del aprendizaje

Al transcurrir del tiempo el aprendizaje es una constante, que la persona no se da ni cuenta, del valor del conocimiento experimentado como parte de la naturaleza del aprendizaje, y ser parte de una sociedad activa, donde se puede aportar con la capacidad, habilidad, fortaleza, y dotar de mejores ambientes de aprendizaje, mediante la aplicación apropiada de recursos didácticos, métodos que facilitan la construcción y el desarrollo del conocimiento esperado (Moreno et al., 2018; Rodríguez et al., 2020).

Estrategias de aprendizaje

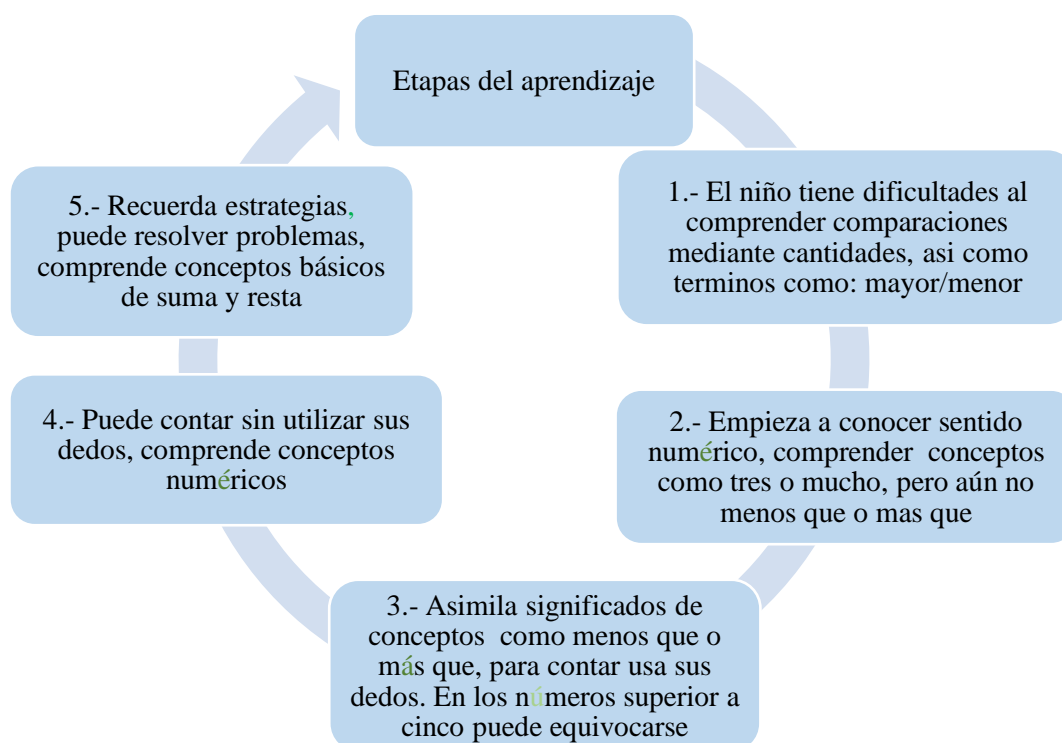
Las estrategias de aprendizaje consisten en guías flexibles, con una interacción de creatividad por parte del docente en el proceso didáctico, con la labor de fortalecer en el alumno, la competencia de su formación en el aprendizaje significativo, el educador

encamina con dinámica interactiva, al estudiante el cual es el pilar fundamental para alcanzar el resultado esperado durante la trayectoria pedagógica (Gutiérrez et al., 2018; Tipanguano, 2017).

Por consiguiente, para que haya estrategias didácticas innovadoras, se puede considerar a la estrategia como la unión de conocimientos previos en relación con los nuevos conocimientos en el proceso de estudio, para incrementar una estrategia se debe tener en cuenta, implementar actividades donde el alumno pueda realizar, participar e involucrarse en las diferentes tareas desarrollando los contenidos de aprendizaje (Días, 2021). Quien además propone las siguientes etapas de aprendizaje:

Figura 2

Etapas del aprendizaje



Teoría del aprendizaje

La teoría del aprendizaje hace miles de años mantiene el trabajo tradicional de la enseñanza de forma pasiva y socializada, donde el niño obtiene el conocimiento por

transmisión y no por descubrimiento sin hacer uso de la razón, y catalogar al docente como una autoridad, con la modernización surgió el pensamiento crítico, la enseñanza habitual cambio, pero aun preserva su esencia, sobre todo en las ciencias humanas (Dongo, 2008).

Aprendizaje significativo de Ausubel

El aprendizaje del estudiante está enmarcado por la estructura cognitiva anterior, la cual se relaciona con la información nueva, comprender, por estructura cognitiva, al conjunto de conocimientos, ideas que una persona tiene en una determinada área del conocimiento, como también su organización. Para Ausubel el aprendizaje significativo es:

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (Ausubel, 1983,p.18)

El aprendizaje significativo radica en el significado que la persona que está estudiando le da, mediante un comportamiento colaborativo con el docente que puede aprovechar al máximo las habilidades que posee el estudiante, si el aprendizaje es significativo perdura en la memoria donde es posible analizar, mejorar y darle una nueva perspectiva al conocimiento, sea capaz de enfrentar los retos por más difíciles que estos sean (Huaman, Ibarguen, y Vargas, 2020; Layesnoh, 2018).

Aprendizaje activo

El aprendizaje activo de la matemática permite alcanzar un conocimiento desde su naturaleza en la vida cotidiana, con la práctica del pensamiento crítico, por medio del desarrollo de habilidades. Las técnicas activas son primordiales en el proceso pedagógico de aprendizaje del estudiante lograr de esta forma dar solución de problemas cotidianos. El aprendizaje activo es el conjunto de las estrategias de la

enseñanza – aprendizaje, que consiste en que el alumno participe de forma motivada y activa (García y Fiallos, 2017; Ramírez y Rojas, 2021).

Aprendizaje colaborativo

El aprendizaje colaborativo es uno componente de formación de la enseñanza, siendo un recurso didáctico, el objetivo principal es identificar este aprendizaje en la matemática, trae consigo cambios fundamentales en el educando y educador, adaptar al diseño curricular, el trabajo colaborativo grupal, con el intercambio de ideas y alcanzar el objetivo establecido, además, definir actividades reguladas, que impulsen el desempeño estudiantil con el apoyo del docente, que sustenten la resolución de problemas, con el desarrollo de la responsabilidad, capacidad y habilidad de colaboración mutua, que concreten el conocimiento en el ciclo académico (Casamayor y Ramos, 2021; Sánchez y Compte, 2019).

Aprendizaje cooperativo

Domingo (2008) en su investigación manifiesta el Aprendizaje Cooperativo es aquel que permite a los alumnos ser protagonistas de su proceso de aprendizaje, cada individuo tiene una parte de la actividad asignada para aportar a un mismo proyecto, adentrar más en la materia con sus compañeros de estudio, además permite la participación con nuevas ideas o técnicas, también facilita la interacción entre los integrantes del grupo, la comprensión de los conceptos, ya que existe una relación cercana entre sí con referencia al desarrollo cognitivo.

Enseñanza aprendizaje de la Matemática

Es el proceso por el cual se transmite el conocimiento y la acción mediante la cual una persona se instruye para la resolución de problemas, se ha trabajado en base al currículo priorizado con énfasis en competencias, matemáticas, comunicacionales, socioemocionales y digitales; el cual se crea para satisfacer de alguna manera las necesidades educativas en torno a la realidad actual, con un enfoque de priorizar las destrezas Matemáticas que accedan al desarrollo de competencias primordiales para la vida. Por esa razón las competencias matemáticas impulsadas de carácter

indispensable en la resolución de problemas de interrelación social. En las competencias matemáticas donde se origina el pensamiento lógico racional, fundamental en la toma de decisiones (Ministerio, 2021).

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación

La presente investigación se llevó a cabo en la provincia de Tungurahua, cantón Quero, Caserío San José de Puñachizac en la Unidad Educativa “Rosa Zarate”, con los estudiantes sexto año de Educación General Básica; es una institución de carácter fiscal, con una educación Hispana, los diferentes niveles educativos que ofrece son: Inicial, Educación Básica y Bachillerato, en jornada matutina de forma presencial, en la actualidad cuenta con 19 docentes, personal administrativo, rector e inspector general, un conserje, 420 estudiantes, pertenece a la Dirección Distrital 18D06 Quero - Cevallos – Mocha - Tisaleo, con su código AMIE 18H00440, se encuentra en funcionamiento por 86 años al servicio de la sociedad.

3.2. Equipos y materiales

Los equipos que se utilizó para la realización de los diferentes procesos de la investigación fueron: Internet, computador y teléfono donde se almacenó la información recolectada e impresora, también se empleó materiales como: hojas de papel bond, lápiz, esferográficos y útiles de oficina para anotar datos relevantes. Para la fundamentación teórica se investigó en libros, textos, revistas, repositorio de la UTA y biblioteca Virtual, que permitió conceptualizar las variables, además, se aplicó programas de análisis estadístico para lo obtención de los resultados.

3.3. Tipos de investigación

Investigación de campo

El levantamiento de la información se realizó en el lugar donde se efectuó la investigación por medio de un software libre, para el proceso de aplicación de un cuestionario a través de preguntas cerradas con 15 ítems; para determinar la relación

de las variables en el ambiente natural indaga los fenómenos sociales. La investigación de campo se llevó a cabo en la Unidad Educativa “Rosa Zarate” de la comunidad de San José de Puñachizac del cantón Quero, provincia de Tungurahua con la colaboración de los estudiantes de sexto año de Educación General Básica.

Investigación Bibliográfica

La investigación bibliográfica se realizó mediante fuentes bibliográficas, es la búsqueda de la información en artículos científicos, revistas, libros y diferentes trabajos de investigación existentes en el repositorio de la UTA, entre otros, debidamente analizados, resumidos, parafraseados de recursos confiables para la identificación de la neurodidáctica. El aula invertida como metodología, y la enseñanza aprendizaje de la Matemática, donde los individuos pueden desarrollar su conocimiento, desde varios puntos de vista de los autores que permiten conocer el problema de investigación (Balseca, 2018).

Enfoque cuantitativo

La recolección de datos numéricos corresponde es una investigación con enfoque cuantitativo, que busca alcanzar datos precisos de forma sistemática y estandarizada, es más utilizada en las estadísticas como también en las ciencias exactas, que generen resultados confiables (Caro, 2017).

Métodos de investigación

Método Deductivo e inductivo

El método deductivo, permite ir de elementos generales a hechos particulares, la deducción intrínseca del individuo pasa fundamentalmente del principio general a lo particular. En un tema definido se analiza los principios generales mediante verificación y comprobación se valida y se procede a utilizar como contexto particular, fue usado por la antigua Grecia, y evidentemente un auge en la Edad Media y Moderna, poniendo a prueba el pensamiento racional. El método deductivo es lo opuesto al inductivo, su base es prácticas o hechos particulares a lo general, para desarrollar

principios teóricos es ideal este método (Esteves et al., 2018; Prieto, 2017). Se aplicó en el presente estudio partiendo de las diferentes investigaciones existentes para conceptualizar cada variable, como también de los pequeños hallazgos a determinar los resultados obtenidos.

3.4. Prueba de hipótesis

3.4.1 Planteamiento de las hipótesis

Hipótesis nula:

Ho: La neurodidáctica aplicada al aula invertida **no** incide en la enseñanza – aprendizaje de la Matemática

Hipótesis alternativa:

H₁: La neurodidáctica aplicada al aula invertida **si** incide en la enseñanza - aprendizaje de la Matemática

3.4.2 Cálculo de los grados de libertad

Nivel de significancia de 5 % ($\alpha = 0,05$)

Nivel de Confiabilidad del 95%

Grados de libertad (gl)

$$gl = (F - 1) (C - 1)$$

$$gl = (5 - 1) (2 - 1)$$

$$gl = 4 \times 1$$

$$gl = 4$$

3.4.3 Chi cuadrado tabulado

Tabla 1

Distribución Chi Cuadrado Tabulado

gl/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055
2	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052
3	16,266 1	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,0170
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616

Con 4 grados de libertad y un nivel de significancia del 0,05; se localizó en la tabla de distribución el valor de Chi Cuadrado tabulado $X^2 t = 9,4877$

3.4.4 Chi cuadrado calculado

Fórmula de chi cuadrado

$$X^2 = \sum \left[\frac{(O - E)^2}{E} \right]$$

Tabla 2

Tabla de contingencia de frecuencias esperadas y observadas

Tabla de contingencia 1. Se siente motivado durante las clases y al realizar las tareas de Matemática * 4. A usted le gusta leer el tema en casa para la clase del siguiente día

			4. A usted le gusta leer el tema en casa para la clase de Matemática del siguiente día			Total
			De acuerdo	Ni de acuerdo ni desacuerdo	Totalmente de acuerdo	
1. Se siente motivado durante las clases y al realizar las tareas de Matemática	De acuerdo	Recuento	6	1	1	8
		Frecuencia esperada	2,5	,9	4,6	8,0
	Ni de acuerdo ni desacuerdo	Recuento	0	0	1	1
		Frecuencia esperada	,3	,1	,6	1,0
Totalmente de acuerdo	Recuento	2	2	13	17	
	Frecuencia esperada	5,2	2,0	9,8	17,0	
Total	Recuento	8	3	15	26	
	Frecuencia esperada	8,0	3,0	15,0	26,0	

Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la UE “Rosa Zárate” (2022)

Tabla 3*Prueba de chi cuadrado calculado*

		Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado Pearson	de	11, 694a	4	,020
Razón verosimilitudes	de	12,451	4	,014
N de casos válidos		26		

Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la UE “Rosa Zárate” (2022)

3.4.5 Reglas de decisión

- Si el Chi cuadrado calculado (X^2c) es \leq Chi cuadrado tabulado (X^2t), se rechaza la hipótesis alterna ($H1$) y se acepta la hipótesis nula ($H0$).
- Si el Chi cuadrado calculado es \geq Chi cuadrado tabulado, se rechaza la $H0$ y se acepta la $H1$

3.4.6 Decisión final

Por lo tanto, con 4 grados de libertad a un nivel de significancia de $\alpha= 0,05$ se obtiene en el Chi cuadrado tabulado el valor de $X^2t= 9,4877$ y en el Chi cuadrado calculado un valor de $X^2c= 11,00$. Por lo tanto, en conformidad a lo establecido dentro de la Regla de Decisión, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, que dice: La neurodidáctica aplicada al aula invertida **si** incide en la enseñanza - aprendizaje de la Matemática

3.5. Población

El presente trabajo tuvo como muestra a los estudiantes de sexto año de EGB de la Unidad Educativa “Rosa Zarate” siendo un total de 26 alumnos de sexto año de Educación General Básica quienes colaboraron con la información para el desarrollo de la presente investigación. No se calculó la muestra al ser una población pequeña correspondiente a un solo paralelo.

3.6. Recolección de información

Técnicas e instrumentos

El cuestionario es el instrumento mediante el cual se realizó una lista de 15 de preguntas cerradas, además se utilizó la escala de Likert para conocer los diferentes niveles, a través de ello obtener información precisa. Se emplean en investigaciones cuantitativas. Los documentos fueron elaborados y presentados para su respectiva validación y aprobación de los expertos asignados de la Universidad Técnica de Ambato, programa de Maestría en Educación. Es un método ágil que permiten obtener datos precisos sin hacer énfasis en la cantidad de población a ser analizada. se aplicó, con herramientas y medios tecnológicos, las preguntas a los estudiantes, con Google Forms, sin ser primordial la presencia del investigador. Con la técnica del cuestionario se obtuvo la información requerida y confiable.

3.7. Procesamiento de la información y análisis estadístico

Una vez obtenida la información se realizó el registro, clasificación y tabulación de los datos, las técnicas lógicas estadísticas se definieron mediante el análisis del sistema SPSS para saber el resultado del cuestionario; para el procesamiento se puede utilizar programas estadísticos u hojas de cálculo en los cuales se almacenen las cifras de acuerdo con las características, para convertirla en información significativa, mediante este proceso se busca dar respuesta al problema de investigación con una prueba de Chi cuadrado de person, dado que es una investigación correccional, objetivos e hipótesis establecidos previamente, dichos resultados se muestran por medio de gráficos, tablas y diagramas de barras o circulares.

3.8. Variables respuesta o resultados alcanzados

Se obtuvo los resultados de las variables: Neurodidáctica aplicada al aula invertida en la enseñanza aprendizaje de la Matemática. La investigación se realizó con los estudiantes de sexto año de la Unidad Educativa “Rosa Zárate”, quienes aportaron con la información por medio de un cuestionario aplicado por Google Forms. Además, para la comprobación de la hipótesis se utilizó el programa SPSS mediante tablas de contingencia con una prueba de Chi cuadrado de person, en el cual se obtuvo un valor de Chi Cuadrado calculado menor que el valor de Chi Cuadrado tabulado, por lo tanto, de acuerdo a la regla de decisión, se acepta la hipótesis alternativa, lo que indica que si existe una relación entre las variables. La neurodidáctica aplicada al aula invertida si incide en la enseñanza aprendizaje de la Matemática. En el análisis de resultados mediante gráficos se evidenció que los estudiantes están de acuerdo con la Neurodidáctica y metodología del aula invertida, como también se encontró que los docentes dan la teoría en clase y envían tareas a casa. Según lo que indica la investigación, se ha corroborado la aplicación de la metodología, pero existe variedad de métodos a la hora de enseñar.

Técnicas e instrumentos

Las técnicas que permitieron la recolección de datos en esta investigación fueron, medios informáticos como el Google Forms, para el cuestionario que facilita la obtención de la información, así como en Excel la tabulación de resultados, y en SPSS la prueba de Chi cuadrado de Person, que ha posibilitado la indagación de la situación o problemática dentro del área de estudio por medio del cuestionario. Además, en la investigación el cuestionario ha sido la herramienta más indicada para la toma de información el cual fue elaborado por medio de una lista de 15 de preguntas cerradas con el propósito de controlar los parámetros, también revisados y aprobados por los docentes expertos en la validación de los instrumentos de investigación, además permite conocer el desarrollo del estudiante en la enseñanza - aprendizaje de la Matemática con la aplicación de nuevas metodologías.

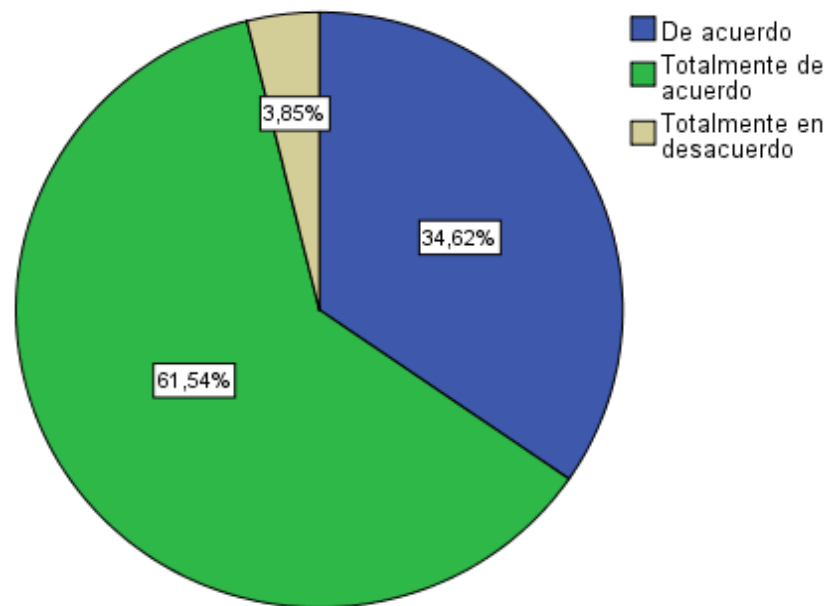
CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Pregunta 1. ¿Se siente motivado durante las clases y al realizar las tareas de Matemática?

Figura 3

Motivación durante las clase y actividades



Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la UE “Rosa Zárate” (2022)

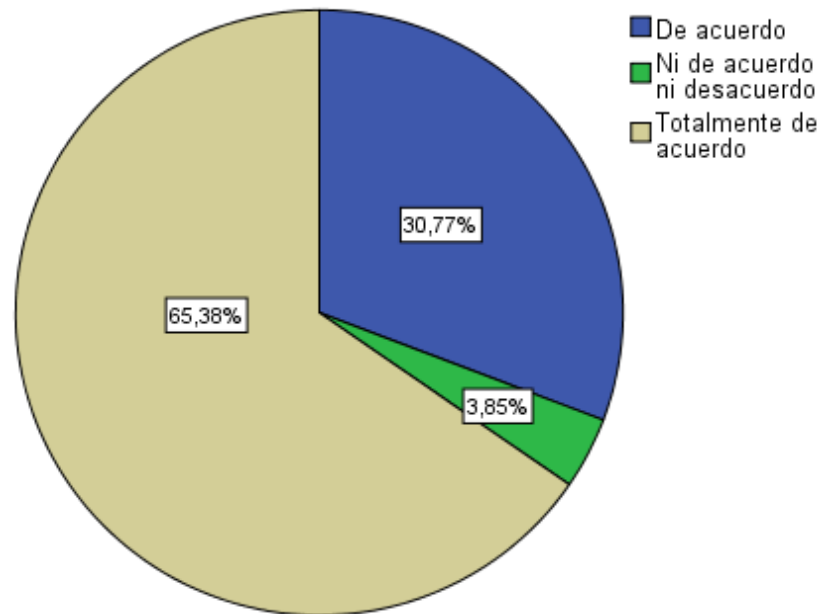
Análisis e interpretación

El 61,54 % de los estudiantes encuestados manifestaron estar totalmente de acuerdo y el 34,62 % de acuerdo, en sentirse motivados durante las clases y al realizar las tareas de Matemática, lo cual refleja lo importante de la motivación en los alumnos al momento de la construcción de sus conocimientos y al realizar las actividades.

Pregunta 2. ¿Siente emoción durante las clases y al realizar las tareas de Matemática?

Figura 4

Emoción durante las clases y al realizar tareas



Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la UE “Rosa Zárate” (2022)

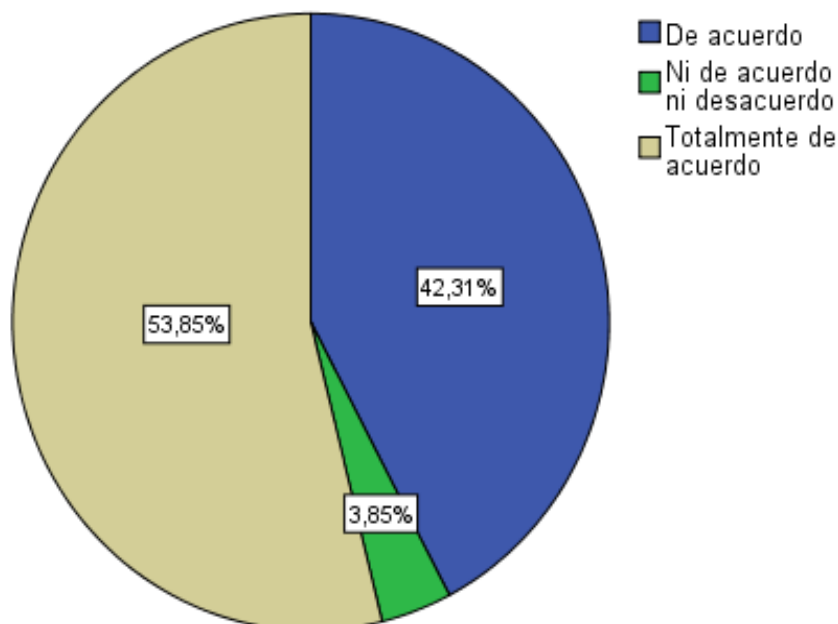
Análisis e interpretación

Del 100 % de estudiantes que fueron encuestados, el 65,38 % contestaron estar totalmente de acuerdo, el 30,77% de acuerdo, en sentir emoción durante las clases y al realizar las tareas de Matemática, la emoción es fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje, porque permite despertar el interés en los alumnos por adquirir los conocimientos y realizar las actividades escolares en el aula o fuera de ella.

Pregunta 3. ¿El docente le envía a leer en casa el tema de matemática de la siguiente clase?

Figura 5

Lectura del tema de matemática en casa



Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la UE “Rosa Zárate” (2022)

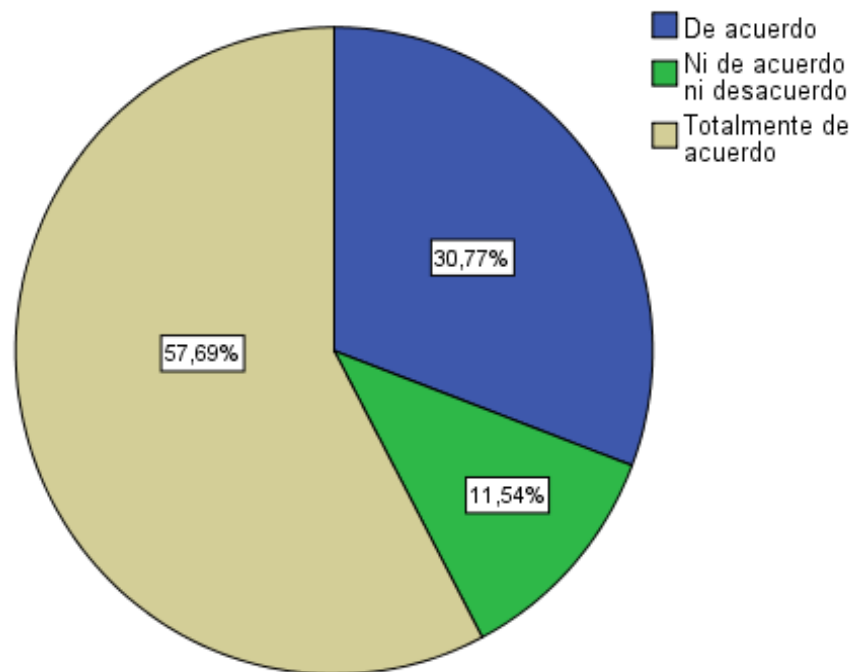
Análisis e interpretación

El 53,85 % de los estudiantes están totalmente de acuerdo, y el 42,31% de acuerdo en leer en casa el tema de la siguiente clase de Matemática, por lo tanto, implica que la clase no parte de la nada, sino de una base teórica anterior, lo que permitiría mejor participación y desempeño en el desarrollo de tareas, antes que sin la información previa, para la resolución de problemas dentro de clase, además puede resolver inquietudes encontradas con la colaboración del docente y aprovechar el tiempo en la práctica de ejercicios.

Pregunta 4. ¿A usted le gusta leer el tema en casa para la clase de Matemática del siguiente día?

Figura 6

Gusto por la lectura del tema en casa



Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la UE “Rosa Zárate” (2022)

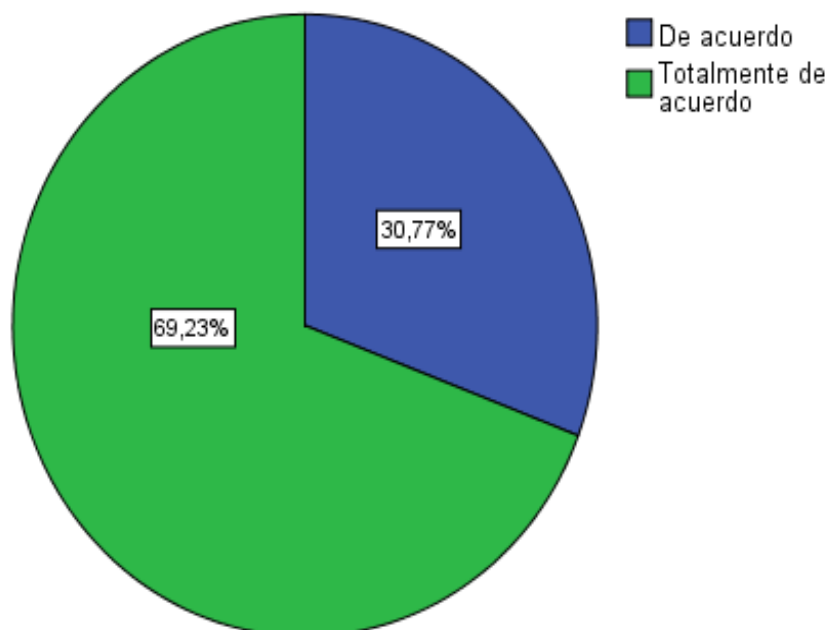
Análisis e interpretación

Se evidencia un importante porcentaje de alumnos que respondieron, totalmente de acuerdo, el 57,69 % y el 30,77% de acuerdo, que les gusta leer el tema en casa para la clase de Matemática del día siguiente, por tal razón la lectura le aportaría al alumno nutrirse de la información previa, que le ayudaría a interactuar y poner en práctica mediante el desarrollo de actividades como también en la resolución de problemas.

Pregunta 5. ¿El docente usa dispositivos digitales (computador, teléfono inteligente, Tablet) para enviar información adicional referente al tema?

Figura 7

Uso de dispositivos digitales



Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la UE “Rosa Zárate” (2022)

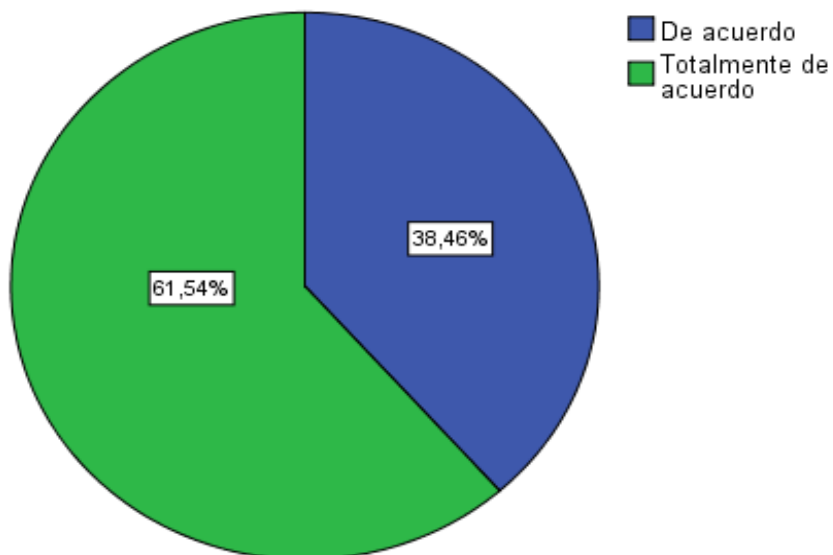
Análisis e interpretación

Un dato muy relevante de los alumnos encuestados, el 69,23 % manifestó estar totalmente de acuerdo si el docente usa dispositivos digitales para enviar información adicional referente al tema. La tecnología aporta grandes beneficios a la educación, por medio de los dispositivos se puede interactuar docentes y estudiantes, además de proporcionar información pertinente por dichos medios, para la preparación de los temas propuestos y trabajar con un aprendizaje colaborativo.

Pregunta 6. ¿Cuándo lee el tema en casa le hace más fácil resolver las actividades en la clase de matemática?

Figura 8

Lectura previa del tema



Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la UE “Rosa Zárate” (2022)

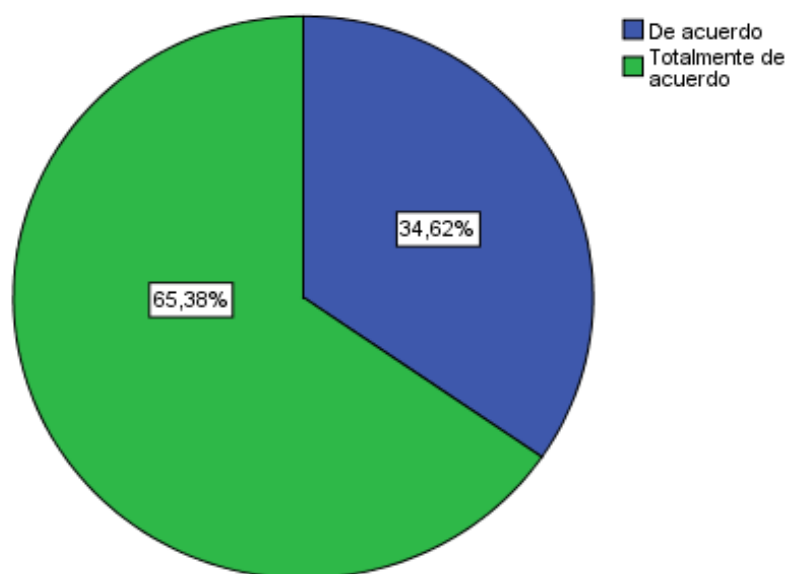
Análisis e interpretación

Del 100 % de estudiantes que fueron encuestados, el 61.54 % respondió estar totalmente de acuerdo, y el 34, 46 % manifestaron de acuerdo, cuando lee el tema en casa le hace más fácil resolver las actividades en la clase de Matemática, por esta razón leer el tema con anterioridad, permitiría al alumno tener una base del contenido de aprendizaje, que le facilite la resolución de tareas en el aula, con el desarrollo de sus habilidades y destrezas.

Pregunta 7. El profesor explica la teoría de matemática en clase y realiza las tareas en la casa

Figura 9

Explicación de la teoría en clase y actividades en casa



Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la UE “Rosa Zárate” (2022)

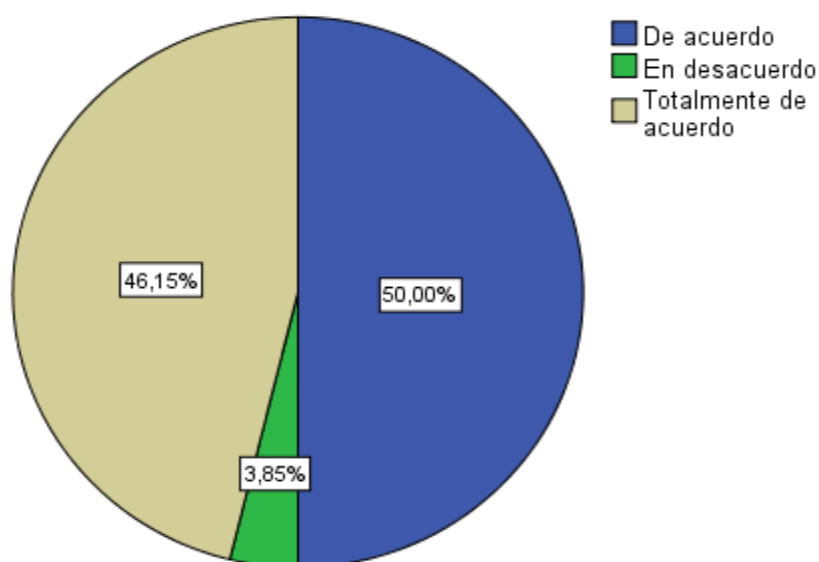
Análisis e interpretación

De los alumnos encuestados, el 65.38 % manifestó estar totalmente de acuerdo, en que el profesor explica la teoría de Matemática en clase y envía a realizar las tareas en la casa, por lo tanto, los métodos utilizados en la enseñanza aprendizaje permitirían consolidar los conocimientos del alumno, lo cual exterioriza las diversas metodologías al momento de enseñar.

Pregunta 8. Usted lee la teoría (el tema de la clase) en la casa y realiza las tareas en el aula

Figura 10

Lectura de la teoría en casa



Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la UE “Rosa Zárate” (2022)

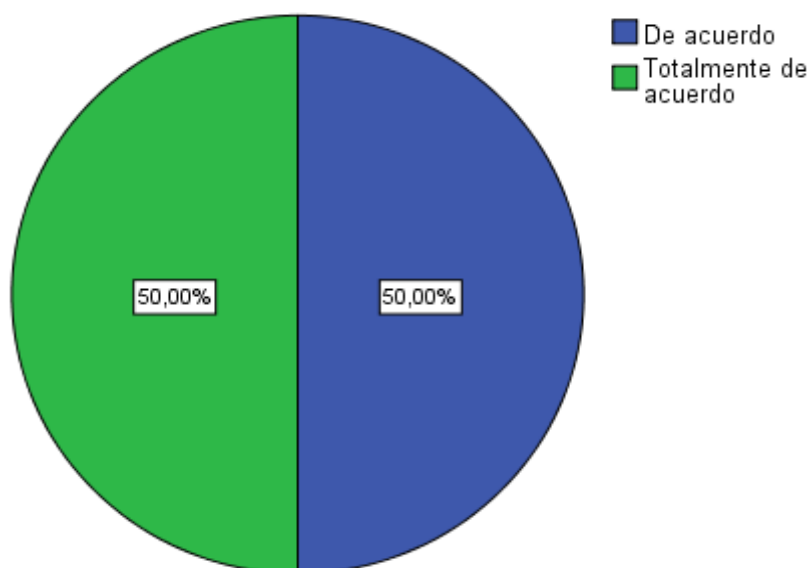
Análisis e interpretación

De los estudiantes que fueron encuestados, el 50 % respondió estar de acuerdo en leer la teoría (el tema de clase) en la casa y realiza las actividades en el aula, la lectura de la teoría de manera previa, contribuye a la preparación del estudiante en un tema en específico a ser tratado, corroborando el uso del aula inversa, que está enfocada en el intercambio de rol con el educador, por lo tanto aporta significativamente en la realización de actividades que refuerce o retroalimente el aprendizaje del alumno.

Pregunta 9. Durante la clase realiza ejercicios de matemática con facilidad porque ha comprendido el tema

Figura 11

Desarrollo de ejercicios durante la clase



Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la UE “Rosa Zárate” (2022)

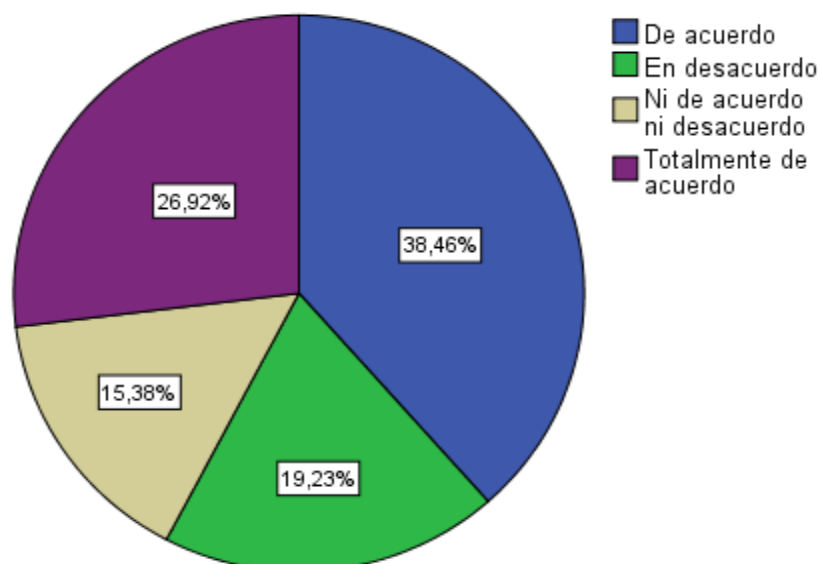
Análisis e interpretación

El 50,00 % de los encuestados expuso estar totalmente de acuerdo y el 50 % de acuerdo en que durante las clases realizan ejercicios de Matemática con facilidad porque comprendió el tema, de tal manera que realiza los ejercicios en clase con mayor facilidad, con la aplicación del aula inversa en la enseñanza- aprendizaje de la matemática, además puede solventar todas las inquietudes con el docente o los compañeros en un trabajo colaborativo, en la resolución de problema o tareas propuestas.

Pregunta 10. Le resulta fácil resolver ejercicios sin la ayuda del docente, solo con la lectura del texto.

Figura 12

Resolución de ejercicios con la ayuda del docente



Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la UE “Rosa Zárate” (2022)

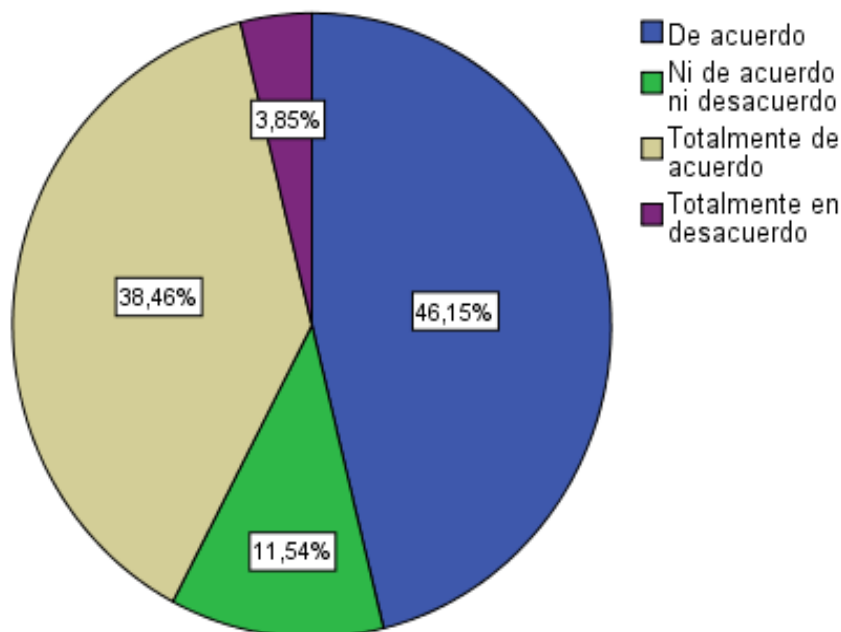
Análisis e interpretación

Del 100 % de alumnos que fueron encuestados a través del cuestionario, el 26,92% contestó totalmente de acuerdo, le resulta fácil resolver ejercicios sin la ayuda del docente, solo con la lectura del texto, el 34,46 % opino de acuerdo, mientras que el 19,23 % respondió en desacuerdo y el 15,38% manifestó ni de acuerdo ni desacuerdo, diversidad de respuestas indican que no es posible en su totalidad resolver los problemas sin la guía de un docente, siempre habrá dificultades, por esta razón es primordial la intervención del docente como guía, orientando en el uso de diferentes estrategias y metodologías que ayuden en la resolución de problemas.

Pregunta 11. ¿Se acostumbra a realizar tareas de Matemática en el aula en grupos de trabajo?

Figura 13

Tareas de matemática en grupos de trabajo



Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la UE “Rosa Zárate” (2022)

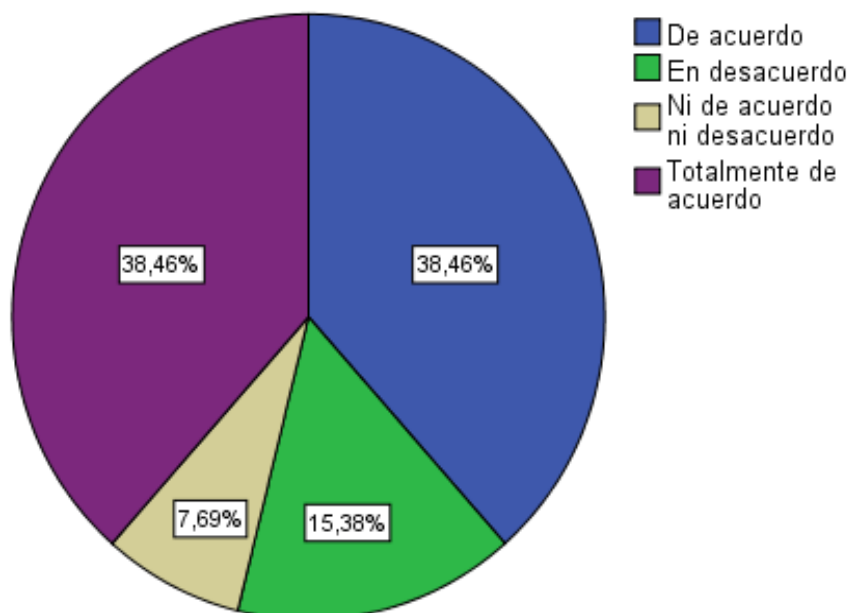
Análisis e interpretación

El 46,15% de los alumnos encuestados respondió, de acuerdo, se acostumbra a realizar tareas de Matemáticas en el aula, en grupos de trabajo, el 38,46 % dijo totalmente de acuerdo, estos resultados confirman que se realiza las actividades en equipos o grupos de trabajo, donde se fomenta la participación e integración de todos, con la aportación de ideas que brinde solución a los problemas, además permita solidificar los conocimientos autónomos de la matemática, con aprendizajes colaborativos y significativos.

Pregunta 12. ¿Utiliza herramientas tecnológicas (Microsoft Teams, Canva, Liveworksheets, entre otras) para aprender Matemática?

Figura 14

Uso de herramientas tecnológicas



Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la UE “Rosa Zárate” (2022)

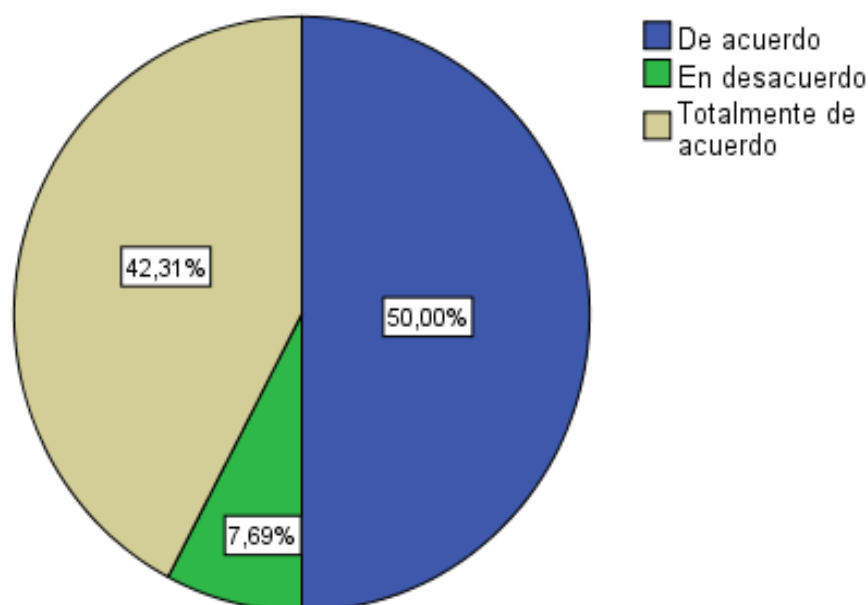
Análisis e interpretación

Estos resultados dan a conocer que la mayor parte de alumnos, el 38 % si hace uso de las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática, la misma que permiten realizar cálculos, compartir información, tablas interactivas, presentaciones, juegos, investigaciones que beneficien a los aprendizajes necesarios, también existe un porcentaje, del 15,38 en desacuerdo que no utiliza dichas herramientas por situaciones de no contar con la tecnología o con Internet.

Pregunta 13. ¿El profesor ayuda con preguntas, pautas u otras orientaciones para facilitar la resolución de ejercicios en la clase?

Figura 15

Ayuda docente en la resolución de problemas



Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la UE “Rosa Zárate” (2022)

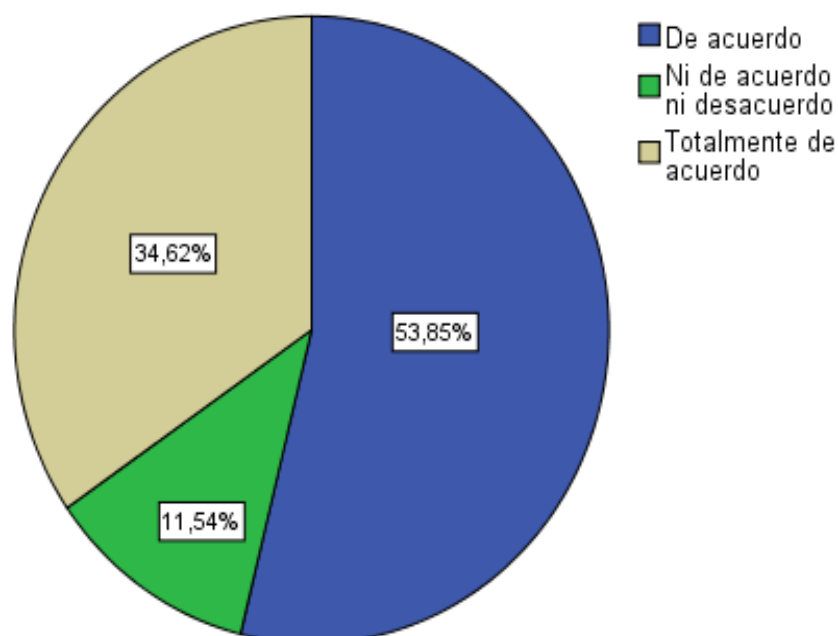
Análisis e interpretación

Del 100 % de estudiantes que fueron encuestados por medio del cuestionario, el 50,00% indico de acuerdo, el profesor ayuda, pautas u otras orientaciones para facilitar la resolución de ejercicios en la clase, en relación a los resultados obtenidos se puede conocer que los estudiantes si reciben orientación y pautas en la resolución de ejercicios en el aula por parte del docente del área, la aplicación de los procesos matemáticos en las actividades diaria por parte de los profesores y alumnos contribuyen al desarrollo correcto de la enseñanza - aprendizaje de la Matemática durante el ciclo académico.

Pregunta 14. ¿Las tareas de Matemática generalmente se hacen en el aula?

Figura 16

Tareas de matemática en el aula



Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la UE “Rosa Zárate” (2022)

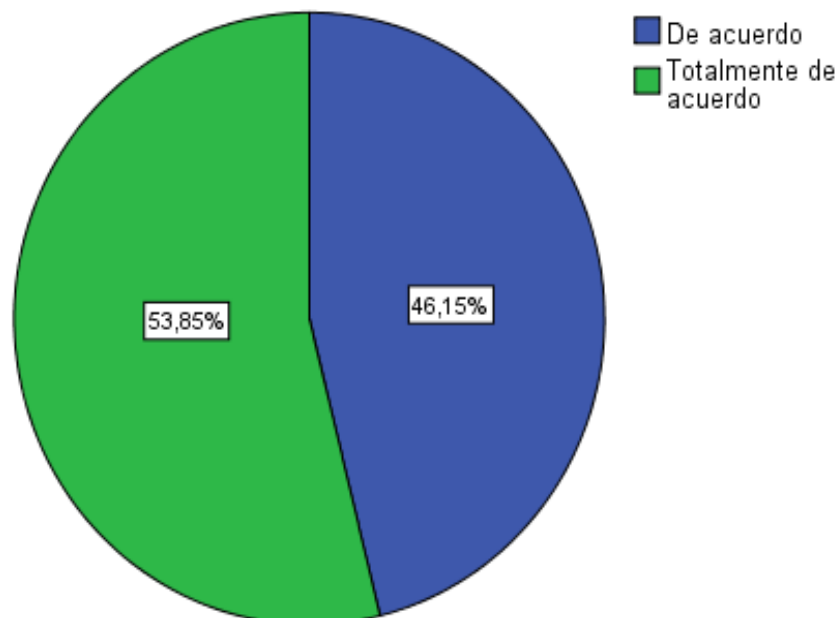
Análisis e interpretación

De los estudiantes que respondieron el cuestionario, el 53,85% contestó de acuerdo, que las tareas de Matemáticas generalmente se realizan en el aula, por medio de los resultados se evidencia que las actividades por lo general se hacen en las clases, de acuerdo a la metodología del aula invertida, la misma que se enfoca en preparar la teoría en casa y proceder a la resolución de problemas e inquietudes en el aula optimizando de mejor manera el tiempo, adquiriendo los conocimientos, que generen un aprendizaje significativo a largo plazo, con la práctica y retroalimentación entorno, al proceso de enseñanza – aprendizaje.

Pregunta 15. ¿La guía del docente es oportuna (cuando usted tiene dificultad) en la resolución de ejercicios?

Figura 17

Guía oportuna del docente en dificultades



Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la UE “Rosa Zárate” (2022)

Análisis e interpretación

De los resultados presentados se puede conocer que, el 53,85% de los estudiantes manifestaron que, si es oportuna la ayuda del docente al momento de presentarse, dificultades en el desarrollo de la resolución de los diferentes ejercicios que se resuelven durante las clases presenciales o virtuales; por consiguiente, el profesor contará con los materiales necesarios para la explicación de los requerimientos de los alumnos, dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje del periodo educativo.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

En conclusión, la investigación de tipo bibliográfica permitió conocer sobre la Neurodidáctica, el aula invertida y la enseñanza aprendizaje de la Matemática. La primera se define como un modelo transdisciplinar que forma parte de algunas disciplinas como la neurociencia, que procura conocer la manera como aprende el cerebro. El aula invertida es una metodología novedosa, que permite a los alumnos desarrollar los temas con anterioridad y en las clases realizar actividades participativas, como solventar inquietudes sobre el tema y resolución de actividades, y que como estrategia facilita el desarrollar en el alumno la motivación, el aprendizaje autónomo, colaborativo y un pensamiento crítico. Por último, la enseñanza aprendizaje de la Matemática es el proceso por el cual se transmite los saberes y la acción mediante la cual un educando se adiestra para la resolución de problemas.

Los procesos de enseñanza aprendizaje de la Matemática que fueron identificados son: el primero es resolución de problemas, el cual analiza y utiliza diferentes estrategias para la resolución de problemas; el siguiente es razonamiento y prueba, donde es fundamental desarrollar el razonamiento encaminado a adquirir nuevos conocimientos, y desenvolvimiento de destrezas en las evaluaciones; en tercer lugar está la comunicación, que se trata de organizar y consolidar un pensamiento matemático de manera eficiente y concreta capaz de lograr la comunicación con el estudiante, por medio de un lenguaje adecuado; el cuarto proceso es la conexión, consiste en reconocer y conservar una relación entre ideas matemáticas, es decir los contenidos matemáticos con otras áreas del conocimiento; y por último se encuentra la presentación, es aquella donde se elabora presentaciones con dibujos y símbolos para registrar ideas y procedimientos matemáticos.

Los resultados obtenidos una vez aceptada la hipótesis alterna señalan que: la neurodidáctica aplicada al aula invertida si incide en la enseñanza aprendizaje de la

Matemática; con la investigación de campo por medio del cuestionario realizado a 26 estudiantes de sexto año de Educación General Básica de la UE “Rosa Zárate”, indican estar totalmente de acuerdo y de acuerdo en que se aplica la neurodidáctica y el aula invertida en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática. Esta información ha sido corroborada a través de las catorce preguntas, sin embargo, todavía se mantiene rezagos de la educación tradicional ya que se encontró que los docentes exponen la teoría en clase y envían las actividades a hacer en la casa. De acuerdo con los resultados, se comprueba la aplicación de la metodología, como también existe diferentes métodos al momento de enseñar.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda a los docentes el uso del aula invertida, que aporta grandes beneficios al estudiante, que le permite convertirse en protagonista de su aprendizaje con el desarrollo de habilidades, adquisición de conocimiento, resolución de problemas en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática

Enviar a leer los temas de Matemática de la siguiente clase en casa a los alumnos, ya que ayuda a la comprensión de los contenidos, como también a relacionar los conocimientos previos con los nuevos conocimientos, que facilita la solución de problemas, con la guía del docente.

Aplicar la neurodidáctica y la metodología del aula invertida en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática por parte de los profesores, con el fin de aprovechar los beneficios establecidos, por lo tanto, actualizar las metodologías empleadas en el desarrollo del proceso académico de los estudiantes.

5.3. BIBLIOGRAFÍA

- Abella, V., Ausín, V., Delgado, V., y Casdo, R. (2020). Aprendizaje Basado en Proyectos y Estrategias de Evaluación Formativas: Percepción de los Estudiantes Universitarios. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 13(1), 92–110.
<https://revistas.uam.es/riee/article/view/riee2020.13.1.004/119822>
- Arévalo, J., y Guevara, M. (2018). *Educación en Ecuador resultados de PISA para el desarrollo*. https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/12/CIE_InformeGeneralPISA18_20181123.pdf
- Ausubel, D. (1983). *David Ausubel Psicología Educativa y la Labor Docente*. https://www.academia.edu/34023404/David_Ausubel_Psicología_Educativa_y_la_Labor_Docente?from=cover_page
- Balseca, A. (2018). *Metodología del aula invertida (Flipped classrom) en la producción del conocimiento*. [Tesis de Master en neurociencias de la Educación, Universidad Técnica de Ambato]. [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28898/1/1804260915_Amparito de los Angeles Balseca Paredes.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28898/1/1804260915_Amparito%20de%20los%20Angeles%20Balseca%20Paredes.pdf)
- Botella, A., y Ramos, P. (2019). Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos. Una revisión bibliográfica. *Perfiles Educativos*, 41(163). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982019000100127&script=sci_arttext
- Briones, G., y Benavides, J. (2021). *Estrategias neurodidácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje de educación básica*. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/3997/3636>
- Bueno, D. (2018). *Neurociencia para educadores: Todo lo que los educadores siempre han querido ...* https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=uAGIDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=neurociencia&ots=TfoJNAXQu4&sig=sk59wiw_9VYm43wvchDemRP4FIQ#v=onepage&q=neurociencia&f=false
- Cajamarca, D. (2020). *Los juguetes didácticos de madera en la enseñanza de las operaciones básicas en los estudiantes de cuarto nivel de la carrera de*

- educación básica, de la universidad técnica de Ambato, en el período académico abril – septiembre 2020* [Tesis Licenciado Ciencias de la Educación, Universidad Técnica de Ambato].
[https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32092/1/Cajamarca David-Informe final.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32092/1/Cajamarca%20David-Informe%20final.pdf)
- Caro, L. (2017). *Técnicas e instrumentos para la recolección de datos*.
<http://148.202.167.116:8080/xmlui/handle/123456789/2801>
- Carrillo, Z. (2021). *Estrategias neurodidácticas y su aplicabilidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de la básica media de la escuela “Ángel Arteaga Cañarte” de la ciudad de Santa Ana*.
[http://repositorio.sangregorio.edu.ec/bitstream/123456789/1903/1/Estrategias neurodidácticas y su aplicabilidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de la básica media de la escuela “Ángel Arteaga Cañarte” de la ciudad de Santa Ana.](http://repositorio.sangregorio.edu.ec/bitstream/123456789/1903/1/Estrategias%20neurodid%C3%A1cticas%20y%20su%20aplicabilidad%20en%20los%20procesos%20de%20ense%C3%B1anza-aprendizaje%20en%20los%20estudiantes%20de%20la%20b%C3%A1sica%20media%20de%20la%20escuela%20-%C3%A1ngel%20Arteaga%20Ca%C3%B1arte-%20de%20la%20ciudad%20de%20Santa%20Ana.pdf)
- Carrillo, Z., y Zambrano, L. (2021). Estrategias neurodidácticas aplicadas por los docentes en la escuela Ángel Arteaga de Santa Ana. *Universidad San Gregorio de Portoviejo. Manabí. Ecuador, 1(46)*.
<http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rsan/v1n46/2528-7907-rsan-1-46-00144.pdf>
- Casamayor, G., y Ramos, T. (2021). *Ecosistemas de aprendizaje* (2019th ed.).
<https://elibro.net/es/ereader/uta/124441>
- Castro, F. (2021). : *“La Metacognición y el Trabajo Autónomo de los estudiantes en el área de matemáticas”*.
[https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33204/1/Tesis_1804642807 Castro Padilla Fidel Francisco.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33204/1/Tesis_1804642807%20Castro%20Padilla%20Fidel%20Francisco.pdf)
- Castro, P., Gómez, P., y Cañadas, M. (2019). Producción documental de acceso abierto de la comunidad de habla hispana en Educación Matemática para la educación media. *Revista Científica Dominio de Las Ciencias, 33(64), 707-727*.
<https://www.scielo.br/j/bolema/a/6SVcqZ7ZNWYqPpcKtyXyN6n/?lang=es&format=pdf>
- Cedeño, M., y Viguera, J. (2020). *Aula invertida una estrategia motivadora de enseñanza para estudiantes de educación general básica, 6(3), 878-897*.
<https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1323/2282>
- Chicaiza, L. E. conocimiento previo y el rendimiento académico en la matemática. (2021). *El conocimiento previo y el rendimiento académico en la matemática*.

- [Tesis Magíster en Educación, Mención en Enseñanza de la Matemática, Universidad Técnica de Ambato].
[https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34172/1/Tesis Omar ultimo-signed-signed-signed-signed.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34172/1/Tesis%20Omar%20ultimo-signed-signed-signed-signed.pdf)
- Días, A. (2021). La neurodidáctica: una reciente estrategia didáctica en la resolución de problemas matemáticos. *Revista Venezolana de Educación*, 21(1), 314-332.
https://revistas.upel.edu.ve/index.php/sinopsis_educativa/article/view/9211/5719
- Domingo, J. (2008). *El aprendizaje cooperativo*.
https://scholar.google.com.ec/scholar_url?url=https://revistas.ucm.es/index.php/CUTS/article/download/CUTS0808110231A/7531&hl=es&sa=X&ei=grNHYS_Aa6Hy9YP59SxgAw&scisig=AAGBfm2R-yVolXVAF5aRIFArh8ukyZ5ow&oi=scholar
- Dongo, A. (2008). La teoría del aprendizaje de Piaget y sus consecuencias para la praxis educativa. *Revista IIPSI Facultad de Psicología*, 11(1), 167-18.
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/psico/article/view/3889/3113>
- Esteves, Z., Garcés, N., Toala, V., y Poveda, E. (2018). *La importancia del uso del material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos en la educación inicial*, 3(6), 168-176.
<https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/3407/3/document%2814%29.pdf>
- Fidalgo, A., Sein-Echaluce, M., y García, F. (2018). Del método de aula invertida al aprendizaje invertido. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. [https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/1446/1/Del metodo de aula invertida al aprendizaje invertido.pdf](https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/1446/1/Del%20metodo%20de%20aula%20invertida%20al%20aprendizaje%20invertido.pdf)
- Forés, A., y Ligioiz, M. (2013). *Descubrir la Neurodidáctica Aprender desde, en y para la vida*. <https://www.amazon.com/-/es/Anna-Forés-Miravalles/dp/8497888049?asin=B00PJ2YGB8&revisionId=f7709758&format=1&depth=1>
- García, F., Llorente, C., y García, L. (2020). *Interrelaciones de la memoria con la creatividad y la imagen en la conformación de la cultura1*, 33(4), 1095-1116.
<https://revistas.ucm.es/index.php/ARIS/article/view/70216/4564456558526>
- García, J., y Fiallos, K. (2017). *Técnicas de aprendizaje, pensamiento crítico*,

- capacidad creativa*. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/25169>
- González, M., y Abad, E. (2020). El aula invertida: un desafío para la enseñanza universitaria. *Virtualidad Educacion Y Ciencia*, 11(20), 75–91.
- Gopar, E. (2019). *La neuroeducación* [Universidad de la Laguna]. <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/14753/LaNeuroeducacion.pdf?sequence=1>
- Guevara, G., y Zaieg, M. (2018). *Neurociencia y Matematica Emocional* ((1a ed) L). <https://elibro.net/es/ereader/uta/106365>
- Guirado, I. (2018). *La neurodidáctica como visión innovadora* [Universidad de Málaga]. https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/15524/Guirado%20ISLA_TFG_Grado%20Educaci%C3%93N%20primaria.pdf?sequence=1
- Gutiérrez, J., Gutiérrez, C., y Gutiérrez, J. (2018). Estrategias metodológicas de enseñanza y aprendizaje con un enfoque lúdico. *Revista de Educación y Desarrollo*, 37-46. https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/45/45_Delgado.pdf
- Heredia, Y; Sánchez, L. (n.d.). *Teorias del aprendizaje en el contexto educativo*.
- Huaman, J., Ibarguen, F., & Menache, I. (2020). Trabajo cooperativo y aprendizaje significativo en Matemática en estudiantes universitarios de Lima, 5(3), 2448-3583 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7718955>
- Huaman, J., Ibarguen, F., y Vargas, I. (2020). Trabajo cooperativo y aprendizaje significativo en matemática en estudiantes universitarios de Lima. *Educação Formação*, 5(3). <https://doi.org/10.25053/redufor.v5i15set/dez.3079>
- Javier, J. (2020). “Control de aprendizaje de la matemática en nivel medio a través de un entorno virtual y mediado por la evaluación” [Tesis de Maestro en Educación Matemática, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]. <https://www.fcfm.buap.mx/posgrados/assets/docs/catalogo-tesis/mem/2020/JesusAlejandroJavierMontiel.pdf>
- Jiménez, E. (2021). *El aula invertida Estudio de su aplicación y beneficios educativos* [Tesis de Máster Universitario, Universidad de Salamanca]. https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/146971/2021_tfm_mupes_arranz_Jimenez_Erik_firmado.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Layesnoh, D. (2018). *El aprendizaje significativo*.

https://www.cecycampeche.edu.mx/convocatorias/revista_electronica_de_maticas.pdf#page=27

- Lázaro, C. (2018). Neurodidáctica en el aula: transformando la educación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 78(1), 9-205. <https://campus.autismodiario.com/wp-content/uploads/2019/02/282-75-PB.pdf#page=7>
- Machiut, A., Zapata, R., Comba, A., Torres, N., Pellizardi, J., y Segovia, A. (2018). Neurodidáctica y autorregulación del aprendizaje una teoría a la práctica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 78(1), 205-219. <https://rieoei.org/RIE/article/view/3193/3996>
- Manzano, T. (2020). “El trastorno de déficit de atención e hiperactividad (TDAH) y el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de la Unidad Educativa Bolívar- Ambato” [Tesis de Magíster en Educación, Mención en Enseñanza de la Matemática, Universidad Técnica de Ambato] [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32892/1/1804765913teresa de lourdes manzano acosta %281%29.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32892/1/1804765913teresa%20de%20lourdes%20manzano%20acosta%20%281%29.pdf)
- Martínez, F. (2020). *Creencias de profesores de matemáticas acerca de la evaluación del aprendizaje matemático de estudiantes de primaria, secundaria y bachillerato* [Tesis de Maestro en Educación Matemática, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]. <https://www.fcfm.buap.mx/posgrados/assets/docs/catalogo-tesis/mem/2020/FreddyMartinezGarcia.pdf>
- Maurandi, A., Coronata, C., y Alsina, A. (2018). Los procesos matemáticos en la práctica docente: análisis de la fiabilidad de un cuestionario de evaluación. *Servicio de Publicaciones de La Universidad de Murcia. Murcia (España)*, 36(3), 333-352. <https://revistas.um.es/educatio/article/view/350031/251851>
- Ministerio, E. (2021). *Currículo priorizado*. https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/12/Currículo-con-énfasis-en-CC-CM-CD-CS_-media.pdf
- Molina, J., Parra, M., y Casnova, G. (2017). Neurodidáctica aplicada al aula en el contexto universitario. *Instituto de Ciencias de La Educación Universidad de Alicante*. https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/70999/1/Redes-colaborativas-en-torno-a-la-docencia-universitaria_11.pdf

- Mora, B., y Hernández, C. (2017). Las aulas invertidas: una estrategia para enseñar y otra forma de aprender física. *Revista Uniminuto*, 12(22), 42-51. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.12.22.2017.42-51>
- Mora, F. (2019). *Neuroeducación. Solo se puede aprender lo que se ama*, 38(2), 263-268. <https://revistas.um.es/educatio/article/view/434181/284901>
- Moreira, B. (2021). *Inteligencias múltiples y la resolución de ejercicios matemáticos* [Tesis de Magíster en Educación, Mención en Enseñanza de la Matemática, Universidad Técnica de Ambato]. [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33201/1/1803938891 Braulio Ismael Moreira Aguiar.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33201/1/1803938891_Braulio%20Ismael%20Moreira%20Aguilar.pdf)
- Moreno, E., Rodríguez, A., y Rodríguez, J. (2018). *La importancia de la emoción en el aprendizaje*. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/686559>
- Ocampo, D. (2019). *Neurodidáctica Aportes al proceso aprendizaje y enseñanza*. https://www.researchgate.net/publication/344619520_Neurodidáctica_Aportaciones_al_proceso_aprendizaje_y_ensenanza
- Pazmiño, E. (2021). *La metodología del flipped classroom (aula invertida) en el aprendizaje de las ciencias naturales, de los estudiantes de décimo grado de la Escuela de educación básica Jerusalén, en el primer quimestre del año lectivo 2020-2021* [Tesis de Licenciado en Ciencias de la Educación, Universidad Técnica de Ambato]. [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32354/1/Proyecto de Investigación finalizado %282%29.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32354/1/Proyecto%20de%20Investigaci%C3%B3n%20finalizado%20%282%29.pdf)
- Pherez, G., Vargas, S., y Jerez, J. (2017). Neuroaprendizaje, una propuesta educativa: herramientas para mejorar la praxis del docente. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*, 18(34), 149–166. <http://www.scielo.org.co/pdf/ccso/v18n34/1657-8953-ccso-18-34-00149.pdf>
- Posada, N. (2017). *Algunas nociones y aplicaciones de la investigación documental denominada estado del arte*, 31(73). <http://www.scielo.org.mx/pdf/ib/v31n73/2448-8321-ib-31-73-00237.pdf>
- Prieto, B. (2017). *El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales*, 18(46), 56-82. <http://www.scielo.org.co/pdf/cuco/v18n46/0123-1472-cuco-18-46-00056.pdf>
- Pujos, L. (2021). *Estrategias didácticas y el aprendizaje de las operaciones*

- fundamentales* [Tesis de Magíster en Educación, Mención en Enseñanza de la Matemática, Universidad Técnica de Ambato].
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32883/1/1803676285>
 Leonardo Javier Pujos Quishpe.pdf
- Quispe, N. (2020). *Competencias Matemáticas desarrollo cognitivo rendimiento académico* [Tesis de Magíster en Educación, Mención en Enseñanza de la Matemática, Universidad Técnica de Ambato].
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32623/1/0502563190> -
 Napoleón Humberto Quispe Correa.pdf
- Ramírez, C., y Rojas, S. (2021). *Libro interactivo para el aprendizaje activo de las matemáticas*.
<https://journal.poligran.edu.co/index.php/libros/article/view/1921>
- Ramos, A., y San Andrés, E. (2019). Neurodidáctica y competencias emocionales de estudiantes de educación general básica. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 6(1).
<https://cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/237/248>
- Rodríguez, E., Vallejo, B., Yenchong, W., & Ponce, M. (2020). Importancia de la Psicopedagogía y el aprendizaje creativo. *Revista científica dominio de las ciencias*, 6(3), 564-581.
<https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1300>
- Roig, R. (2017). Redes colaborativas en torno a la docencia universitaria. *Universidad de Atlanta Instituto de Ciencias de La Educación*, 2017.
<http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/70977>
- Sánchez, C., Sánchez, M., y Macías, J. (2018). *Flipped Classroom como estrategia metodológica para mejorar la competencia en trabajo grupal en didáctica de la Matemática*, 1(3), 31-43.
<http://funes.uniandes.edu.co/13828/1/Sanchez2018Flipped.pdf>
- Sánchez, L., y Compte, M. (2019). Aprendizaje colaborativo en el sistema de educación superior ecuatoriano. *Revista de Ciencias Sociales Universidad Del Zulia*, 15(2), 131-140.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7025998>
- Schunk, D. (1997). *Teorías del aprendizaje*.
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=4etf9ND6JU8C&oi=fnd&pg=PA1&dq=aprendizaje&ots=s4Gf0h1um9&sig=ei0QtmnK8pLOOcabUVIX2pr>

9IU#v=onepage&q=aprendizaje&f=false

- Silva, A., & Uribe, P. (2019). *Estudio de los beneficios del modelo de aprendizaje basado en proyectos (ABP) y sus bases neurológicas*. [Master en neurociencias de la Educación, Universidad Mayor]. http://repositorio.umayor.cl/xmlui/bitstream/handle/sibum/5866/103804132_154704434_MENE_SAG.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Subinas, A., y Berciano, A. (2019). *La motivación en el aula de matemáticas: ejemplo de Yincana 5º de Educación Primaria*, 101, 45-58. <http://funes.uniandes.edu.co/14807/1/Subinas2019La.pdf>
- Tancara, C. (1993). *la investigacion documental*. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S0040-29151993000100008&script=sci_arttext
- Tipanguano, S. (2017). *Las estrategias lúdicas en el desarrollo del aprendizaje significativo en el área de matemática en los estudiantes de segundo grado de Educación General Básica de la escuela Luis Alfredo Martínez de la parroquia de Mulalillo cantón Salcedo provincia de Cotopaxi* [Tesis de Licenciatura en Ciencias de la Educación, Universidad Técnica de Ambato]. https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25970/1/Silvia_Alexandra_Tipanguano_Quinatoa_0503625394.pdf
- Vaillant, D., Rodríguez, E., y Bentancor, G. (2020). Uso de plataformas y herramientas digitales para la enseñanza de la Matemática. *Uso de Plataformas y Herramientas Digitales para la Enseñanza de La Matemática*, 28 (108), 718-740. https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40362020000300718&tlng=es
- Vera, C. (2021). *Aplicación de Herramientas de Neurodidáctica en los Problemas de Aprendizaje del Subnivel Superior de la Unidad Educativa Fiscal Simón Bolívar*. [Tesis de Magíster en Educación, Mención en Enseñanza de la Matemática, Universidad San Gregorio de Portoviejo]. [http://repositorio.sangregorio.edu.ec:8080/bitstream/123456789/2406/1/Herramientas de neurodidáctica para disminuir el déficit de atención con hiperactividad.pdf](http://repositorio.sangregorio.edu.ec:8080/bitstream/123456789/2406/1/Herramientas_de_neurodidáctica_para_disminuir_el_déficit_de_atención_con_hiperactividad.pdf)
- Zambrano, M. (2020). *El perfil del docente y la enseñanza de la matemática* [Tesis de Magíster en Educación, Mención en Enseñanza de la Matemática, Universidad Técnica de Ambato].

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32853/1/2100435433> -
Zambrano Vallejo María Isabel - tesis el perfil del docente y la enseñanza de
la matemática.pdf

Zambrano, Y. (2021). *La didáctica de la matemática en la educación elemental* [Tesis
de Magíster en Educación, Mención en Enseñanza de la Matemática,
Universidad Técnica de Ambato].
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32961/1/1804453445>
Yazmina Carolina Zambrano Pujos.pdf

5.4. ANEXOS

Anexo 1: Carta de aceptación

CARTA DE COMPROMISO

Ambato, 23 de agosto de 2021

Doctor
Víctor Hernández del Salto
PRESIDENTE DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE TITULACIÓN DE POSGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Presente. -

Lic. Juan Carlos Alban Zarzosa Mg. en mi calidad de Rector de la Unidad Educativa "Rosa Zarate", me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el desarrollo del Trabajo de Titulación bajo el Tema: "NEURODIDÁCTICA APLICADA AL AULA INVERTIDA EN LA ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA DEL SEXTO AÑO DE LA UE "ROSA ZARATE", propuesto por el/la estudiante Aída Elizabeth Martínez Llerena, portador/a de la Cédula de Ciudadanía, 1803186384 de la Maestría en Educación Cohorte 2021, de la Facultad de Ciencias Humanas y de La Educación de la Universidad Técnica de Ambato.

A nombre de la Institución a la cual represento, me comprometo a apoyar en el desarrollo del proyecto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente.



Lic. Juan Carlos Alban Zarzosa Mg.
Rector UE "Rosa Zarate"

CI. 0501864011

032574413

0995114076

boquertov@gmail.com
juan.albans@educacion.gob.ec

Anexo 2: Validación de instrumentos de recolección de datos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2021
Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

FORMATO PARA LA VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO "CUESTIONARIO A ESTUDIANTES" PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN:

"Neurodidáctica aplicada al aula invertida en la enseñanza - aprendizaje de la Matemática del sexto año de la UE "Rosa Zarate"

AUTORIA: Lcda. Aída Elizabeth Martínez Llerena

Señale mediante un ✓, según la validación para cada pregunta:

PARÁMETROS PREGUNTAS	1D- DEFICIENTE				2R- REGULAR				3B- BUENO				4O- ÓPTIMO			
	Pertinencia de las preguntas del instrumento con los objetivos				Pertinencia de las preguntas del instrumento con las variables y enunciados				Calidad técnica y representatividad				Redacción y lenguaje de las preguntas			
	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O
1. Usted se siente motivado durante las clases y al realizar las tareas de Matemática.				✓				✓				✓				✓
2. Usted siente emoción durante las clases y al realizar las tareas de Matemática.				✓				✓			✓				✓	
3. El docente le envía a leer en casa el tema de Matemática de la siguiente clase.				✓				✓				✓				✓
4. A usted le gusta leer el																



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN

POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2021
 Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

tema en casa para la clase del siguiente día.																	
5. El docente usa dispositivos digitales (computador, teléfono inteligente, tablet) para enviar información adicional referente al tema.				✓				✓						✓			✓
6. Cuando lee el tema en casa le hace más fácil resolver las actividades en la clase de matemática.				✓				✓						✓			✓
7. El profesor explica la teoría de matemática en clase y realiza las tareas en la casa.				✓				✓						✓			✓
8. Usted lee la teoría (el tema de la clase) en la casa y realiza las tareas en el aula.				✓				✓						✓			✓
9. Durante la clase desarrolla ejercicios de matemática con facilidad porque ha				✓				✓						✓			✓



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2021
 Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

comprendido el tema.																	
10. Le resulta fácil resolver problemas sin la ayuda del docente, sólo con la lectura del texto.				✓				✓				✓					✓
11. Se acostumbra a realizar tareas de Matemática en el aula en grupos de trabajo.				✓				✓				✓					✓
12. Utiliza herramientas tecnológicas (Aula virtual, Microsoft Teams) para aprender Matemática.				✓				✓				✓					✓
13. El profesor ayuda con preguntas, pautas u otras orientaciones para facilitar la resolución de ejercicios en la clase.				✓				✓				✓					✓
14. Las tareas de Matemática generalmente se hacen en el aula.				✓				✓				✓					✓
15. La guía del docente es				✓				✓				✓					✓



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2021
Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

oportuna (cuando usted tiene dificultad en la resolución de ejercicios.																		
-------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Observaciones:



Firmado administrativamente por:
**AIDA ELIZABETH
MARTINEZ
LLENERA**

Realizado por: Lcda. Aida Elizabeth Martínez Ll.



Firmado administrativamente por:
**NELLY SUSANA
ORTEGA SOLIS**

Validado por: Dra. Nelly Ortega MSc.

CJ: 1801917640



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
 POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2021
 Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

FORMATO PARA LA VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO “CUESTIONARIO A ESTUDIANTES” PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN:

“Neurodidáctica aplicada al aula invertida en la enseñanza - aprendizaje de la matemática del sexto año de la UE “Rosa Zarate”

AUTOR/A: Lcda. Aída Elizabeth Martínez Llerena

Señale mediante un X, según la validación para cada pregunta:

PARÁMETROS PREGUNTAS	1D- DEFICIENTE				2R- REGULAR				3B- BUENO				4O- ÓPTIMO			
	Pertinencia de las preguntas del instrumento con los objetivos				Pertinencia de las preguntas del instrumento con las variables y enunciados				Calidad técnica y representatividad				Redacción y lenguaje de las preguntas			
	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O
1. Le motiva asistir a las clases y realizar las tareas de Matemática:				X				X				X				X
2. Siente emoción en las clases y en las tareas de Matemática:				X				X				X				X
3. El docente le envía a leer en casa el tema de matemática de la siguiente clase:				X				X				X				X
4. Le gusta leer el tema en casa para la clase de Matemática del siguiente día:				X				X				X				X
5. El docente usa dispositivos digitales (computador, teléfono inteligente o tablet) para enviar información				X				X				X				X



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2021
Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

adicional referente al tema de la clase:																		
6. La lectura del tema de la clase en casa le hace más fácil resolver las actividades o tareas de Matemática:				X				X					X					X
7. El profesor explica la teoría de Matemática en clase y solicita la realización de las tareas en la casa				X				X					X					X
8. Lee la teoría (el tema de la clase) en la casa y realiza las tareas en el aula:				X				X					X					X
9. Durante la clase realiza ejercicios de matemática con facilidad porque ha comprendido el tema				X				X					X					X
10. Le resulta fácil resolver ejercicios sin la ayuda del docente, solo con la lectura del texto.				X				X					X					X
11. Acostumbra a realizar tareas de Matemática en el aula en grupos de trabajo.				X				X					X					X
12. Utiliza herramientas tecnológicas (Microsoft Teams, Zoom, Canva, Educaplay, Liveworksheets, entre				X				X					X					X



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2021
Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

otras) para aprender Matemática																
13. El profesor ayuda con preguntas, pautas u otras orientaciones para facilitar la resolución de ejercicios en la clase				X					X					X		X
14. Las tareas de Matemática generalmente se hacen en el aula				X					X					X		X
15. La guía del docente es oportuna (cuando usted tiene dificultad) en la resolución de ejercicios				X					X					X		X

Observaciones:



firmado electrónicamente por:
**AIDA ELIZABETH
MARTINEZ
LLERENA**

Realizado por: Leda. Aída Elizabeth Martínez Ll.



firmado electrónicamente por:
**HECTOR MANUEL
NETO CHUSIN**

Validado por: Lic. Héctor Manuel Neto Chusin, Mg.

CI: 0501592836



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2021
 Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

FORMATO PARA LA VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO "CUESTIONARIO A ESTUDIANTES" PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN:

"Neurodidáctica aplicada al aula invertida en la enseñanza - aprendizaje de la matemática del sexto año de la UE "Rosa Zarate"

AUTOR/A: Lcda. Aida Elizabeth Martínez Llerena

Señale mediante un ✓, según la validación para cada pregunta:

PARÁMETROS PREGUNTAS	1D- DEFICIENTE				2R- REGULAR				3B- BUENO				4O- ÓPTIMO			
	Pertinencia de las preguntas del instrumento con los objetivos				Pertinencia de las preguntas del instrumento con las variables y enunciados				Calidad técnica y representatividad				Redacción y lenguaje de las preguntas			
	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O
1. Usted se siente motivado durante las clases y al realizar las tareas de Matemática.				x				x				x				x
2. Usted siente emoción durante las clases y al realizar las tareas de Matemática.				x				x				x				x
3. El docente le envía a leer en casa el tema de matemática de la siguiente clase.				x				x				x				x



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2021

Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

4. A usted le gusta leer el tema en casa para la clase del siguiente día.				x							x							x
5. El docente usa dispositivos digitales (computador, teléfono inteligente, Tablet) para enviar información adicional referente al tema.				x							x							x
6. Cuando lee el tema en casa le hace más fácil resolver las actividades en la clase de matemática.				x							x							x
7. El profesor explica la teoría de matemática en clase y realiza las tareas en la casa.				x							x							x
8. Usted lee la teoría (el tema de la clase) en la casa y realiza las tareas en el aula.				x							x							x
9. Durante la clase realiza ejercicios de matemática con				x							x							x



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2021
Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

facilidad porque ha comprendido el tema.																		
10. Le resulta fácil resolver ejercicios sin la ayuda del docente, solo con la lectura del texto.				x				x										x
11. Se acostumbra a realizar tareas de Matemática en el aula en grupos de trabajo.				x				x										x
12. Utiliza herramientas tecnológicas (Aula virtual, Microsoft Teams) para aprender Matemática.				x				x										x
13. El profesor ayuda con preguntas, pautas u otras orientaciones para facilitar la resolución de ejercicios en la clase.				x				x										x
14. Las tareas de Matemática generalmente se hacen en el aula.				x				x										x



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2021
Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

15. La guía del docente es oportuna (cuando usted tiene dificultad) en la resolución de ejercicios.				x								x						x	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	---	--

Observaciones:



Firmado electrónicamente por:
AIDA ELIZABETH MARTINEZ LLERENA

Realizado por: Lcda. Aída Elizabeth Martínez Ll.



Firmado electrónicamente por:
CARLOS ALBERTO MARTINEZ BONILLA

Validado por:

Carlos Martínez



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2021
 Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

FORMATO PARA LA VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO "CUESTIONARIO A ESTUDIANTES" PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN:

"Neurodidáctica aplicada al aula invertida en la enseñanza - aprendizaje de la matemática del sexto año de la UE "Rosa Zarate"

AUTOR/A: Lcda. Aída Elizabeth Martínez Llerena

Señale mediante un ✓, según la validación para cada pregunta:

PARÁMETROS PREGUNTAS	1D- DEFICIENTE				2R- REGULAR				3B- BUENO				4O- ÓPTIMO			
	Pertinencia de las preguntas del instrumento con los objetivos				Pertinencia de las preguntas del instrumento con las variables y enunciados				Calidad técnica y representatividad				Redacción y lenguaje de las preguntas			
	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O
1. Usted se siente motivado durante las clases y al realizar las tareas de Matemática.				✓				✓				✓				✓
2. Usted siente emoción durante las clases y al realizar las tareas de Matemática.				✓				✓				✓				✓
3. El docente le envía a leer en casa el tema de matemática de la siguiente clase.				✓				✓				✓				✓



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2021
Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

4. A usted le gusta leer el tema en casa para la clase del siguiente día.				✓				✓				✓				✓
5. El docente usa dispositivos digitales (computador, teléfono inteligente, Tablet) para enviar información adicional referente al tema.				✓				✓				✓				✓
6. Cuando lee el tema en casa le hace más fácil resolver las actividades en la clase de matemática.				✓				✓				✓				✓
7. El profesor explica la teoría de matemática en clase y realiza las tareas en la casa.				✓				✓				✓				✓
8. Usted lee la teoría (el tema de la clase) en la casa y realiza las tareas en el aula.				✓				✓				✓				✓
9. Durante la clase realiza ejercicios de matemática con				✓				✓				✓				✓



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2021
 Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

facilidad porque ha comprendido el tema.																	
10. Le resulta fácil resolver ejercicios sin la ayuda del docente, solo con la lectura del texto.				✓				✓					✓				✓
11. Se acostumbra a realizar tareas de Matemática en el aula en grupos de trabajo.				✓				✓					✓				✓
12. Utiliza herramientas tecnológicas (Aula virtual, Microsoft Teams) para aprender Matemática.				✓				✓					✓				✓
13. El profesor ayuda con preguntas, pautas u otras orientaciones para facilitar la resolución de ejercicios en la clase.				✓				✓					✓				✓
14. Las tareas de Matemática generalmente se hacen en el aula.				✓				✓					✓				✓



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2021
Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

15. La guía del docente es oportuna (cuando usted tiene dificultad) en la resolución de ejercicios.				✓				✓				✓					✓
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	---	--	--	--	---	--	--	--	---	--	--	--	--	---

Observaciones:



firmado digitalmente por:
AIDA ELIZABETH
MARTINEZ
LLENERA

Realizado por: *Lcda. Aída Elizabeth Martínez LL*



firmado digitalmente por:
HECTOR DANIEL
MOROCHO LARA

Validado por: *Héctor Daniel Morocho, Mg.*

CJ: 0603467119

Anexo 3: Informe del Urkund

Ambato, 13 de abril de 2022

Doctor
Víctor Hernández del Salto
PRESIDENTE
UNIDAD ACADÉMICA DE TITULACIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Presente.

De mi consideración:

Por medio de la presente pongo en conocimiento el reporte del URKUND del trabajo de investigación con el tema NEURODIDÁCTICA APLICADA AL AULA INVERTIDA EN LA ENSEÑANZA -APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA DEL SEXTO AÑO DE LA UE ROSA ZARATE, elaborado la maestrante AIDA ELIZABETH MARTINEZ LLERENA, estudiante de la Maestría en Educación, cohorte 2021, el mismo que evidencia un ...% de similitud, como se puede observar en la captura de pantalla siguiente:



The image shows a screenshot of the Curiginal software interface. At the top left is the 'Curiginal' logo. Below it is a section titled 'Document Information' with a horizontal line underneath. The information is presented in a table-like format with two columns: a label and a value.

Document Information	
Analyzed document	Tesis Aida Martinez.docx (ID132884027)
Submitted	2022-04-07T04:16:00.0000000
Submitted by	Carlos Hernández
Submitter email	ca.hernandez@uta.edu.ec
Similarity	2%
Analysis address	ca.hernandez_uta@analysis.urfund.com

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,



Firmado digitalmente por:
CARLOS ALFREDO
HERNANDEZ DAVILA

Lic. Carlos Hernández M.Sc.
Director