



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGIA

CARRERA: Pedagogía de las Ciencias Experimentales

**INFORME FINAL DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR, EN LA
MODALIDAD PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN**

TEMA:

“LAS ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS Y SU RELACIÓN CON LAS
VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL
BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA LUIS ULPIANO DE LA TORRE”

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de: Licenciada en Pedagogía de las Matemáticas y la Física

Línea de investigación: Gestión, calidad de la educación, procesos pedagógicos e idiomas

AUTOR:

Melani Adriana Estrada Mena

DIRECTOR:

MSc. Silvio Fernando Placencia Enríquez

Ibarra, noviembre 2024



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DEL CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401953245		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Estrada Mena Melani Adriana		
DIRECCIÓN:	Cotacachi		
EMAIL:	maestrada@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL:	0998274930

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“Las actitudes hacia las matemáticas y su relación con las variables sociodemográficas en los estudiantes del bachillerato de la Unidad Educativa Luis Ulpiano de la Torre”
AUTOR (ES):	Estrada Mena Melani Adriana
FECHA: DD/MM/AAAA	13/11/2024
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Licenciada en Pedagogía de las Matemáticas y la Física
ASESOR /DIRECTOR:	MSc. Hernández Martínez Marco Antonio MSc. Placencia Enríquez Silvio Fernando

CONSTANCIAS

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

Ibarra, a los 13 días, del mes de noviembre del 2024

EL AUTOR:

.....

Estrada Mena Melani Adriana

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTERGRACIÓN CURRICULAR

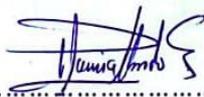
Ibarra, 13 de noviembre del 2024

MSC. ENRÍQUEZ SILVIO FERNANDO

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de integración curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Unidad Académica de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.



.....
MSc. Placencia Enríquez Silvio Fernando
C.C.: 1001621810

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El Tribunal Examinador del Trabajo de Integración Curricular “Las actitudes hacia las matemáticas y su relación con las variables sociodemográficas en los estudiantes del bachillerato de la Unidad Educativa Luis Ulpiano de la Torre” elaborado por Estrada Mena Melani Adriana, previo a la obtención del título de Licenciada en Pedagogía de las Matemáticas y la Física, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:



.....
Director

MSc. Placencia Enríquez Silvio Fernando

C.C.: 1001621810



.....
Asesor

MSc. Hernández Martínez Marco Antonio

C.C.: 0401543798

DEDICATORIA

Dedicado a mis Padres

Quienes han sido mi mayor inspiración y apoyo incondicional a lo largo de mi trayectoria académica. Gracias por creer en mí desde el principio, por estar siempre a mi lado en los momentos de duda, por animarme a superar cada obstáculo, y por motivarme sin descanso a alcanzar cada una de mis metas. No podría haber logrado esto sin el amor, la paciencia y las herramientas que me brindaron para que pudiera completar esta etapa con éxito. También quiero dedicar esto a mis hermanos, quienes han estado presentes en cada paso de este camino.

Ustedes han sido testigos no solo de mis logros, sino también del esfuerzo, la dedicación y el empeño que he puesto en todo lo que he realizado. Gracias por su contante apoyo y por ser parte fundamental de mi crecimiento personal y académico,

Con mucho cariño y afecto,

Adri

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, deseo expresar mi más sincero agradecimiento a Dios, por otorgarme salud y la fortaleza necesaria para culminar con éxito este proyecto de investigación. Él ha sido mi guía y mi mayor fuente de inspiración a lo largo de este camino.

Extiendo mi agradecimiento a mis padres, Martha Mena y Rodrigo Estrada, por su apoyo incondicional, su motivación constante y por creer en mí en cada paso de esta etapa de mi formación académica. Sus palabras de aliento y su comprensión inquebrantable han sido un pilar fundamental para la realización de este trabajo de titulación.

De manera especial, agradezco a mi director de tesis y docentes, por su guía, experiencia y acompañamiento invaluable a lo largo de este proyecto. Sus oportunas recomendaciones y su dedicación han sido fundamentales para el desarrollo y culminación de esta investigación.

Asimismo, agradezco de todo corazón a mis amigos, quienes han estado a mi lado en cada momento. A Carlos, por estar presente en los momentos más difíciles y brindarme siempre el ánimo necesario para seguir adelante. A Mel, por acompañarme con tu carisma y por regalarme siempre una sonrisa. Y a Josué, por enseñarme tanto, su apoyo incondicional, y por sus sabios consejos a lo largo de este trayecto.

Finalmente, me agradezco a mí misma, por no rendirme ante las adversidades, por aprender de cada tropiezo, y por mantener siempre la mirada en alto. Este logro es también fruto de mi esfuerzo y perseverancia.

Este éxito ha sido posible gracias al esfuerzo y al apoyo constante de todas las personas mencionadas.

"Todo lo puedo en Cristo que me fortalece." — Filipenses 4:13

Con un corazón lleno de agradecimiento,

Adri

RESUMEN

El presente estudio se centra en las dificultades que enfrentan los estudiantes de bachillerato en la enseñanza de las matemáticas, reconociendo la relevancia de estas habilidades en múltiples aspectos de la vida cotidiana. Su objetivo principal es examinar las actitudes hacia las matemáticas y su conexión con variables sociodemográficas entre los alumnos de la Unidad Educativa "Luis Ulpiano de la Torre". La investigación, emplea un enfoque mixto (cuantitativo, cualitativo, correlacional y descriptivo), indica que la mayoría de los estudiantes muestra una actitud negativa hacia las matemáticas y que existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en estas actitudes en función del género y la autoidentificación étnica. Los hallazgos más destacados resaltan la necesidad de entender las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas y su relación con factores sociodemográficos para desarrollar estrategias efectivas que mejoren el proceso de enseñanza-aprendizaje. La actitud hacia las matemáticas incluye disposiciones emocionales, creencias y comportamientos relacionados con el aprendizaje y aplicación de conceptos matemáticos, lo cual tiene un impacto significativo en el rendimiento académico. En conclusión, este estudio enfatiza la importancia de abordar las actitudes hacia las matemáticas, considerando su influencia en el desempeño académico, con el fin de promover mejoras en la enseñanza y el aprendizaje de esta materia esencial.

Palabras clave: Actitudes matemáticas, bachillerato, estudiantes

ABSTRACT

The present study focuses on the difficulties faced by high school students in teaching mathematics, recognizing the relevance of these skills in multiple aspects of everyday life. Its main objective is to examine attitudes toward mathematics and their connection with sociodemographic variables among students at the "Luis Ulpiano de la Torre" Educational Unit. The research employs a mixed approach (quantitative, qualitative, correlational, and descriptive) and indicates that most students exhibit a negative attitude toward mathematics, with statistically significant differences ($p < 0.05$) in these attitudes based on gender and ethnic self-identification. The most notable findings highlight the need to understand students' attitudes toward mathematics and their relationship with sociodemographic factors to develop effective strategies that improve the teaching-learning process. Attitude toward mathematics includes emotional dispositions, beliefs, and behaviors related to the learning and application of mathematical concepts, which significantly impact academic performance. In conclusion, this study emphasizes the importance of addressing attitudes toward mathematics, considering their influence on academic performance, to promote improvements in the teaching and learning of this essential subject.

Keywords: mathematical attitudes, high school, students

ÍNDICE

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	ii
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
ÍNDICE.....	x
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
TEMA.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
PROBLEMA	3
Descripción del problema.....	3
Delimitación del problema	5
Formulación del problema.....	5
JUSTIFICACIÓN.....	5
ANTECEDENTES	6
Definición de variables	6
Síntesis de estudios relacionados.....	7
Teoría base.....	8
OBJETIVOS.....	9
Objetivo General.....	9
Objetivos Específicos	9
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	10
1.1. Educación	10
1.1.1. Fines	10
1.1.2. Importancia.....	10
1.2. Las Matemáticas	11
1.2.1. Importancia.....	11
1.2.2. Las matemáticas en bachillerato.....	12
1.3. Constructivismo.....	14
1.3.1. Bases Teóricas	14
1.3.2. Estrategias.....	14
1.4 Actitudes hacia las matemáticas	15
1.4.1 Teoría Base	16

1.5 Dimensiones de las Actitudes hacia las matemáticas	20
1.5.1 Agrado	20
1.5.2 Ansiedad	21
1.5.3 Motivación.....	21
1.5.4 Utilidad	22
1.5.5 Confianza.....	23
1.6 Antecedentes o estado de la cuestión.....	23
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	27
2.1 Tipo de Investigación	27
2.2 Instrumento	28
2.3 Preguntas de Investigación e Hipótesis	30
2.4 Participantes	31
2.5 Procedimiento y Análisis de Datos.....	32
CÁPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
3.1 Estadísticos Descriptivos.....	33
3.2.1 Niveles de agrado	34
3.2.2 Niveles de Ansiedad	34
3.2.3 Niveles de Motivación.....	35
3.2.4 Niveles de Utilidad	36
3.2.5 Niveles de Confianza.....	37
3.2.6 Nivel Total de las 5 Dimensiones	38
3.3 Relación sobre niveles hacia las matemáticas y carrera seguir	39
3.4 Demostración de Hipótesis.....	40
3.4.1 Género y Actitud hacia las matemáticas.....	40
3.4.2 Autoidentificación étnica y actitud hacia las matemáticas	42
3.4.3 Carreras y actitud hacia las matemáticas	43
CAPITULO IV: PROPUESTA.....	45
4.1 Nombre de la propuesta.....	45
4.2 Introducción.....	45
4.3 Objetivos de la Propuesta	46
4.3.1 Objetivo General.....	46
4.3.2 Objetivos Específicos	46
4.4 Contenidos de la Guía.....	47
4.5 Primera Estrategia.....	47
4.6 Segunda Estrategia	54

4.7 Tercera Estrategia	65
4.8 Cuarta Estrategia.....	70
CONCLUSIONES.....	78
RECOMENDACIONES	79
REFERENCIAS	80
ANEXOS.....	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Reactivos de la prueba EAM y preguntas sociodemográficas	29
Tabla 2 Universo de estudio	31
Tabla 3 Descriptivos por Dimensiones.....	33
Tabla 4 Niveles de Agrado	34
Tabla 5 Niveles de Ansiedad.....	34
Tabla 6 Niveles de Motivación	35
Tabla 7 Niveles de Utilidad	36
Tabla 8 Niveles de Confianza	37
Tabla 9 Nivel Total de las 5 Dimensiones	38
Tabla 10 Cruce entre el tipo de carrera piensa seguir en los estudios superiores (universidad o instituto superior)? y Nivel Total de Dimensiones	39
Tabla 11 Rangos Géneros - Actitud hacia las Matemáticas.....	40
Tabla 12 Estadísticos de Prueba	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de Cajas	41
Figura 2 Autoidentificación étnica - Actitud hacia las matemáticas.....	42
Figura 3 Carreras-Actitud hacia las matemáticas	44

TEMA

“Las actitudes hacia las matemáticas y su relación con las variables sociodemográficas en los estudiantes del bachillerato de la Unidad Educativa Luis Ulpiano de la Torre”

INTRODUCCIÓN

Las actitudes hacia las matemáticas son un factor fundamental que influye en el aprendizaje y desempeño de los estudiantes en esta asignatura. Numerosas investigaciones han demostrado que las actitudes negativas, como la ansiedad, la falta de confianza y la percepción de dificultad, pueden limitar el desarrollo de las habilidades matemáticas y el rendimiento académico. Por lo tanto, es crucial comprender mejor las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas y los factores que las determinan.

En la actualidad, se observa que los estudiantes de bachillerato presentan una actitud poco favorable hacia las matemáticas. Diversos estudios han identificado que la falta de motivación, las dificultades en el aprendizaje, las creencias negativas sobre la materia y la metodología de enseñanza inapropiada son algunas de las principales causas de esta problemática. Estas actitudes desfavorables pueden tener efectos perjudiciales en el rendimiento académico, la confianza y el desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes.

La comprensión de las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas, así como su relación con variables sociodemográficas, es un aspecto crucial en el ámbito educativo. Estas actitudes influyen de manera significativa en la disposición del alumno para aprender y participar en actividades matemáticas. Investigar tales relaciones permite identificar patrones que pueden ser empleados para diseñar e implementar estrategias educativas efectivas. De este modo, se facilita el desarrollo de intervenciones pedagógicas que promuevan actitudes positivas hacia esta disciplina, contribuyendo así a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas.

Asimismo, las variables sociodemográficas, tales como el género, la edad y el contexto socioeconómico, ejercen un impacto considerable en la percepción y el rendimiento de los estudiantes en matemáticas. Este fenómeno se debe a que los diferentes contextos pueden afectar tanto las experiencias educativas como las expectativas de los alumnos. Por ende, es imperativo que los educadores se enfoquen en el análisis de estas relaciones para adaptar eficazmente las metodologías de enseñanza. La personalización de las estrategias educativas, basadas en las necesidades y características de los estudiantes, podría resultar clave para mejorar el rendimiento académico en esta materia.

El objetivo general de esta investigación es analizar las actitudes hacia las matemáticas y su relación con las variables sociodemográficas en estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Luis Ulpiano de la Torre de la ciudad de Cotacachi. Los objetivos específicos son: 1) Identificar las actitudes predominantes hacia las matemáticas en los estudiantes de bachillerato, 2) Determinar la relación entre las actitudes hacia las matemáticas y variables sociodemográficas como género, edad, nivel socioeconómico y antecedentes académicos, y 3) Proponer estrategias y recomendaciones para mejorar las actitudes hacia las matemáticas en los estudiantes de bachillerato.

Esta investigación se justifica por la necesidad de comprender mejor las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas y su relación con variables sociodemográficas, con el fin de diseñar e implementar estrategias educativas efectivas que fomenten actitudes

positivas y mejoren el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura. Los resultados de este estudio podrán proporcionar información valiosa para los docentes, las autoridades educativas y los responsables del diseño curricular, con el objetivo de desarrollar intervenciones que aborden las necesidades específicas de los estudiantes y promuevan un aprendizaje matemático más significativo y exitoso.

Además, es importante señalar que la percepción de las matemáticas como una disciplina difícil o inaccesible puede estar influenciada por factores culturales y sociales. En muchos contextos, las matemáticas son vistas como un área reservada para aquellos con habilidades "innatas", lo que puede desmotivar a estudiantes que no se consideran naturalmente buenos en esta materia. Cambiar esta percepción y fomentar una mentalidad de crecimiento, donde el esfuerzo y la práctica son valorados, puede ser crucial para mejorar las actitudes hacia las matemáticas.

Igualmente, el entorno familiar y la influencia de los padres juegan un papel significativo en la formación de las actitudes hacia las matemáticas. Los padres que manifiestan ansiedad o falta de confianza en sus propias habilidades matemáticas pueden, inconscientemente, transmitir estas actitudes a sus hijos. Por lo tanto, involucrar a las familias y proporcionarles recursos para apoyar el aprendizaje matemático en el hogar también puede ser una estrategia efectiva.

En el ámbito educativo, es fundamental que los docentes reciban formación continua en metodologías de enseñanza que sean atractivas y relevantes para los estudiantes. El uso de tecnologías educativas, enfoques prácticos y contextuales, y la integración de las matemáticas en situaciones de la vida real pueden hacer que la materia sea más interesante y significativa para los estudiantes.

PROBLEMA

Descripción del problema

La actitud juega un papel importante en la educación matemática ya que hay mucha investigación sobre este tema. Las actitudes hacia las matemáticas son una combinación de valoración, apreciación e interés por esta disciplina, formadas por la conexión entre emociones y pensamientos. Se expresan en sentimientos como interés, satisfacción y curiosidad y se ven influenciadas por creencias, emociones y comportamientos (Leitón García et al., 2024).

En la actualidad, en los estudiantes de bachillerato presenta poca actitud hacia las matemáticas, entre los estudios recientes sobre actitudes matemáticas encontramos el estudio de Lizandro et al. (2024), que revela que los estudiantes actualmente experimentan un notable temor hacia la materia. La investigación encontró que la falta de motivación y la influencia negativa de algunos docentes son factores clave que contribuyen a esta fobia. Asimismo, los resultados enfatizan la necesidad de abordar los aspectos emocionales y motivacionales para mejorar el rendimiento académico en matemáticas y fomentar una actitud más positiva hacia la materia en todos los niveles educativos.

Varias son las causas que origina el problema antes mencionado entre las principales mencionamos:

- Las matemáticas es una de las materias que desafía y frustra a muchos estudiantes, la falta de motivación y la dificultad para aprender matemáticas son factores que contribuyen a la creencia común entre muchos estudiantes: "No soy bueno en matemáticas". Esta afirmación refleja una autoestima negativa y una actitud derrotista hacia la materia, que puede afectar significativamente el rendimiento académico y la percepción de las propias habilidades matemáticas. Se ha reconocido que este problema común tiene más que ver con las actitudes hacia las matemáticas que con la falta de habilidades (Colomeischi & Colomeischi, 2015).
- La forma de enseñar las matemáticas es fundamental en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. Una metodología de enseñanza inapropiada puede tener consecuencias negativas, ya que dificulta la comprensión de los conceptos matemáticos y promueve la aparición de sentimientos de dificultad y frustración. Esto no les permite identificar los fundamentos conceptuales en los que se basan, promoviendo un aprendizaje mecánico en el que los estudiantes no pueden darle sentido a sus conocimientos matemáticos en situaciones prácticas que lo requieran. (Africano, 2021)
- Las creencias sobre las matemáticas están influenciadas por factores sociales, como el entorno familiar, la cultura y las experiencias previas. Para Del Carmen et al. (2015) estas creencias pueden tener un impacto significativo en la actitud y el desempeño de los estudiantes hacia las matemáticas. Es esencial promover un ambiente de apoyo y fomentar una actitud positiva hacia las matemáticas para contrarrestar las creencias negativas y facilitar el aprendizaje de la asignatura.

El problema de las actitudes hacia las matemáticas tiene una serie de efectos o consecuencias negativas y según la bibliografía especializada las principales son:

- Las matemáticas son una materia donde los aciertos y fracasos son fáciles de identificar y en ocasiones contiene conceptos abstractos que pueden provocar ansiedad entre los estudiantes. Esta ansiedad puede ser causada por una falta de apego a situaciones familiares y dificultad para comprender la utilidad del contenido. Las matemáticas suelen considerarse una de las materias más difíciles de aprender, ya que de por sí pueden provocar cierta ansiedad a la hora de aprender (Africano, 2021).
- Las actitudes y creencias sobre las matemáticas se forman ya desde el primer año escolar y tienen un impacto significativo en los logros académicos. Cuando los estudiantes abordan las matemáticas con miedo y desgana, se dificulta el proceso de aprendizaje y la aplicación de conceptos matemáticos a lo largo del año escolar (Africano, 2021).

- Para López-Serrano (2019), el aprendizaje de las matemáticas puede generar sentimientos de insatisfacción, frustración, angustia y desánimo en los estudiantes. Estos sentimientos negativos se desarrollan en la vida escolar y pueden causar aversión y rechazo a las matemáticas. Este fenómeno es importante de abordar, ya que puede tener un impacto significativo en el rendimiento académico y en la actitud de los estudiantes hacia esta materia.

Delimitación del problema

La actitud hacia las matemáticas en estudiantes de bachillerato está en las ciencias de la educación y pedagogía porque desempeñan un papel fundamental en el estudio y la mejora de la actitud hacia las matemáticas en estudiantes de bachillerato, brindando conocimientos y herramientas para fomentar un enfoque más positivo y exitoso en el aprendizaje de esta materia.

El problema de estudio se da en los primeros, segundos y terceros bachilleratos de la Unidad Educativa “Luis Ulpiano de la Torre” que está ubicada en la parroquia el Sagrario del cantón Cotacachi de la provincia de Imbabura; el mismo que será estudiado en el año 2023.

Formulación del problema

Luego de describir, delimitar el problema podemos formular las siguientes interrogantes:

- ¿Las actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes de la Unidad Educativa Luis Ulpiano de la Torre de la ciudad de Cotacachi dependen del género?
- ¿Las actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes de la Unidad Educativa Luis Ulpiano de la Torre de la ciudad de Cotacachi dependen de la etnia?

JUSTIFICACIÓN

Una actitud positiva hacia las matemáticas es fundamental en el aprendizaje. Los estudiantes al tener una actitud positiva se sentirán motivados para aprender más sobre la materia esta actitud anima la creatividad y así ellos buscarán nuevas alternativas y soluciones para los problemas matemáticos. De acuerdo con Africano (2021), comprender y abordar las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas puede contribuir a crear un ambiente de aprendizaje más atractivo y efectivo para la educación matemática.

Un pequeño aporte para crear un ambiente de aprendizaje más atractivo y efectivo en la educación de las matemáticas es fomentar la relevancia y la aplicación de las matemáticas en la vida cotidiana de los estudiantes. Ya que al mostrarles cómo las habilidades matemáticas son útiles y se utilizan en situaciones reales esto puede despertar en los estudiantes una curiosidad y al mismo tiempo un deseo de aprender.

Esta investigación puede tener varios beneficios para diferentes grupos de interés. Entre los principales beneficiarios se encuentran:

- Los estudiantes serán los beneficiarios directos de este estudio ya que se espera que los resultados ayuden a mejorar su experiencia de aprendizaje. El conocimiento adquirido se puede utilizar para desarrollar estrategias y métodos de enseñanza de matemáticas más eficaces, aumentando así el interés, el compromiso y la comprensión de los conceptos matemáticos.
- Los profesores de matemáticas también se beneficiarán de este estudio, ya que les proporcionará información valiosa sobre las mejores prácticas y métodos pedagógicos para promover actitudes positivas hacia las matemáticas en el aula. Esto les permitirá adaptar su enseñanza de forma más eficaz y crear un entorno de aprendizaje más estimulante y motivador.
- La comunidad educativa en su conjunto se beneficiará de esta investigación, ya que promover actitudes positivas hacia las matemáticas puede tener un impacto más amplio en el desarrollo de habilidades cognitivas, pensamiento crítico y destrezas para resolver problemas.

La investigación también puede tener impacto indirecto en grupos como los padres de familia, el sistema educativo, los investigadores, otras instituciones educativas y organizaciones. Estos beneficiarios indirectos pueden experimentar mejoras en la educación matemática y en la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, lo que puede contribuir a un mejor desarrollo académico y social.

Se espera que este proyecto genere un cambio significativo en la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, promoviendo un ambiente de aprendizaje más atractivo y efectivo. Además, se espera que este proyecto tenga un efecto beneficioso en la comunidad educativa en general, generando mejoras en la educación matemática a nivel local y posiblemente a nivel nacional e internacional.

ANTECEDENTES

Definición de variables

El estudio de las actitudes hacia las matemáticas constituye un aspecto central en el proceso de aprendizaje de esta disciplina. La identificación y análisis de estas actitudes es crucial, ya que influyen de manera significativa en la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes (Del Carmen et al., 2015) En este contexto, las actitudes hacia las matemáticas son entendidas como un conjunto de creencias, sentimientos y opiniones que los estudiantes desarrollan a lo largo de su trayectoria educativa, las cuales pueden ser positivas, cuando perciben a la materia como interesante y valiosa, o negativas, cuando la consideran compleja y desmotivadora.

Específicamente, las actitudes negativas hacia las matemáticas, comúnmente denominadas “math anxiety” o "fobia a las matemáticas", tienden a generar un impacto adverso en el proceso de aprendizaje. Estas actitudes no solo disminuyen la motivación de los estudiantes, sino que también reducen su rendimiento académico y fomentan la

evitación de la asignatura (Del Carmen et al., 2015). Así, resulta fundamental que los docentes identifiquen y aborden este fenómeno con estrategias pedagógicas adecuadas para mitigar su efecto, promoviendo un entorno educativo que favorezca actitudes positivas hacia las matemáticas.

Para López-Serrano (2019), las actitudes hacia las matemáticas se refieren a la evaluación, apreciación e interés que los individuos tienen hacia el tema y su proceso de aprendizaje. Estas actitudes se influyen principalmente por componentes afectivos y se expresan mediante creencias, sentimientos y formas específicas de actuar hacia los objetos matemáticos y las personas.

Las actitudes hacia las matemáticas y las creencias tienden a ser consistentes y resistentes al cambio en los estudiantes. Por lo tanto, fomentar actitudes positivas hacia las matemáticas es de gran importancia para promover un aprendizaje exitoso en esta disciplina.

Existen investigaciones que han estudiado las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de bachillerato y han encontrado que el género y la etnia son variables que influyen en esas actitudes.

En los primeros estudios realizados por Fennema y Sherman (1978), se encontraron diferencias de género en relación con el éxito en las matemáticas. Los estudios indican que persisten diferencias de género en las actitudes y creencias relacionadas con las matemáticas. Los hombres suelen mostrar mayor confianza, considerar las matemáticas más útiles y tener una percepción más positiva hacia ellas, mientras que las mujeres tienden a manifestar menos confianza, percibir las matemáticas como más difíciles y aburridas, y mostrar una menor seguridad en sus habilidades matemáticas.

Hay una falta de investigaciones sobre las actitudes hacia las matemáticas en relación con la etnia, sin embargo López y Escribano (2018), en su investigación encontró que las actitudes hacia las matemáticas variaban entre diferentes grupos étnicos como (miskito, mayangna, criollo y mestizo). Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar la diversidad étnica en la enseñanza de las matemáticas y la necesidad de abordar las posibles disparidades en las actitudes hacia esta materia.

Síntesis de estudios relacionados

La investigación de Segarra y Julià (2021), se realizó en una muestra de 194 estudiantes de quinto grado. Se examinó la actitud hacia las matemáticas de estos estudiantes, así como las creencias de eficacia en la enseñanza de las matemáticas de sus profesores. Los resultados indicaron que los estudiantes tenían una actitud positiva hacia las matemáticas, siendo el factor de confianza el que obtuvo las puntuaciones más altas. Además, el estudio encontró que los estudiantes con una actitud más positiva tenían profesores de matemáticas con mayor autoeficacia en la enseñanza de las matemáticas.

La investigación llevada a cabo por Colomeischi y Colomeischi (2015), se basa en una muestra de 160 estudiantes, se encontró que las actitudes hacia el aprendizaje de matemáticas están relacionadas con la calidad de vida emocional de los estudiantes. Se

identificaron diferencias en actitudes basadas en la inteligencia emocional, la autoeficacia y las emociones positivas y negativas. Estos hallazgos tienen implicaciones prácticas para la práctica educativa y enfatizan la importancia de crear un clima emocional positivo y desarrollar la inteligencia emocional de los estudiantes para promover la motivación en el aprendizaje de las matemáticas y reducir la ansiedad.

Cuando Niño-Blanco et al. (2019), realizaron un estudio de las prácticas docentes de profesores de matemáticas en tres instituciones educativas se encontró que los docentes utilizaron documentos del Ministerio de Educación del Estado en sus planes de clases, los cuales demostraron que estaban de acuerdo con las recomendaciones teóricas de enseñanza. Además, está claro que los profesores se esfuerzan por lograr un aprendizaje significativo en matemáticas a través de actividades interesantes relacionadas con situaciones de la vida real. Las creencias y actitudes de los profesores influyen en las percepciones y la motivación de los estudiantes, y el manejo adecuado de las emociones de los profesores puede influir en los logros y la motivación de los estudiantes.

De acuerdo con López López et al. (2020), en estudio evaluó las actitudes hacia el aprendizaje de matemáticas con una muestra de 253 estudiantes en tres escuelas secundarias privadas. El estudio mostró que los estudiantes ponen más énfasis en la dimensión cognitiva y, en general, muestran una actitud indiferente hacia el aprendizaje de matemáticas. También hubo diferencias significativas en las actitudes entre los diferentes colegios evaluados. Estos resultados resaltan la importancia de cambiar las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas para promover un mejor aprendizaje en esta área.

Los resultados del estudio de A Macías et al. (2016), muestran que la mayoría de los estudiantes de secundaria tienen una actitud positiva o neutral hacia las matemáticas, solo una minoría expresa una actitud negativa. En cuanto a las creencias, la mayoría mostró creencias positivas, aunque también se encontraron estudiantes con creencias neutras o negativas. Se ha observado que un estudiante puede tener diferentes combinaciones de actitudes y creencias.

Teoría base

La motivación matemática se define como el interés y deseo de los estudiantes por aprender esta disciplina, siendo un factor crucial para su éxito académico. Este tipo de motivación puede clasificarse como intrínseca, cuando surge del interés personal, o extrínseca, cuando es impulsada por recompensas externas. Según Raynaudo y Peralta (2017), el aprendizaje significativo, en el marco de la teoría constructivista de Piaget y Vygotsky, se produce cuando los estudiantes construyen activamente su conocimiento y atribuyen significado a sus experiencias a través de la interacción con su entorno.

En el ámbito de las matemáticas, esta construcción del conocimiento implica que los estudiantes desarrollan actitudes y creencias moldeadas por sus interacciones con la materia. Ausbel (1983), sostiene que el aprendizaje significativo se logra al integrar nuevos conceptos en estructuras cognitivas preexistentes, estableciendo conexiones significativas entre el conocimiento nuevo y el previo. Este enfoque es particularmente

relevante para las actitudes hacia las matemáticas, ya que cuando los estudiantes logran relacionar conceptos matemáticos con situaciones de la vida real, es más probable que adopten actitudes positivas hacia esta disciplina.

El constructivismo sostiene que el aprendizaje es un proceso activo en el que los estudiantes construyen su propio conocimiento mediante la interacción con su entorno y la reflexión sobre sus experiencias. En el contexto de las matemáticas, esto implica que los estudiantes no son meros receptores pasivos de información, sino participantes activos en la construcción de su comprensión matemática. Las actitudes hacia las matemáticas son fundamentales en este proceso; actitudes positivas, como el interés y la confianza en las habilidades matemáticas, facilitan la construcción del conocimiento, mientras que actitudes negativas, como el miedo o la ansiedad, obstaculizan el aprendizaje.

La pedagogía se refiere a las estrategias, métodos y enfoques utilizados para promover el aprendizaje. En el marco del constructivismo, la pedagogía adquiere un papel esencial al ofrecer experiencias significativas y desafiantes que fomentan la construcción activa del conocimiento. Esta práctica debe incentivar la participación de los estudiantes, crear oportunidades para la reflexión y la resolución de problemas, y establecer conexiones entre los nuevos conocimientos y las estructuras cognitivas existentes. De este modo, se favorece un entorno de aprendizaje que potencia el desarrollo de actitudes positivas hacia las matemáticas.

OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar las actitudes hacia las matemáticas y su relación con las variables sociodemográficas de los estudiantes de la Unidad Educativa “Luis Ulpiano de la Torre”.

Objetivos Específicos

- Describir los diferentes niveles de actitud hacia las matemáticas en estudiantes de bachillerato.
- Determinar si existe diferencias estadísticamente entre el género, la autoidentificación étnica y la carrera a seguir en estudios superiores con la actitud hacia las matemáticas de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Ulpiano de la Torre”.
- Diseñar estrategias para mejorar la actitud hacia las matemáticas en estudiantes de bachillerato.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Educación

1.1.1. Fines

La educación se define como un proceso estructurado para la adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, que se desarrolla en diversos entornos. En la actualidad, se ha observado una notable presencia de dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas entre los estudiantes de bachillerato. Muchos alumnos enfrentan desafíos significativos al intentar comprender y aplicar conceptos matemáticos, así como al resolver problemas de manera eficiente. Según Siegenthaler Hierro et al., (2017), "las dificultades matemáticas pueden tener consecuencias negativas importantes en la vida de las personas, ya que las habilidades matemáticas son fundamentales para muchos aspectos de la vida y el trabajo" (p. 234).

Por lo tanto, es crucial abordar estas dificultades y fomentar un desarrollo sólido de las competencias matemáticas entre los estudiantes de bachillerato. Esto implica implementar estrategias pedagógicas que identifiquen y superen las barreras al aprendizaje matemático, así como proporcionar apoyo adaptado a las necesidades individuales de los estudiantes. La promoción de habilidades matemáticas no solo mejora el rendimiento académico, sino que también contribuye al desarrollo integral de los jóvenes, preparándolos para los desafíos en su vida personal y profesional.

La educación en la enseñanza de las matemáticas desempeña un papel fundamental en el desarrollo cognitivo y académico de los estudiantes. En este contexto, es de vital importancia la capacidad de comprender y aplicar conceptos y procedimientos matemáticos para resolver problemas que se presentan en el mundo real. Según el Ministerio de Educación del Ecuador (2016), "el propósito fundamental de la enseñanza de las matemáticas es fomentar la capacidad de pensar, razonar, comunicar, aplicar y valorar las interrelaciones existentes entre las ideas y los fenómenos reales" (p. 4). Este enfoque destaca la necesidad de que los estudiantes adquieran un entendimiento profundo de los conceptos matemáticos y sean capaces de utilizarlos de manera significativa en situaciones prácticas.

Para lograr este objetivo, es esencial implementar metodologías que promuevan la reflexión crítica y el aprendizaje activo. Esto incluye el uso de estrategias pedagógicas que faciliten la conexión entre los conceptos matemáticos y las experiencias cotidianas de los estudiantes. Al fomentar un aprendizaje significativo, se busca no solo mejorar el rendimiento académico en matemáticas, sino también desarrollar competencias que permitan a los estudiantes abordar desafíos en diversos contextos de su vida personal y profesional. Así, la enseñanza de las matemáticas se convierte en un pilar clave para formar individuos capaces de enfrentar y resolver problemas complejos en su entorno.

1.1.2. Importancia

La enseñanza de las matemáticas juega un papel crucial en el desarrollo de habilidades cognitivas fundamentales, tales como el razonamiento, la abstracción, el análisis, la

capacidad de argumentar, la toma de decisiones, la sistematización y la resolución de problemas. Sin embargo, es preocupante que algunos estudiantes de la Unidad Educativa "Luis Ulpiano de la Torre" exhiban actitudes negativas hacia las matemáticas, lo cual puede tener un efecto adverso en su rendimiento académico y en su motivación para aprender. Este fenómeno resalta la necesidad de investigar más a fondo los factores que contribuyen a estas actitudes desfavorables.

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo de investigación es examinar las causas y efectos de las actitudes negativas hacia las matemáticas en estos estudiantes, así como proponer estrategias y enfoques pedagógicos que faciliten una transformación de estas percepciones. Al implementar intervenciones adecuadas que fomenten un ambiente de aprendizaje positivo, se espera no solo mejorar la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, sino también potenciar su rendimiento académico y su motivación intrínseca para el aprendizaje de esta disciplina.

1.2. Las Matemáticas

1.2.1. Importancia

Las matemáticas representan mucho más que simples números y ecuaciones; son una herramienta esencial para explorar y comprender el mundo de manera precisa y creativa. Según Corta et al., (2016), el estudio de las matemáticas permite a los estudiantes desarrollar habilidades para resolver problemas y tomar decisiones informadas en su vida cotidiana y en su futura carrera profesional. El análisis de patrones y relaciones es fundamental para la construcción de habilidades matemáticas sólidas, permitiendo a los estudiantes aplicar estos conceptos en diversas situaciones. Además, la disciplina matemática tiene múltiples aplicaciones prácticas que son relevantes en la vida diaria.

Por otra parte, el aspecto afectivo en el aprendizaje de las matemáticas no puede ser subestimado. Según Caballero Carrasco et al. (2017), emociones como la ansiedad pueden influir negativamente en la resolución de problemas matemáticos, lo que subraya la importancia de considerar el bienestar emocional de los estudiantes. En resumen, las matemáticas son una disciplina compleja y relevante, donde el dominio de conceptos fundamentales y la preparación adecuada de los educadores son factores clave para facilitar un aprendizaje efectivo y significativo en esta área del conocimiento.

En la actualidad, las matemáticas desempeñan un papel fundamental en nuestra vida cotidiana, abarcando desde actividades sencillas hasta tareas más complejas. Su importancia trasciende los cálculos y las fórmulas, ya que son esenciales para desarrollar el razonamiento lógico, el pensamiento crítico y la habilidad de abstracción. Según el Ministerio de Educación del Ecuador (2016), las matemáticas también fomentan la creatividad, la comunicación efectiva y la capacidad de resolver problemas, no solo en contextos sofisticados, sino también en situaciones diarias que requieren un enfoque analítico.

El conocimiento de las matemáticas nos proporciona las herramientas necesarias para enfrentar desafíos con confianza y alcanzar el éxito en diversos aspectos de la vida. Esta comprensión nos permite interpretar información, tomar decisiones informadas y

adaptarnos a las exigencias del entorno. Así, las matemáticas no solo son una disciplina académica, sino un componente esencial de la formación integral que prepara a los individuos para la resolución de problemas en múltiples contextos, promoviendo un aprendizaje significativo y aplicado.

1.2.2. Las matemáticas en bachillerato

Las matemáticas en el bachillerato brindan herramientas para interpretar y juzgar información de manera gráfica o en texto. También ayudan a obtener una mejor comprensión y valoración del país a través de los medios de comunicación y del internet (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016). Las habilidades adquiridas en el estudio de las matemáticas permiten a los estudiantes analizar datos, interpretar gráficos y comprender tendencias sociales, económicas y políticas presentes en los medios y en la web. Esto les ayuda a formarse una visión más informada y crítica del entorno en el que viven.

En el nivel bachillerato, investigaciones como la de Calle Chacón et al. (2020), han mostrado que la motivación hacia las matemáticas constituye un elemento crucial en el proceso de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas, dado que propicia un ambiente educativo que fomenta atención y el interés de los estudiantes. Sin embargo, la resistencia a este aprendizaje puede ser evidente en aquellos alumnos que experimentan ansiedad o desinterés hacia la materia. Por lo tanto, es fundamental que los educadores implementen estrategias pedagógicas innovadoras, que incluyan el uso de recursos lúdicos y tecnológicos, adaptadas a las diversas necesidades y ritmos de aprendizaje de los estudiantes. Además, la colaboración de los padres puede ser determinante para fomentar la curiosidad y la investigación más allá del aula, asegurando así un compromiso sostenido en el proceso de aprendizaje matemático.

a. Objetivos.

El Ministerio de Educación (2020) ha establecido objetivos específicos para el área de matemáticas en el currículo de bachillerato, enfocados en promover el desarrollo de habilidades y competencias matemáticas en los estudiantes. Estos objetivos tienen como finalidad preparar a los alumnos para enfrentar situaciones concretas de la realidad nacional e internacional de manera creativa y responsable. Un propósito clave de esta iniciativa es capacitar a los estudiantes para que propongan soluciones a problemas reales mediante la aplicación de diferentes conjuntos numéricos, el uso de modelos funcionales, algoritmos y diversas estrategias de razonamiento matemático.

Además, se busca que los estudiantes adquieran la capacidad de comunicar y generalizar información de manera efectiva, empleando medios escritos, verbales, simbólicos, gráficos y tecnológicos. Esta competencia comunicativa es esencial, ya que permite a los alumnos expresar sus conocimientos matemáticos y aplicar dichos conocimientos en contextos prácticos. En resumen, estos objetivos no solo abordan la adquisición de habilidades matemáticas, sino que también enfatizan la importancia de la comunicación

y la aplicación de las matemáticas en la vida cotidiana, contribuyendo así a una formación integral en los estudiantes.

Con este enfoque, el Ministerio de Educación busca que los estudiantes puedan comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades del país, y tomar decisiones con responsabilidad social. En otras palabras, estos objetivos apuntan a desarrollar en los estudiantes una sólida base matemática que les permita abordar de manera efectiva y propositiva los desafíos que enfrentan a nivel personal, académico y social.

b. Destrezas a Desarrollar

El Ministerio de Educación (2020), establece una serie de destrezas con criterios de desempeño para el área de matemáticas en el currículo de bachillerato. Estas destrezas incluyen habilidades matemáticas fundamentales, tales como la deducción de propiedades algebraicas, la resolución de ecuaciones e inecuaciones, la manipulación de matrices, el reconocimiento de funciones y la aplicación de propiedades de exponentes y logaritmos. Los estudiantes deben demostrar la capacidad de aplicar estas destrezas para simplificar expresiones algebraicas, resolver sistemas de ecuaciones lineales y realizar operaciones con matrices y funciones.

La habilidad para abordar problemas que involucren funciones exponenciales, logarítmicas y sucesiones numéricas es igualmente crucial. Estas competencias son esenciales para desarrollar una comprensión matemática sólida y para la resolución efectiva de problemas en diversos contextos académicos y profesionales. Al fomentar estas destrezas, se prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos complejos, potenciando su capacidad para aplicar conocimientos matemáticos en situaciones prácticas y contribuyendo así a su formación integral.

El desarrollo y dominio de destrezas como el pensamiento matemático abstracto y concreto, el razonamiento lógico, la resolución de problemas, la comunicación matemática y el uso de la tecnología son fundamentales para fomentar una comprensión profunda de las matemáticas. Estas habilidades no solo facilitan el aprendizaje, sino que también promueven el pensamiento crítico y analítico, permitiendo a los estudiantes enfrentar desafíos matemáticos en diversos contextos de manera efectiva. Así, se establece un marco que integra el conocimiento teórico con la aplicación práctica.

Además, las destrezas mencionadas se complementan entre sí y contribuyen a fortalecer las habilidades matemáticas necesarias para alcanzar el éxito académico y profesional. La interrelación de estas competencias prepara a los estudiantes para un futuro en el que las habilidades matemáticas son cada vez más relevantes en el ámbito laboral y en la vida cotidiana. En consecuencia, es esencial implementar estrategias pedagógicas que integren estos elementos, asegurando una formación integral y pertinente para los estudiantes.

1.3. Constructivismo

1.3.1. Bases Teóricas

El constructivismo sostiene que el individuo no es simplemente un resultado del entorno o de sus características internas, sino que construye activamente su conocimiento a través de la interacción entre ambos. Según esta perspectiva, el conocimiento no es una copia directa de la realidad, sino una construcción personal y subjetiva que se desarrolla a medida que el individuo interactúa con su entorno y procesa la información (Carretero, 1977).

En el ámbito de la didáctica de las matemáticas, el enfoque constructivista ha demostrado ser efectivo. Este modelo se basa en la idea de que el conocimiento se construye a través de la interacción activa del estudiante con su entorno y con otros individuos. En lugar de ser un proceso pasivo de recepción de información, el aprendizaje matemático constructivista involucra a los estudiantes en la construcción activa de su propio conocimiento matemático.

Es claro que adoptar un enfoque constructivista implica la creación de ambientes de aprendizaje con características especiales, donde los estudiantes se enfrenten constantemente a desafíos complejos (Bolaño, 2019). Es así como estos ambientes promueven una participación de los estudiantes y los desafían a construir su comprensión de manera significativa.

El enfoque constructivista se relaciona con la perspectiva de Ausubel sobre el aprendizaje significativo. Según Ausubel (1983), el aprendizaje significativo implica la conexión de nueva información con el conocimiento previo que el estudiante ya posee, es decir, con su estructura cognitiva existente. Esto implica que el proceso educativo debe tener en cuenta las experiencias previas de los estudiantes como punto de referencia para la nueva información. De esta manera, los estudiantes pueden establecer vínculos entre el conocimiento nuevo y sus propias experiencias, lo que les permite relacionar los contenidos curriculares con su vida personal.

En el constructivismo, se considera que los estudiantes son constructores activos de su propio conocimiento. Al utilizar el enfoque del aprendizaje significativo, se busca que los estudiantes no solo memoricen información, sino que la relacionen con sus conocimientos previos y la integren en su estructura cognitiva existente. Esto promueve un aprendizaje más profundo y significativo, ya que los estudiantes pueden comprender y aplicar los conceptos de manera más efectiva.

1.3.2. Estrategias

En el modelo constructivista, el profesor actúa como mediador del aprendizaje en dos sentidos. Por un lado, guía y estructura el proceso de aprendizaje en colaboración con el estudiante, promoviendo la participación y el desarrollo de habilidades cognitivas. Por otro lado, el profesor selecciona y proporciona materiales significativos que fomentan la construcción activa del conocimiento. En conjunto, estas acciones del profesor

contribuyen a crear un ambiente de aprendizaje en el que los estudiantes puedan construir su propio conocimiento de manera efectiva y significativa (Guerrero, 1997).

Es cierto que el profesor actúa como mediador del aprendizaje esto es esencial para promover un proceso de construcción activa del conocimiento de los estudiantes. Al proporcionar materiales significativos, el profesor crea oportunidades para que los estudiantes conecten nuevas ideas con sus conocimientos previos y construyan su propio conocimiento de manera efectiva y significativa. Esto ayuda a crear un ambiente de aprendizaje en el que los estudiantes pueden desarrollar habilidades cognitivas, participar activamente en su propio proceso de aprendizaje y construir un conocimiento duradero y significativo.

1.4 Actitudes hacia las matemáticas

En la actualidad, las actitudes siguen siendo un tema de gran interés en diversas áreas, y en particular, nos enfocaremos en el ámbito educativo. Según López-Serrano (2019), las actitudes se pueden definir como las evaluaciones y predisposiciones afectivas que las personas tienen hacia diferentes objetos, personas o situaciones. Estas actitudes desempeñan un papel fundamental en la forma en que interpretamos y respondemos a nuestro entorno.

En línea con esta definición, se puede afirmar que las actitudes se refieren a la predisposición o disposición de una persona hacia algo, manifestándose a través de una aceptación o rechazo, una manifestación positiva o negativa, una aproximación o alejamiento, o un sentimiento favorable o desfavorable. Las actitudes representan la manera en que nos posicionamos y respondemos emocionalmente ante diversas situaciones, objetos, personas o ideas. Vale destacar que las actitudes varían ampliamente de una persona a otra y ejercen una influencia significativa en nuestro comportamiento y percepción del mundo que nos rodea.

Por lo tanto, en el contexto educativo, comprender y abordar las actitudes de los estudiantes resulta crucial, ya que estas pueden influir en su motivación, participación y éxito académico. Las actitudes hacia el aprendizaje, los docentes, los compañeros y los contenidos curriculares pueden tener un impacto significativo en el proceso educativo y, por ende, es fundamental promover actitudes positivas y favorables hacia el estudio y el desarrollo personal.

La actitud hacia las matemáticas está estrechamente vinculada con la valoración, el aprecio, la curiosidad y el interés en esta disciplina y su aprendizaje. En este contexto, se enfatiza el componente afectivo más que el cognitivo. Es decir, la actitud hacia las matemáticas se refiere a los sentimientos y emociones que una persona experimenta en relación con esta materia, así como a su disposición para involucrarse y comprometerse con ella. Esta perspectiva subraya la necesidad de cultivar un ambiente positivo y motivador que fomente el interés y la conexión emocional con las matemáticas.

Además, un entorno favorable puede influir significativamente en el desempeño y la participación de los estudiantes en el estudio de esta disciplina. Según López et al. (2020),

las emociones y actitudes positivas hacia las matemáticas pueden potenciar la motivación intrínseca, facilitando un aprendizaje más efectivo. Por lo tanto, es esencial que los educadores implementen estrategias pedagógicas que no solo aborden el contenido cognitivo, sino que también promuevan un clima emocional positivo, favoreciendo así el compromiso y el éxito académico de los estudiantes en matemáticas.

Según Mujica Stach (2022), el componente conductual se refiere a la forma en que se dirige el proceso de investigación, manifestándose a través de la conducta observable y enunciados verbales. Los indicadores de este componente incluyen el autoconcepto de investigación y la curiosidad ante los problemas, que son esenciales para motivar a los estudiantes a participar activamente en la indagación. Este enfoque resalta la importancia de desarrollar habilidades conductuales que faciliten la interacción efectiva en el proceso investigativo.

Por otro lado, el componente cognitivo está vinculado a la construcción del conocimiento mediante procesos básicos e integrados de la ciencia. Los indicadores asociados a este componente abarcan los procesos de pensamiento, las estructuras cognoscitivas colectivas, el contraste de información y la construcción del conocimiento. Adicionalmente, el componente afectivo se relaciona con la confianza, apertura y afecto que el estudiante investigador muestra durante su aprendizaje. Los indicadores de este componente incluyen el interés por aprender a través de la investigación, así como la autonomía y las implicaciones sociales que dicha investigación conlleva. Estos tres componentes son fundamentales para formar investigadores competentes y comprometidos.

1.4.1 Teoría Base

La autoeficacia es un proceso cognoscitivo que interviene en el comportamiento y lo regula. Para que una persona consiga un rendimiento adecuado, no es suficiente que posea los conocimientos y habilidades requeridas. Es importante, sobre todo, que crea en sus propias capacidades; interviniendo positivamente las autopercepciones de eficacia en su motivación y conducta (Bandura, como se citó en Busot, 1997).

En resumen, la autoeficacia, entendida como un proceso cognitivo, desempeña un papel fundamental en la regulación del comportamiento humano. No es suficiente poseer las habilidades y conocimientos necesarios; es crucial también creer en nuestras propias capacidades. Las autopercepciones de eficacia influyen positivamente en la motivación y la conducta, impactando directamente en el rendimiento. Así, las creencias sobre nuestras propias habilidades se convierten en determinantes poderosos en la manera en que enfrentamos desafíos y tareas, influyendo en nuestro éxito.

Por lo tanto, fomentar una autoeficacia sólida y positiva es esencial para alcanzar un rendimiento óptimo en diversos aspectos de la vida. La promoción de la autoeficacia puede contribuir no solo al desarrollo personal y académico, sino también a la capacidad de los individuos para superar obstáculos y alcanzar metas. En consecuencia, es imperativo que los educadores y profesionales implementen estrategias que fortalezcan

la autoeficacia en los estudiantes, creando un entorno que favorezca la confianza en sí mismos y la resiliencia frente a los desafíos.

La autoeficacia también juega un papel crucial en el ámbito de las matemáticas. Las creencias de autoeficacia en esta área tienen un impacto significativo en la elección de carreras y el rendimiento académico. Percepciones erróneas sobre las habilidades matemáticas pueden limitar oportunidades y potencial. Por lo tanto, fomentar una autoeficacia positiva en matemáticas es esencial para promover el interés y el éxito en esta disciplina

En un estudio realizado por Pajares y Kranzler (como se citó en Busot, 1997), se encontró que las creencias de autoeficacia de los estudiantes respecto a sus habilidades matemáticas ejercen un efecto directo y significativo en la ansiedad hacia las matemáticas y en el rendimiento en la resolución de problemas matemáticos, incluso al controlar la inteligencia general. Esta investigación subraya la interrelación entre la autoeficacia y la ansiedad, evidenciando cómo las creencias sobre las propias capacidades pueden influir en el desempeño académico en matemáticas.

Además, diversos investigadores en el ámbito de las matemáticas han demostrado que las creencias de autoeficacia tienen un impacto notable en la elección vocacional. A menudo, percepciones erróneas o inexactas sobre las habilidades matemáticas conducen a que los individuos eviten cursos o carreras relacionadas con esta disciplina. Por lo tanto, es evidente que la autoeficacia actúa como un predictor sólido del desempeño académico. La exploración de las creencias de autoeficacia de los estudiantes por parte de los educadores puede proporcionar información valiosa, permitiendo el diseño de intervenciones que fortalezcan la confianza y el interés de los estudiantes en las matemáticas.

Además, en relación con el estudio realizado por Fennema y Sherman (1978), se encontraron diferencias de género en cuanto al éxito en las matemáticas, respaldando así la importancia de la autoeficacia y su influencia en las actitudes y creencias de hombres y mujeres hacia esta disciplina. Los hombres suelen mostrar mayor confianza, consideran las matemáticas más útiles y tienen una percepción más positiva hacia ellas. Por otro lado, las mujeres tienden a manifestar menos confianza, percibir las matemáticas como más difíciles y aburridas, y mostrar una menor seguridad en sus habilidades matemáticas. Estas diferencias de género reflejan la influencia de la autoeficacia en las percepciones y actitudes hacia las matemáticas.

La influencia de las creencias y concepciones en el ámbito de las matemáticas es un aspecto crucial para considerar. Las creencias, entendidas como elementos de conocimiento, pueden atribuir a esta disciplina características como la dificultad, el aburrimiento o la complejidad. Tanto docentes como estudiantes desarrollan creencias y concepciones sobre las matemáticas, así como sobre su enseñanza, aprendizaje y evaluación. Estas creencias pueden formarse a través de la formación académica, la práctica docente y las experiencias vividas en el aula de matemáticas (Martínez Padrón, 2013).

En consecuencia, tanto los educadores como los estudiantes construyen conocimientos y perspectivas sobre aspectos específicos de la disciplina matemática, lo que influye en su manera de abordar y comprender el proceso educativo en este campo. La forma en que se perciben las matemáticas puede afectar la actitud hacia la materia, así como el compromiso y la motivación de los estudiantes. Por lo tanto, es fundamental que los educadores sean conscientes de estas creencias y concepciones, ya que su reconocimiento puede facilitar la implementación de estrategias pedagógicas más efectivas que promuevan un aprendizaje positivo y significativo en matemáticas.

En la investigación de Chirinos y Fuenmayor (2020), se hace referencia a estudios previos que destacan la importancia de comprender las creencias de estudiantes y docentes en el contexto de la educación matemática. Estas investigaciones subrayan que las creencias de los estudiantes pueden afectar significativamente su capacidad para abordar problemas matemáticos, mientras que las creencias de los profesores influyen en su enfoque de enseñanza y en la manera en que abordan la resolución de problemas con sus alumnos. Reconocer y considerar estas creencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación puede fortalecer la efectividad de la educación matemática y fomentar un aprendizaje más significativo de los contenidos.

Al considerar las creencias de estudiantes y docentes, es posible adaptar la enseñanza para abordar bloqueos cognitivos, mejorar la motivación de los estudiantes y promover una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos. Esta adaptación requiere una reflexión crítica sobre las prácticas pedagógicas y un compromiso por parte de los educadores para crear un ambiente que favorezca el desarrollo de creencias positivas hacia las matemáticas. En consecuencia, la atención a las creencias en el aula no solo optimiza el aprendizaje, sino que también contribuye al desarrollo de actitudes constructivas hacia la disciplina matemática, preparándolos mejor para enfrentar desafíos académicos futuros.

A pesar de la persistencia del método tradicional en la enseñanza de las matemáticas, la investigación de Valero y González (2020), destaca que este enfoque se fundamenta en la repetición mecánica y la memorización de fórmulas y algoritmos, sin fomentar una comprensión profunda de los conceptos. Además, se señala que este método carece de relevancia en la vida cotidiana de los estudiantes, centrándose en el uso de libros de texto y cuadernos de actividades. Esta situación se ve agravada por la resistencia al cambio por parte de los docentes, influenciada por presiones sociales y profesionales y la falta de formación adecuada y recursos alternativos.

En contraste, se están promoviendo enfoques más contemporáneos, como el método ABN (Algoritmos Abiertos Basados en Números), que buscan facilitar la comprensión y aplicación de las matemáticas en contextos reales. La implementación de estos nuevos métodos exige un esfuerzo considerable y tiempo; no obstante, es crucial establecer las condiciones necesarias y proporcionar apoyo desde las administraciones educativas para lograr una transformación efectiva en la enseñanza matemática. De este modo, se puede avanzar hacia una educación que desarrolle habilidades prácticas y significativas en los estudiantes.

El Método ABN (Algoritmos Abiertos Basados en Números) se diferencia del Método Tradicional al ser flexible y utilizar algoritmos abiertos. En este enfoque, los niños desarrollan el razonamiento y estrategias de forma visual, gracias al fomento del cálculo mental y el uso de material manipulativo. Se busca que los niños sean constructores de su propio aprendizaje, comprendiendo situaciones y expresándolas con símbolos numéricos. Esto mejora la atención y la concentración, involucrando a las familias en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas (Merino, como se citó en Valero y González, 2020).

Por otro lado, la tecnología ha tenido un impacto significativo en el ámbito de las matemáticas, proporcionando nuevas herramientas y recursos que han transformado la enseñanza y aplicación de los conceptos matemáticos. De acuerdo con Orellana y Erazo (2021), la tecnología desempeña un papel fundamental en este proceso, donde herramientas electrónicas como calculadoras y computadoras son esenciales para facilitar la comprensión y el aprendizaje de los estudiantes. Estas tecnologías ofrecen representaciones visuales de conceptos matemáticos, permiten un análisis de datos eficiente y realizan cálculos con precisión.

Además, la tecnología capacita a los estudiantes para investigar y aplicar conceptos matemáticos en diversas áreas, incluyendo números, geometría, estadística y álgebra. En este sentido, la tecnología no reemplaza la comprensión básica, sino que la potencia y enriquece, fomentando habilidades como la toma de decisiones, el razonamiento y la resolución de problemas. Por lo tanto, es crucial utilizar la tecnología de manera constante y responsable en el aula, bajo la guía de docentes experimentados, para mejorar el aprendizaje de las matemáticas y maximizar el potencial de los estudiantes en esta disciplina.

Es cierto que las matemáticas a menudo no son bien recibidas por los estudiantes; sin embargo, es fundamental considerar que las creencias y emociones que estos tienen hacia la materia pueden influir significativamente en su aprendizaje. Según un estudio realizado por Estrada Esquivel (2022), las emociones juegan un papel crucial en el proceso de aprendizaje matemático. Específicamente, las emociones positivas, como la alegría y la confianza, se asocian directamente con una mayor motivación y un rendimiento académico superior en esta disciplina. En contraste, las emociones negativas, tales como la tristeza y la vergüenza, pueden obstaculizar el aprendizaje y generar ansiedad en los estudiantes.

Para abordar estas dinámicas emocionales, los docentes tienen un papel fundamental en la gestión de las emociones dentro del aula, creando un entorno de aprendizaje positivo que fomente una actitud favorable hacia las matemáticas. La implementación de estrategias pedagógicas que promuevan la emocionalidad positiva puede ser clave para mejorar la experiencia educativa de los estudiantes. Al cultivar un ambiente en el que se valoren las emociones positivas, los educadores pueden contribuir a un aumento en la motivación y el rendimiento académico, facilitando así un aprendizaje más efectivo y significativo de las matemáticas.

La forma en que los estudiantes aprenden es un tema de gran relevancia en el ámbito educativo. Los docentes buscan constantemente estrategias efectivas para facilitar el aprendizaje y optimizar los resultados académicos. En este contexto, es fundamental considerar el estilo de aprendizaje de cada estudiante como un factor significativo. Según Ballester (como se citó en Solano et al., 2020) "para enseñar es importante conocer cómo aprenden los estudiantes. Si se enseña según el estilo de aprendizaje del estudiante, es decir, de manera conectada y relacionada, la mayoría de estos aprenderán. En caso contrario, pueden aparecer dificultades en el aprendizaje." Por lo tanto, esta afirmación subraya la necesidad de adaptar la enseñanza a los estilos de aprendizaje, promoviendo así una conexión más significativa entre los contenidos y las preferencias de los estudiantes.

No obstante, es esencial reconocer que existen diversas teorías y enfoques sobre los estilos de aprendizaje, y que no todos los estudios respaldan de manera contundente su impacto en el rendimiento académico. Por lo tanto, es necesario considerar otros factores y enfoques pedagógicos para ofrecer una educación integral. Los docentes deben buscar un equilibrio entre adaptar su enseñanza a los estilos de aprendizaje individuales y proporcionar una variedad de estrategias que fomenten la comprensión y el interés de todos los estudiantes. Este enfoque holístico enriquecerá la experiencia educativa y facilitará un aprendizaje significativo en el aula.

1.5 Dimensiones de las Actitudes hacia las matemáticas

1.5.1 Agrado

Según Auzmendi (1992), se propusieron factores actitudinales que miden la ansiedad, el agrado, la confianza, la utilidad y la motivación hacia las matemáticas. El agrado en el contexto de las actitudes hacia las matemáticas se refiere al nivel en el que un individuo experimenta un sentimiento positivo, gusto o placer al estudiar y trabajar con esta disciplina. Es una respuesta emocional que se relaciona con la satisfacción y el disfrute que se experimenta en una situación específica relacionada con las matemáticas.

El agrado se encuentra intrínsecamente relacionado con el gusto y el placer experimentados en contextos específicos, desempeñando un papel fundamental en la experiencia emocional de los individuos. Este constructo no solo abarca la satisfacción derivada de actividades determinadas, sino que también incide en la percepción cognitiva y en la toma de decisiones. Según Cacioppo y Gardner (como se citó en Cardoso, 2019), el agrado actúa como un factor determinante en la forma en que los individuos abordan diversas tareas académicas, promoviendo un estado de bienestar que potencia la curiosidad y el aprendizaje. En el ámbito de las matemáticas, la percepción de agrado se traduce en actitudes positivas que fomentan la participación y el rendimiento académico de los estudiantes.

El agrado en las matemáticas está asociado con una respuesta emocional positiva, donde los estudiantes encuentran placer y satisfacción al interactuar con los contenidos matemáticos. Este factor es de gran importancia, ya que está estrechamente relacionado con una actitud más positiva hacia las matemáticas y puede tener un impacto significativo en la motivación y compromiso de los estudiantes con el aprendizaje de esta disciplina.

Cuando los estudiantes encuentran agrado en el trabajo matemático, es más probable que se sientan motivados para aprender y participen de manera activa en las actividades relacionadas con las matemáticas (Auzmendi, 1992, p.67).

1.5.2 Ansiedad

Según Auzmendi (1999), el factor de ansiedad matemática se refiere al sentimiento de ansiedad y temor que experimenta un estudiante hacia la materia de matemáticas. Esta ansiedad puede manifestarse en situaciones específicas relacionadas con las matemáticas, como resolver problemas o realizar exámenes, y puede generar un malestar emocional que dificulta el aprendizaje y el rendimiento en esta área. Es importante tener en cuenta este factor de ansiedad matemática para comprender mejor los desafíos que enfrentan los estudiantes y buscar estrategias efectivas para abordarlo y promover un ambiente de aprendizaje más favorable en matemáticas.

De acuerdo con la investigación de Cardoso (2019), diversos estudios respaldan la noción de que la ansiedad en el contexto de las matemáticas se refiere a un estado emocional caracterizado por la falta de comodidad al enfrentarse a situaciones relacionadas con esta disciplina. Estas investigaciones buscan definir la ansiedad matemática y han identificado que se manifiesta a través de síntomas como nerviosismo, preocupación, confusión, miedo y bloqueo cognitivo.

Por otro lado, Kirschner, DiRita y Flynn (citados en Cardoso, 2019) han determinado que las personas con niveles más altos de ansiedad matemática tienden a mostrar actitudes negativas hacia las tareas matemáticas y poseen una percepción negativa de su habilidad para resolver situaciones que involucran el uso de las matemáticas. Esto conlleva una imagen de incapacidad para aplicarlas, tanto en la vida diaria como en el ámbito laboral.

En consecuencia, la ansiedad matemática puede generar obstáculos emocionales y cognitivos que dificultan el aprendizaje y el rendimiento en matemáticas, así como la percepción de la propia capacidad para utilizarlas de manera efectiva. Por esta razón, resulta esencial abordar y reducir esta ansiedad con el fin de fomentar actitudes más positivas hacia las matemáticas y promover una mayor confianza en las habilidades matemáticas de los individuos, tal como lo destaca la investigación de (Cardoso, 2019).

1.5.3 Motivación

De acuerdo con, Flores y Auzmendi (2018), la motivación se puede entender como la fuerza impulsora que experimenta el estudiante hacia el aprendizaje y aplicación de las matemáticas. Por otro lado, la confianza se refiere al sentimiento de seguridad que genera la habilidad matemática del individuo.

Además, en la investigación de Maseda (2011), se ha constatado la importancia de la motivación del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, ya que este tipo de aprendizaje requiere una alta motivación. Cuando el alumno está motivado, muestra interés por comprender los nuevos conceptos, relacionarlos con los conocimientos previos y aplicarlos en nuevas situaciones. Además, la motivación

aumenta su capacidad de esfuerzo y su resistencia ante las dificultades que pueda encontrar durante el aprendizaje.

En resumen, la motivación desempeña un papel fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Se puede entender la motivación como la fuerza impulsora que experimenta el estudiante hacia el estudio y la aplicación de esta disciplina. Cuando un estudiante está motivado, demuestra un interés genuino por comprender nuevos conceptos, relacionarlos con sus conocimientos previos y aplicarlos en diferentes contextos. Además, la motivación incrementa su capacidad de esfuerzo y su resistencia ante las dificultades que puedan surgir durante el proceso de aprendizaje.

Un alumno motivado para aprender matemáticas exhibe entusiasmo al iniciar las actividades, perseverancia a lo largo del proceso y satisfacción personal al evidenciar su capacidad para aprender de manera significativa. Por lo tanto, es esencial fomentar la motivación en los estudiantes, ya que esto no solo promueve un aprendizaje más efectivo, sino que también contribuye a una experiencia educativa más satisfactoria en el ámbito de las matemáticas. Al cultivar un ambiente motivador, los educadores pueden facilitar un aprendizaje profundo y duradero en sus alumnos.

1.5.4 Utilidad

Para Rojas-Kramer et al. (2017), es fundamental que los docentes estén completamente presentes y enfoquen su atención en los estudiantes para fomentar un ambiente de confianza en el aula. Esto implica evitar distracciones y demostrar un interés genuino en escuchar y comprender lo que los alumnos desean comunicar. Al hacerlo, se transmite el mensaje de que se valoran sus ideas, opiniones y preocupaciones, lo que fortalece la confianza mutua y crea un espacio seguro donde los estudiantes se sienten cómodos para expresarse libremente.

Además, al estar atentos, los educadores pueden identificar las necesidades individuales de cada estudiante y proporcionar el apoyo necesario para su proceso de aprendizaje. En resumen, al evitar distracciones y dedicar atención plena a los estudiantes, se contribuye a cultivar un ambiente de confianza en el aula, donde los alumnos se sienten valorados y respaldados en su camino hacia el aprendizaje. Este enfoque no solo fomenta la participación y el intercambio de ideas, sino que también facilita la construcción conjunta del conocimiento, enriqueciendo así la experiencia educativa.

En resumen, el factor de utilidad en la actitud hacia las matemáticas se investiga para comprender cómo los estudiantes perciben la relevancia y aplicabilidad de esta disciplina en su vida cotidiana. La actitud hacia las matemáticas puede influir significativamente en la motivación, el interés y el desempeño de los estudiantes en esta materia. Este factor examina si los alumnos consideran que las matemáticas son útiles y tienen aplicaciones prácticas en situaciones reales, lo que puede afectar su compromiso con el aprendizaje.

Al evaluar el factor de utilidad, se busca determinar si los estudiantes perciben que las habilidades matemáticas son relevantes y tienen un propósito que trasciende el aula. Por ejemplo, si los alumnos comprenden cómo las matemáticas pueden ayudarlos a resolver problemas cotidianos, tomar decisiones financieras o analizar datos, es más probable que

desarrollen una actitud positiva hacia la materia. Esta comprensión puede facilitar un aprendizaje más significativo y motivador, promoviendo así una mayor conexión entre los conceptos matemáticos y su aplicación en la vida diaria.

El estudio del factor de utilidad en la actitud hacia las matemáticas permite identificar posibles barreras o desafíos que pueden influir en la percepción de los estudiantes sobre la utilidad de las matemáticas. Además, puede proporcionar información valiosa para diseñar estrategias educativas que promuevan una actitud más positiva y motivada hacia esta disciplina.

1.5.5 Confianza

La confianza es un factor perteneciente al componente de las actitudes hacia las matemáticas. Según Auzmendi (1999), el factor de utilidad en la actitud hacia las matemáticas se estudia para comprender cómo perciben los estudiantes la relevancia y aplicabilidad de las matemáticas en su vida cotidiana. La actitud hacia las matemáticas puede influir en la motivación, el interés y el desempeño de los estudiantes en esta materia.

En otras palabras, el factor de utilidad examina si los estudiantes consideran que las matemáticas son útiles y tienen aplicaciones prácticas en situaciones reales. Al evaluar este factor, se busca determinar si los estudiantes perciben que las habilidades matemáticas son relevantes y tienen un propósito más allá del aula. Por ejemplo, si los estudiantes comprenden cómo las matemáticas pueden ayudarles a resolver problemas cotidianos, tomar decisiones financieras o analizar datos, es más probable que desarrollen una actitud positiva hacia la materia.

1.6 Antecedentes o estado de la cuestión

El estudio de las actitudes hacia las matemáticas es una parte fundamental del proceso de aprendizaje de esta disciplina. Entender y abordar estas actitudes puede tener un impacto significativo en el rendimiento y la motivación de los estudiantes. Diferentes investigadores definen las actitudes hacia las matemáticas como las creencias, sentimientos y opiniones que los estudiantes sostienen sobre esta materia. Estas actitudes pueden variar desde percepciones positivas, en las que los alumnos consideran las matemáticas como interesantes, hasta percepciones negativas, donde las ven como difíciles y poco atractivas.

Las actitudes negativas hacia las matemáticas, comúnmente denominadas “maths-fobia” o “matefobia”, pueden dar lugar a una falta de motivación, a una disminución en el rendimiento académico y a la evitación de la asignatura (Del Carmen et al., 2015). Este fenómeno resalta la importancia de implementar estrategias pedagógicas que no solo aborden el contenido matemático, sino que también busquen transformar las percepciones y emociones de los estudiantes hacia esta disciplina. Al promover actitudes más positivas, se puede facilitar un aprendizaje más efectivo y satisfactorio en matemáticas.

Según López-Serrano (2019), las actitudes hacia las matemáticas se refieren a la evaluación, apreciación e interés que los individuos tienen hacia esta disciplina y su proceso de aprendizaje. Estas actitudes están predominantemente influenciadas por componentes afectivos y se manifiestan a través de creencias, sentimientos y comportamientos específicos hacia los objetos matemáticos y las personas involucradas en el aprendizaje. Es relevante destacar que las actitudes, al igual que las creencias, tienden a ser consistentes y resistentes al cambio en los estudiantes, lo que subraya la importancia de fomentar actitudes positivas hacia las matemáticas para promover un aprendizaje exitoso en esta área.

Además, diversas investigaciones han examinado las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de bachillerato, identificando que el género y la etnia son variables que pueden influir en dichas actitudes. Estas diferencias pueden afectar la percepción que los estudiantes tienen sobre la materia, así como su motivación y rendimiento. Por lo tanto, es esencial que los educadores consideren estas variables al diseñar estrategias pedagógicas, con el fin de crear un entorno de aprendizaje inclusivo y equitativo que favorezca el desarrollo de actitudes positivas hacia las matemáticas en todos los estudiantes.

En los primeros estudios realizados por Fennema & Sherman (1978), se encontraron diferencias de género en relación con el éxito en las matemáticas. Los estudios indican que persisten diferencias de género en las actitudes y creencias relacionadas con las matemáticas. Los hombres suelen mostrar mayor confianza, considerar las matemáticas más útiles y tener una percepción más positiva hacia ellas, mientras que las mujeres tienden a manifestar menos confianza, percibir las matemáticas como más difíciles y aburridas, y mostrar una menor seguridad en sus habilidades matemáticas.

Hay una falta de investigaciones sobre las actitudes hacia las matemáticas en relación con la etnia, sin embargo López y Escribano (2018), en su investigación encontró que las actitudes hacia las matemáticas variaban entre diferentes grupos étnicos como (miskito, mayangna, criollo y mestizo). Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar la diversidad étnica en la enseñanza de las matemáticas y la necesidad de abordar las posibles disparidades en las actitudes hacia esta materia.

La investigación de Segarra y Julià (2021), se realizó en una muestra de 194 estudiantes de quinto grado. Se examinó la actitud hacia las matemáticas de estos estudiantes, así como las creencias de eficacia en la enseñanza de las matemáticas de sus profesores. Los resultados indicaron que los estudiantes tenían una actitud positiva hacia las matemáticas, siendo el factor de confianza el que obtuvo las puntuaciones más altas. Además, el estudio encontró que los estudiantes con una actitud más positiva tenían profesores de matemáticas con mayor autoeficacia en la enseñanza de las matemáticas.

La investigación llevada a cabo por Colomeischi y Colomeischi (2015), se basa en una muestra de 160 estudiantes, se encontró que las actitudes hacia el aprendizaje de matemáticas están relacionadas con la calidad de vida emocional de los estudiantes. Se identificaron diferencias en actitudes basadas en la inteligencia emocional, la autoeficacia y las emociones positivas y negativas. Estos hallazgos tienen implicaciones prácticas para

la práctica educativa y enfatizan la importancia de crear un clima emocional positivo y desarrollar la inteligencia emocional de los estudiantes para promover la motivación en el aprendizaje de las matemáticas y reducir la ansiedad.

Niño-Blanco et al. (2019) llevaron a cabo un estudio sobre las prácticas docentes de profesores de matemáticas en tres instituciones educativas, en el cual se encontró que los docentes utilizaban documentos del Ministerio de Educación del Estado en sus planes de clase, evidenciando su alineación con las recomendaciones teóricas de enseñanza. Además, se observó que los profesores se esfuerzan por promover un aprendizaje significativo en matemáticas mediante la implementación de actividades interesantes que se relacionan con situaciones de la vida real.

Asimismo, las creencias y actitudes de los docentes juegan un papel crucial en las percepciones y la motivación de los estudiantes. Un manejo adecuado de las emociones por parte de los profesores puede influir positivamente en los logros académicos y la motivación de los alumnos. Por lo tanto, es fundamental que los educadores no solo se enfoquen en el contenido matemático, sino que también reconozcan la importancia de sus propias actitudes y emociones en el aula, creando un entorno que favorezca el aprendizaje y el desarrollo integral de los estudiantes.

De acuerdo con López López et al. (2020), en estudio evaluó las actitudes hacia el aprendizaje de matemáticas con una muestra de 253 estudiantes en tres escuelas secundarias privadas. El estudio mostró que los estudiantes ponen más énfasis en la dimensión cognitiva y, en general, muestran una actitud indiferente hacia el aprendizaje de matemáticas. También hubo diferencias significativas en las actitudes entre los diferentes colegios evaluados. Estos resultados resaltan la importancia de cambiar las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas para promover un mejor aprendizaje en esta área.

Los resultados del estudio de Chacón y Meza (2024), muestran que la mayoría de los estudiantes de secundaria tienen una actitud positiva o neutral hacia las matemáticas, solo una minoría expresa una actitud negativa. En cuanto a las creencias, la mayoría mostró creencias positivas, aunque también se encontraron estudiantes con creencias neutras o negativas. Se ha observado que un estudiante puede tener diferentes combinaciones de actitudes y creencias.

La motivación matemática se refiere al interés y deseo de los estudiantes por aprender esta materia, lo cual es fundamental para su éxito académico. Esta motivación puede ser intrínseca, impulsada por el interés propio, o extrínseca, motivada por recompensas externas. Según Raynaudo y Peralta (2017), la teoría constructivista de Piaget y Vygotsky sostiene que el aprendizaje significativo ocurre cuando los estudiantes construyen activamente conocimientos y dan sentido a sus experiencias mediante la interacción con su entorno. En el contexto de las matemáticas, esto implica que los alumnos desarrollan actitudes y creencias basadas en sus interacciones con la materia y su comprensión de los conceptos matemáticos.

Asimismo, Ausbel (1983) argumenta que el aprendizaje significativo se produce cuando se integran nuevos conceptos en estructuras cognitivas existentes, estableciendo conexiones relevantes entre el nuevo conocimiento y el conocimiento previo de los estudiantes. Este tipo de aprendizaje está estrechamente relacionado con las actitudes hacia las matemáticas, ya que cuando los estudiantes logran establecer conexiones significativas entre los conceptos matemáticos y situaciones de la vida real, es más probable que desarrollen actitudes positivas hacia la materia. Por lo tanto, fomentar este tipo de aprendizaje es esencial para mejorar la motivación y el rendimiento académico en matemáticas.

El constructivismo postula que el aprendizaje es un proceso activo en el que los estudiantes construyen su propio conocimiento a través de la interacción con el entorno y la reflexión sobre sus experiencias. En el contexto de las matemáticas, esto implica que los estudiantes no son meros receptores pasivos de información, sino participantes activos en la construcción de su comprensión matemática. Las actitudes hacia las matemáticas desempeñan un papel crucial en este proceso; actitudes positivas, como el interés y la confianza en las habilidades matemáticas, fomentan la construcción de conocimientos, mientras que actitudes negativas, como el miedo o la ansiedad, pueden obstaculizar el aprendizaje.

La pedagogía se refiere a las estrategias, métodos y enfoques utilizados para promover el aprendizaje y, en el marco del constructivismo, juega un papel esencial al proporcionar experiencias significativas y desafiantes que estimulen la construcción activa del conocimiento. Esta pedagogía debe fomentar la participación de los estudiantes, crear oportunidades para la reflexión y la resolución de problemas, y establecer conexiones entre los nuevos conocimientos y las estructuras cognitivas existentes de los estudiantes. Al implementar estas prácticas, se puede facilitar un ambiente de aprendizaje que potencie tanto la motivación como el rendimiento académico en matemáticas.

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Tipo de Investigación

La tesis se basa en un enfoque de investigación mixta que combina elementos de investigación cuantitativa y cualitativa para una comprensión más completa y profunda del fenómeno en estudio. Según Sampieri y Mendoza (2018), los métodos de investigación mixta involucran la recopilación y análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, así como su integración y discusión conjunta. Esta combinación de enfoques permite realizar inferencias y obtener una comprensión más sólida del fenómeno al aprovechar toda la información recopilada. Al utilizar tanto métodos cuantitativos como cualitativos, se obtiene una perspectiva más amplia y enriquecedora del tema de investigación.

El enfoque cuantitativo de la investigación permite generalizar los resultados de manera más amplia, controlar los fenómenos estudiados y adoptar una perspectiva basada en conteos y magnitudes. Además, ofrece la posibilidad de repetición y se enfoca en aspectos específicos de los fenómenos, lo que facilita la comparación con estudios similares (Sampieri y Mendoza, 2018). Por otro lado, el enfoque cualitativo proporciona profundidad a los datos, interpretación rica, contextualización del entorno, detalles y experiencias únicas. También ofrece una perspectiva fresca, natural y holística de los fenómenos, y se caracteriza por su flexibilidad, tal como lo describen los mismos autores.

Según Sampieri y Mendoza (2018), los estudios descriptivos son fundamentales como base para investigaciones correlacionales y explicativas, dado que su objetivo es proporcionar una descripción detallada del fenómeno en estudio. Al recopilar datos objetivos y precisos sobre las actitudes de los estudiantes, se establecen los cimientos para una comprensión más profunda del problema y se obtienen conclusiones más sólidas. En el marco de esta investigación descriptiva sobre las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas, se pueden examinar las relaciones entre estas actitudes y otras variables relevantes, utilizando análisis estadísticos que permitan medir dichas relaciones.

Además, los autores señalan que en una investigación no experimental se busca observar y analizar fenómenos y variables en su contexto natural, sin manipular intencionalmente las variables independientes. El objetivo es obtener una descripción detallada de las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas, examinar sus relaciones con otras variables relevantes y realizar análisis estadísticos para medir estas relaciones. Este enfoque permite un estudio más integral y riguroso, contribuyendo así a la comprensión del impacto de las actitudes en el aprendizaje matemático (Sampieri y Mendoza, 2018).

Desde una perspectiva cualitativa, la investigación-acción busca generar un impacto directo en la práctica educativa y promover cambios significativos en el contexto estudiado (Sampieri y Mendoza, 2018). En este sentido, se aplicará una encuesta como parte de la estrategia de recolección de datos para comprender las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas. Sin embargo, el enfoque cualitativo va más allá de la encuesta, incorporando métodos adicionales como entrevistas y grupos de discusión para explorar en profundidad las experiencias y perspectivas de los participantes.

Al combinar la investigación con la acción, se establece un ciclo de retroalimentación constante entre la teoría y la práctica. Este enfoque permite la mejora continua de la educación matemática mediante la implementación de estrategias pedagógicas efectivas. Al considerar las voces de los estudiantes, los educadores pueden adaptar sus metodologías para abordar las necesidades específicas del aula, favoreciendo un aprendizaje más significativo y relevante en matemáticas.

La integración y discusión conjunta de los datos cuantitativos y cualitativos permitirán realizar inferencias más sólidas y obtener un mayor entendimiento del fenómeno de las actitudes hacia las matemáticas en los estudiantes de bachillerato. Al combinar ambos enfoques, se podrá obtener una imagen más completa y enriquecedora, lo que contribuirá a realizar aportes significativos y al desarrollo de estrategias educativas más efectivas en este campo.

En la investigación cuantitativa, según Sampieri y Mendoza (2018), el muestreo probabilístico es una técnica que se basa en la aleatoriedad y la igualdad de oportunidades para que todos los elementos de la población tengan la misma posibilidad de ser seleccionados como parte de la muestra. Esto garantiza que la muestra sea representativa de la población en estudio y que los resultados obtenidos puedan generalizarse con mayor confianza.

Al utilizar el muestreo probabilístico, se busca minimizar el perjuicio y las opiniones en la selección de la muestra, ya que cada individuo o elemento tiene una probabilidad conocida y no nula de ser incluido en la muestra. Esto permite realizar inferencias válidas sobre la población en su conjunto a partir de los datos recopilados en la muestra seleccionada de manera aleatoria. Este enfoque de muestreo es fundamental en la investigación cuantitativa, ya que proporciona una base sólida para la generalización de los resultados y la validez de las conclusiones obtenidas a partir del análisis de los datos recolectados.

2.2 Instrumento

En este estudio, se utilizó el cuestionario de actitudes hacia las matemáticas desarrollado por Auzmendi en 1992, el cual fue adaptado posteriormente por Flores y Auzmendi (2018). Este cuestionario consta de 25 ítems agrupados en cinco factores que representan distintas dimensiones de las actitudes hacia las matemáticas: agrado, ansiedad, motivación, utilidad y confianza. Cada uno de estos factores permite evaluar aspectos específicos de cómo los estudiantes perciben y se relacionan con la materia.

Para responder al cuestionario, los estudiantes participantes debían indicar su nivel de acuerdo o desacuerdo con las afirmaciones presentadas, utilizando una escala de Likert de cinco puntos. Esta escala ofrece cinco opciones de respuesta, donde el valor 5 corresponde a "totalmente de acuerdo" y el valor 1 a "totalmente en desacuerdo". Los participantes seleccionaron el número que mejor reflejaba su opinión o actitud hacia cada afirmación, lo que facilitó la evaluación cuantitativa de sus actitudes hacia las matemáticas.

Donde:

- El factor de agrado está compuesto por cuatro ítems.
- El factor de ansiedad incluye nueve ítems.
- El factor de motivación consta de tres ítems.
- El factor de utilidad está compuesto por seis ítems.
- El factor de confianza está constituido por tres ítems.

Tabla 1

Reactivos de la prueba EAM y preguntas sociodemográficas

Nº	REACTIVO	DIMENSIÓN
1	Género	Sociodemográfica
2	Edad	Sociodemográfica
3	Autodefinición étnica	Sociodemográfica
4	Año de Bachillerato	Sociodemográfica
5	Utilizar las matemáticas es una diversión.	AG 1
6	Me divierte el hablar con otros de matemáticas.	AG 2
7	Las matemáticas son agradables y estimulantes para mí.	AG 3
8	Si tuviera oportunidad me inscribiría en más cursos de matemáticas de los que son obligatorios.	AG 4
9	La asignatura de matemáticas la veo bastante confusa. *	AN 1
10	Estudiar o trabajar con las matemáticas no me asusta en absoluto.	AN 2
11	Las matemáticas es una de las asignaturas que más temo. *	AN 3
12	Tengo confianza en mí mismo/a cuando enfrento a un problema de matemáticas.	AN 4
13	Cuando me enfrento a un problema de matemáticas me siento incapaz de pensar con claridad. *	AN 5
14	Estoy calmado/a y tranquilo/a cuando me enfrento a un problema de matemáticas.	AN 6
15	Trabajar con las matemáticas hace que me sienta nervioso/a. *	AN 7
16	No me altero cuando tengo que trabajar en problemas matemáticas.	AN 8
17	Las matemáticas hacen que me sienta incómodo/a y nervioso/a. *	AN 9
18	La matemática es demasiado teórica para que pueda servirme de algo. *	MO 1
19	Las matemáticas pueden ser útiles para el que decida realizar una carrera de “ciencias” pero no para el resto de los estudiantes. *	MO 2
20	La materia que se imparte en las clases de matemáticas es muy poco interesante. *	MO 3
21	Considero las matemáticas como una materia muy necesaria en mis estudios.	UT 1
22	Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de las matemáticas.	UT 2

23	Espero tener que utilizar poco las matemáticas en mi vida profesional. *	UT 3
24	Considero que existen otras asignaturas más importantes que las matemáticas para mi futura profesión. *	UT 4
25	Me gustaría tener una ocupación en la cual tuviera que utilizar las matemáticas.	UT 5
26	Para mi futuro profesional las matemáticas es una de las asignaturas más importantes que tengo que estudiar.	UT 6
27	Tener buenos conocimientos de matemáticas incrementarán mis posibilidades de trabajo.	CO 1
28	Me provoca una gran satisfacción el llegar a resolver problemas matemáticos.	CO 2
29	Si me lo propusiera creo que llegaría a dominar bien las matemáticas	CO 3
30	Si estás leyendo con atención debes elegir el número 5 como respuesta	CONTROL
31	Preferencias de carreras universitarias	Sociodemográfica

Nota 1: Las preguntas marcadas con un asterisco (*) indican preguntas invertidas.

Nota 2: AG (Agrado), AN (Ansiedad), MO (Motivación), UT (Utilidad), CO (Confianza).

La pregunta del 1 al 4 responde a datos sociodemográficos del universo a estudiarse, estos son:

Género, edad, autodefinición étnica, año de bachillerato; la pregunta 30 corresponde a una pregunta de control que no es parte del test, mientras que la pregunta 31 que tampoco es parte del test corresponde a una pregunta de preferencias de carreras universitarias para establecer correlaciones.

La confiabilidad o consistencia interna de la prueba se evaluó mediante el coeficiente de alfa de Cronbach, que arrojó un valor de 0,805. Según los criterios establecidos por George y Mallery (2003, p. 231), un coeficiente alfa superior a 0,8 se considera indicativo de una buena confiabilidad. En este contexto, el valor obtenido sugiere que la prueba presenta una confiabilidad satisfactoria.

Este resultado implica que los ítems o preguntas incluidos en el cuestionario miden de manera consistente el constructo que se pretende evaluar. Una confiabilidad alta en el instrumento asegura que las variaciones en las respuestas de los participantes reflejan diferencias reales en sus actitudes hacia las matemáticas, en lugar de ser el resultado de inconsistencias en la medición. Esto fortalece la validez del estudio y la interpretación de los resultados obtenidos.

2.3 Preguntas de Investigación e Hipótesis

Las preguntas de investigación fueron:

- ¿Las actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes de la Unidad Educativa Luis Ulpiano de la Torre de la ciudad de Cotacachi dependen del género?
- ¿Las actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes de la Unidad Educativa Luis Ulpiano de la Torre de la ciudad de Cotacachi dependen de la etnia?

Las hipótesis al ser comprobadas en la presente investigación fueron:

H_1 : Existe diferencias estadísticamente significativas entre el género y las actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes de la Unidad Educativa Luis Ulpiano de la Torre.

H_0 : No existen diferencias estadísticamente significativas entre el género y las actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes de la Unidad Educativa Luis Ulpiano de la Torre.

H_2 : Existe diferencias estadísticamente significativamente entre la autoidentificación étnica y las actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes de la Unidad Educativa Luis Ulpiano de la Torre.

H_0 : No existe diferencias estadísticamente significativamente entre la autoidentificación étnica y las actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes de la Unidad Educativa Luis Ulpiano de la Torre.

H_3 : Existe una diferencia estadísticamente significativa entre el tipo de carrera a seguirse en los estudios superiores y las actitudes hacia las matemáticas en los estudiantes de la Unidad Educativa Luis Ulpiano de la Torre.

H_0 : No existe una diferencia estadísticamente significativa entre el tipo de carrera a seguirse en los estudios superiores y las actitudes hacia las matemáticas en los estudiantes de la Unidad Educativa Luis Ulpiano de la Torre.

2.4 Participantes

La población que participó en esta investigación está conformada por 765 estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Ulpiano de la Torre”, situada en el cantón Cotacachi de la provincia de Imbabura. Se caracteriza por ofrecer exclusivamente clases en la jornada matutina. En esta institución, se prepara a los estudiantes para obtener el título técnico en música y bachilleres en ciencias.

La población a un universo motivo de la presente investigación es de 765 estudiantes, distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 2
Universo de estudio

Bachillerato	Número de estudiantes
Bachillerato Técnico Música	201
Bachillerato General Unificado	564

En el proceso de encuesta, se contó con la participación de 726 estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Ulpiano de la Torre”, lo que representa una muestra significativa. Sin embargo, vale la pena mencionar que el total de estudiantes de bachillerato en la institución es de 765, lo que indica que algunos estudiantes no pudieron participar debido a ausencias o compromisos externos en el momento de la encuesta, lo que limitó su participación en el estudio.

La muestra de estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa "Luis Ulpiano de la Torre" presenta características generales que proporcionan una visión amplia de la composición demográfica y la diversidad de la población estudiantil. En términos de género, se destaca que el 55,6% de los participantes son hombres y el 44,4% son mujeres. Además, el promedio de edad de los estudiantes es de 15,98 años. La diversidad étnica es notable, con un 0,3% de estudiantes autodefinidos como blancos, un 49% como mestizos, un 0,7% como afrodescendientes y un 50% como indígenas. Estos hallazgos evidencian la riqueza cultural y étnica de la comunidad estudiantil.

En relación con el año de bachillerato, se observa una distribución equilibrada entre los niveles: un 34,4% en primer año, un 33,5% en segundo año y un 32,1% en tercer año. Esta distribución uniforme resalta la presencia equitativa de estudiantes en los diferentes grados de bachillerato. Las características demográficas y etnográficas mencionadas subrayan la importancia de considerar la diversidad en género, edad, etnia y nivel educativo al analizar los resultados de la encuesta. Este enfoque es esencial para comprender la realidad de la población estudiantil en la Unidad Educativa "Luis Ulpiano de la Torre".

2.5 Procedimiento y Análisis de Datos

La aplicación de la encuesta se realizó en formato impreso, previa obtención de la autorización correspondiente de las autoridades competentes. Se solicitó y obtuvo el consentimiento firmado tanto del distrito educativo como del rector de la institución para llevar a cabo el estudio. El 1 de diciembre de 2023, se procedió con la recolección de resultados de las encuestas a lo largo de la jornada, proporcionando a los estudiantes una explicación detallada sobre el carácter y el propósito de la encuesta, con énfasis en su naturaleza anónima. Se les informó sobre la importancia de su participación y se les instruyó claramente sobre cómo responder a las preguntas.

La distribución de la encuesta se llevó a cabo en un día normal durante la mañana, con la colaboración del inspector general de la institución. La toma de la encuesta se realizó de manera ordenada en cada curso de bachillerato, asegurando que los estudiantes contaran con el tiempo adecuado para completarla y proporcionar respuestas de calidad. Este enfoque metódico garantizó la validez de los datos recolectados y favoreció la obtención de información representativa sobre las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas.

Una vez recopilados los datos de la encuesta, estos fueron ingresados manualmente en el software SPSS para su posterior análisis. Durante este proceso, se realizaron ajustes en algunas preguntas, dado que en la escala de Likert se consideraba el número máximo

como el valor más favorable en ciertos ítems, mientras que en otros el valor 1 se consideraba el máximo. Este ajuste fue fundamental para asegurar la coherencia en la interpretación de los resultados.

Posteriormente, se calculó la suma total de las variables y se obtuvieron las medias aritméticas de cada dimensión evaluada. En el capítulo 3 del estudio, se presentan los resultados estadísticos que respaldan las hipótesis planteadas inicialmente, demostrando de manera objetiva los hallazgos obtenidos a partir del análisis de los datos. Esta presentación de resultados permite una comprensión integral de las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas y su relación con las variables estudiadas.

CÁPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Estadísticos Descriptivos

Tabla 3

Descriptivos por Dimensiones

	Suma de Agrado	Suma de Ansiedad	Suma de Motivación	Suma de Utilidad	Suma Confianza	Suma Total 5 Dimensiones
Media	11,06	30,15	9,89	19,03	11,19	71,43
Mediana	11,00	30,00	10,00	19,00	12,00	71,00
Moda	10	30	9	20	12	70
Desviación	3,546	6,494	2,875	4,220	2,853	12,541
Varianza	12,574	42,166	8,264	17,806	8,140	157,288
Rango	16	34	12	24	12	74
Mínimo	4	11	3	6	3	31
Máximo	20	45	15	30	15	105
Percentiles						
33	9,00	27,00	9,00	18,00	10,00	66,00
66	12,00	32,00	11,00	21,00	13,00	76,00

La interpretación de los datos estadísticos indica una tendencia general de ansiedad significativa entre los encuestados, con una media de 30,15, lo que sugiere un nivel considerable de preocupación. Esta ansiedad puede influir negativamente en la motivación y en la percepción de la utilidad de las matemáticas, como se evidencia en las medias más bajas de 9,89 y 19,03, respectivamente. Es alarmante que más de un tercio de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa "Luis Ulpiano de la Torre" presenten una actitud negativa hacia la asignatura, lo que los hace propensos a obtener bajos rendimientos y a correr el riesgo de repetir el año académico o abandonar la materia.

Investigaciones, como las de Kirschner, DiRita y Flynn (citados en Cardoso, 2019), han demostrado que las personas con niveles más altos de ansiedad matemática tienden a mostrar actitudes negativas hacia las tareas matemáticas y tienen una percepción desfavorable de su capacidad para resolver problemas que requieren el uso de las matemáticas. Esta situación puede generar una sensación de incapacidad para aplicar las matemáticas tanto en la vida cotidiana como en el ámbito laboral. Según Cardoso (2019), "la ansiedad es la inseguridad que experimenta el estudiante al enfrentarse a una situación

que requiere el uso de las matemáticas" (p. 95). En conclusión, la ansiedad matemática es un fenómeno significativo que impacta en el rendimiento académico de los estudiantes y en la formación docente, lo que resalta la necesidad de abordar este aspecto en el ámbito educativo para promover un aprendizaje más efectivo de las matemáticas.

3.2 Niveles de Actitud hacia las Matemáticas

3.2.1 Niveles de agrado

Tabla 4
Niveles de Agrado

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	246	33,9	33,9
Medio	237	32,6	66,5
Alto	243	33,5	100,0
Total	726	100,0	

Los resultados de la investigación realizada en la Unidad Educativa "Luis Ulpiano de la Torre" son tanto preocupantes como significativos, como se muestra en la Tabla 4. Es alarmante que 246 de los 726 estudiantes encuestados, equivalentes al 33,9%, presenten un nivel bajo de agrado hacia las matemáticas, lo que indica una actitud negativa y de rechazo hacia esta materia. Esta situación puede repercutir negativamente en su rendimiento académico y en su proceso de aprendizaje. Además, la existencia de una proporción considerable de estudiantes que no muestran una actitud favorable hacia las matemáticas puede señalar problemas en la enseñanza y en la manera en que se aborda esta asignatura.

Por otro lado, el hecho de que 237 estudiantes (32,6%) se ubiquen en un nivel medio de agrado y 243 estudiantes (33,5%) manifiesten un nivel alto de agrado revela la heterogeneidad en las actitudes hacia las matemáticas. Esta diversidad es un hallazgo relevante que debe considerarse al diseñar estrategias de enseñanza y aprendizaje más efectivas, adaptadas a las necesidades particulares de los estudiantes. Un estudio realizado por León et al. (2019), con futuros maestros de Educación Infantil en la Universidad de Córdoba reveló que, aunque valoran la utilidad de las matemáticas en sus estudios y futura profesión, presentan actitudes negativas hacia el agrado y la motivación en esta materia, considerándola aburrida y sin interés. Se sugiere continuar evaluando las actitudes de los maestros en formación a lo largo del tiempo y comparar estos resultados con los de estudiantes de otras titulaciones y universidades.

3.2.2 Niveles de Ansiedad

Tabla 5
Niveles de Ansiedad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	254	35,0	35,0

Medio	247	34,0	69,0
Alto	225	31,0	100,0
Total	726	100,0	

Los datos indican una distribución relativamente equilibrada entre los diferentes niveles de ansiedad matemática entre los estudiantes. Aproximadamente un tercio de los participantes se encuentra en cada uno de los niveles: bajo (35%), medio (34%) y alto (31%). Esto sugiere que una proporción significativa de estudiantes, casi dos tercios, experimenta niveles de ansiedad moderados o elevados hacia las matemáticas, lo cual puede impactar negativamente en su rendimiento académico y bienestar general. La ansiedad matemática puede manifestarse a través de síntomas como tensión, preocupación, bloqueo mental y evitación de tareas matemáticas, generando una espiral negativa que conlleva bajo desempeño, menor autoconfianza y un incremento en la ansiedad.

Un estudio reciente realizado con estudiantes de una escuela náutica en el Puerto reveló que la ansiedad relacionada con situaciones cotidianas no provoca un nivel de ansiedad tan elevado como la que se experimenta al enfrentar problemas matemáticos y cálculos numéricos. Estos aspectos mostraron una mayor saturación en el estudio, con valores de 0,910 y 0,902, respectivamente. Además, la ansiedad ante la evaluación obtuvo porcentajes significativos, alcanzando un 80% y un 72,7%, lo que sugiere que la mayoría de las dimensiones evaluadas influyen considerablemente en la ansiedad de los alumnos hacia las matemáticas (García-Santillán et al., (2016) como se citó en Rojas-Kramer et al., 2017). Este hallazgo resalta la necesidad de abordar la ansiedad matemática para mejorar el rendimiento y la experiencia educativa de los estudiantes.

3.2.3 Niveles de Motivación

Tabla 6

Niveles de Motivación

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	335	46,1	46,1
Medio	171	23,6	69,7
Alto	220	30,3	100,0
Total	726	100,0	

La situación es preocupante, ya que el 46,1% de los estudiantes presenta un bajo nivel de motivación hacia las matemáticas. Este dato indica que una proporción significativa de la población estudiantil carece del impulso y el interés necesarios para esforzarse y lograr un buen desempeño en esta materia. Por otro lado, solo el 30,3% de los estudiantes muestra un alto nivel de motivación, lo que resulta en una proporción relativamente baja. Este hallazgo sugiere la urgencia de implementar estrategias que aumenten la motivación y el compromiso de los estudiantes con el aprendizaje de las matemáticas.

Asimismo, el 23,6% restante se sitúa en un nivel de motivación medio, lo cual representa un reto adicional, ya que estos estudiantes podrían requerir un mayor apoyo y estímulo para elevar su motivación. Estos datos son fundamentales, dado que la motivación es un factor determinante en el rendimiento académico. Un bajo nivel de motivación puede traducirse en menor participación, escaso esfuerzo y, en consecuencia, peores resultados en matemáticas. Por lo tanto, es esencial abordar esta problemática para mejorar tanto la actitud como el rendimiento de los estudiantes en la materia.

Rodríguez y Bonilla (2014 como se citó en Africano, 2021) llevaron a cabo un estudio cualitativo para identificar las posibles causas del miedo en estudiantes de 9.º grado de la Escuela Normal Superior de Quibdó. Esta investigación, fundamentada en un enfoque etnográfico, incluyó la participación de 42 estudiantes y reveló una baja motivación, desinterés y miedo hacia las matemáticas. Los resultados indicaron que la falta de interés de los estudiantes hacia esta materia se atribuía a diversos factores, incluyendo estrategias metodológicas inadecuadas por parte del docente, la ausencia de integración tecnológica, la dificultad intrínseca de las matemáticas, clases percibidas como aburridas y el temor hacia el profesor.

Además, estas observaciones fueron reportadas por aproximadamente el 70% de los estudiantes encuestados de 9.º grado. Este hallazgo sugiere la necesidad de revisar y adaptar las estrategias pedagógicas empleadas en la enseñanza de las matemáticas, con el fin de fomentar un ambiente de aprendizaje más atractivo y efectivo. La incorporación de métodos innovadores y la integración de tecnología podrían ser fundamentales para disminuir la ansiedad y aumentar la motivación de los estudiantes hacia las matemáticas.

3.2.4 Niveles de Utilidad

Tabla 7
Niveles de Utilidad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	312	43,0	43,0
Medio	216	29,8	72,7
Alto	198	27,3	100,0
Total	726	100,0	

Los datos presentados en la Tabla 7 indican que el 72,7% de los estudiantes perciben las matemáticas como una materia de utilidad baja o media. Esta tendencia sugiere que una porción significativa de la población estudiantil no valora adecuadamente la importancia y aplicabilidad de los conocimientos matemáticos en contextos cotidianos y profesionales. Solo un 27,3% considera que las matemáticas poseen un alto nivel de utilidad, lo que indica una falta de comprensión sobre cómo estas habilidades pueden ser valiosas.

Esta percepción limitada es preocupante, ya que una baja valoración de la utilidad de las matemáticas puede llevar a la desmotivación de los estudiantes y a un esfuerzo

insuficiente en esta materia. Como consecuencia, es probable que esto afecte negativamente su rendimiento académico y limite sus oportunidades futuras. Por lo tanto, es esencial implementar estrategias pedagógicas que refuercen la relevancia de las matemáticas en la vida diaria y en diversas profesiones, promoviendo así una mayor apreciación y compromiso hacia el aprendizaje de esta disciplina.

El artículo de Flores y Auzmendi, (2018), analiza la actitud positiva de los estudiantes hacia las matemáticas, considerándolas una asignatura interesante y esencial para su formación académica. En este contexto, se hace referencia a estudios de Hidalgo et al. (2004) y Cardoso et al. (2012), que destacan que los estudiantes perciben las matemáticas como una disciplina útil, aunque desafiante. Esta percepción indica un reconocimiento de la importancia de las matemáticas para su futura vida profesional.

Además, la investigación sugiere que, a pesar de los desafíos que presenta la materia, los estudiantes valoran su relevancia en el desarrollo de competencias necesarias en diversos campos profesionales. Este hallazgo resalta la necesidad de fomentar un enfoque educativo que enfatice no solo el aspecto utilitario de las matemáticas, sino también su aplicabilidad en situaciones reales, contribuyendo así a una actitud más favorable y proactiva hacia el aprendizaje de esta disciplina.

3.2.5 Niveles de Confianza

Tabla 8
Niveles de Confianza

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	268	36,9	36,9
Medio	280	38,6	75,5
Alto	178	24,5	100,0
Total	726	100,0	

Según la Tabla 8, de los 726 estudiantes encuestados, aproximadamente el 75,5% se encuentra en niveles de confianza bajos y medios, lo que indica una falta de seguridad en sus capacidades. Solo el 24,5% muestra un alto nivel de confianza, lo que resalta la necesidad de fortalecer la autoestima y la seguridad de los estudiantes, en particular aquellos que presentan niveles más bajos. Estos datos son fundamentales para entender las actitudes y el rendimiento de los estudiantes en áreas desafiantes como las matemáticas, donde la falta de confianza puede impactar negativamente en la motivación y los resultados académicos.

Es crucial investigar los factores que influyen en estos niveles de confianza, tales como el apoyo familiar y los métodos de enseñanza empleados. Comprender estas variables permitirá desarrollar estrategias efectivas para mejorar el compromiso de los estudiantes con su aprendizaje. Al abordar las preocupaciones relacionadas con la confianza, se puede facilitar un entorno educativo más positivo y propicio para el éxito académico en matemáticas y otras disciplinas que presentan desafíos similares.

La investigación titulada "Actitudes de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática con tecnología", realizada por Gómez, (2010), no solo profundizó en las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas mediadas por la tecnología, sino que también reveló hallazgos significativos relacionados con el factor motivacional. El estudio mostró que los estudiantes que participaron en la enseñanza de las matemáticas enriquecida por la tecnología presentaron niveles más altos de motivación e interés en el aprendizaje de esta materia en comparación con aquellos que fueron instruidos mediante métodos tradicionales.

Estos resultados sugieren que la integración de la tecnología en la educación matemática puede tener un impacto positivo en la motivación y el compromiso de los estudiantes hacia la materia. Este hallazgo resalta la importancia de adoptar enfoques pedagógicos innovadores que incorporen herramientas tecnológicas, lo cual podría facilitar un aprendizaje más dinámico y atractivo, mejorando así la percepción y el rendimiento académico en matemáticas.

3.2.6 Nivel Total de las 5 Dimensiones

Tabla 9

Nivel Total de las 5 Dimensiones

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	255	35,1	35,1
Medio	235	32,4	67,5
Alto	236	32,5	100,0
Total	726	100,0	

Los resultados consignados en la Tabla 9 indican que, de un total de 726 estudiantes evaluados, 255, equivalentes al 35,1%, exhiben un nivel bajo en el puntaje general de las cinco dimensiones analizadas. Por otro lado, 235 estudiantes, que representan el 32,4%, se posicionan en un nivel medio, mientras que 236 estudiantes, correspondientes al 32,5%, alcanzan un nivel alto en el puntaje total. Al examinar el porcentaje acumulado, se observa que el 67,5% de los participantes, es decir, 490 en total, no logran ubicarse en los niveles más elevados del puntaje general.

Estos hallazgos sugieren que una proporción considerable de los estudiantes enfrenta desafíos en múltiples áreas clave, incluyendo la motivación, la percepción de utilidad, la confianza, la autonomía y la relación con los docentes. Esta situación puede tener implicaciones significativas en su compromiso, participación y rendimiento académico. Por lo tanto, es esencial implementar estrategias educativas que aborden estas áreas para mejorar la experiencia de aprendizaje y fomentar un mayor éxito académico en matemáticas.

3.3 Relación sobre niveles hacia las matemáticas y carrera seguir

Tabla 10

Cruce entre el tipo de carrera piensa seguir en los estudios superiores (universidad o instituto superior)? y Nivel Total de Dimensiones

			Bajo	Medio	Alto	Total	
¿Qué tipo de carrera piensa seguir en los estudios superiores (universidad o instituto superior)?	Ninguna	F	42	23	24	89	
		%	47,2%	25,8%	27,0%	100,0%	
	Alguna ingeniería	F	21	41	61	123	
		%	17,1%	33,3%	49,6%	100,0%	
	Carreras de ciencias de la salud	F	45	51	47	143	
		%	31,5%	35,7%	32,9%	100,0%	
	Carreras sociales	F	13	16	14	43	
		%	30,2%	37,2%	32,6%	100,0%	
	Carreras de docencia	F	18	24	18	60	
		%	30,0%	40,0%	30,0%	100,0%	
	Carreras técnicas	F	34	36	34	104	
		%	32,7%	34,6%	32,7%	100,0%	
	Carrera militar	F	82	44	38	164	
		%	50,0%	26,8%	23,2%	100,0%	
	Total		F	255	235	236	726
			%	35,1%	32,4%	32,5%	100,0%

Los datos presentados indican una tendencia entre los estudiantes universitarios hacia la elección de carreras que no demandan un sólido dominio de las matemáticas. Por ejemplo, solo el 17,1% de los estudiantes planea estudiar una carrera de ingeniería, que generalmente requiere un conocimiento matemático robusto. En contraste, el 31,5% opta por carreras en ciencias de la salud y el 30,2% elige carreras sociales, las cuales, aunque pueden involucrar matemáticas, no dependen de ellas en la misma medida que las ingenierías.

Esta información se relaciona con un estudio sobre las actitudes de los estudiantes universitarios hacia la estadística, donde se destaca que un porcentaje significativo de estudiantes no matemáticos mostró actitudes favorables hacia la estadística. Este hallazgo podría indicar una preferencia por áreas de estudio que no requieren un fuerte enfoque en matemáticas (Rodríguez Feijóo, 2011). Esta tendencia sugiere la necesidad de investigar las razones detrás de estas elecciones académicas y de considerar cómo se perciben las matemáticas en el ámbito educativo superior.

Además, se observa que casi la mitad de los estudiantes (47,2%) no tienen planes de continuar estudios superiores, lo que sugiere que para muchos de ellos las matemáticas y otras materias académicas no son una prioridad ni les resultan particularmente atractivas. Este hallazgo se relaciona con un estudio sobre la toma de decisiones y preferencias al optar por una carrera universitaria, el cual destaca que la elección de una carrera

representa un desafío significativo para los estudiantes, especialmente cuando carecen de los recursos necesarios para una adecuada toma de decisiones (Niama et al., 2020).

Por otro lado, se destaca que el 50% de los estudiantes encuestados prefieren optar por una carrera militar, lo que podría indicar una tendencia a alejarse de disciplinas que implican un mayor desafío matemático. Este dato se vincula con un estudio sobre las expectativas en el ejercicio profesional de la medicina en estudiantes que inician su carrera universitaria, donde se menciona que las preferencias de los estudiantes pueden cambiar a lo largo de su formación (Torres Serna et al., 2017). En resumen, los datos presentados sugieren que las matemáticas no son un área de gran interés para la mayoría de los estudiantes encuestados, lo que plantea interrogantes sobre cómo motivar el interés de los jóvenes hacia disciplinas científicas y técnicas que dependen en gran medida de las habilidades matemáticas.

3.4 Demostración de Hipótesis

Se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para verificar si el valor cuantitativo o escala del total de las actitudes hacia las matemáticas presentaba una distribución normal (paramétrica). El p-valor obtenido fue de 0,001, el cual es inferior a 0,05, por lo que se puede concluir que la variable no sigue una distribución normal.

Debido a que la variable de interés (total de actitudes hacia las matemáticas) no cumplía con el supuesto de normalidad, se aplicaron estadísticos o pruebas no paramétricas:

- Para abordar la primera hipótesis (H_1) se empleó la prueba U de Mann-Whitney, dado que se contaba con dos muestras independientes (una conformada por hombres y otra por mujeres).
- Para evaluar las hipótesis H_2 y H_3 , se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis, ya que se trataba de más de 2 muestras independientes.

Este enfoque no paramétrico es apropiado debido a que la variable de interés no seguía una distribución normal.

3.4.1 Género y Actitud hacia las matemáticas

Tabla 11

Rangos Géneros - Actitud hacia las Matemáticas

	Género	N	Rango promedio	Suma de rangos
Suma Total 5	Masculino	404	351,42	141972,50
Dimensiones	Femenino	322	378,66	121928,50
	Total	726		

Tabla 12

Estadísticos de Prueba

	Suma Total 5 Dimensiones
U de Mann-Whitney	60162,500
W de Wilcoxon	141972,500
Z	-1,740
Sig. asintótica(bilateral)	,082

a. Variable de agrupación: Género



Figura 1
Diagrama de Cajas

Según la Tabla 11 del artículo, se puede observar que los rangos de las actitudes hacia las matemáticas entre hombres y mujeres presentan una diferencia mínima. Esto se corrobora en el diagrama de cajas, donde se aprecia que la diferencia de medias entre los géneros no es estadísticamente significativa.

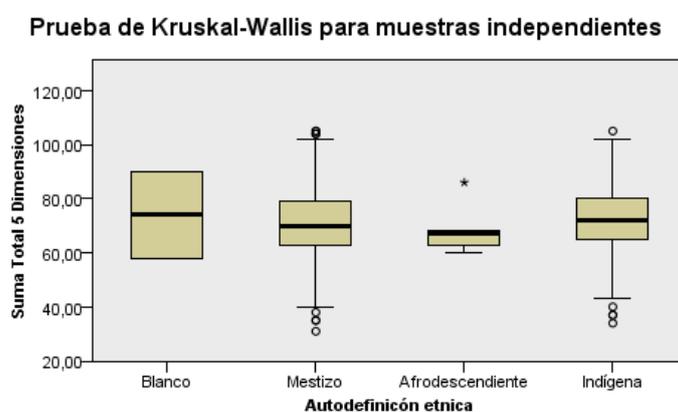
Adicionalmente, al analizar la Tabla 12 de estadísticos de prueba, se obtuvo un p-valor de 0.082, el cual es mayor que el nivel de significancia de 0.05. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (H_0), concluyendo que no existen diferencias estadísticamente significativas entre el género y las actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes de la Unidad Educativa Luis Ulpiano de la Torre.

Estos resultados indican que, en la población estudiada, el género de los estudiantes no parece ser un factor determinante en sus actitudes hacia las matemáticas. Los hombres y las mujeres presentan percepciones y sentimientos similares con respecto a esta asignatura. Esta ausencia de diferencias de género es consistente con los hallazgos de estudios previos en el campo de las actitudes matemáticas.

De acuerdo con el análisis presentado en el estudio de Rodríguez-Hernández & Mendoza-Sánchez (2021), las actitudes hacia las matemáticas no mostraron diferencias significativas en relación con el género de los estudiantes. Específicamente, el análisis paramétrico reveló que variables como el autoconcepto matemático, el interés y la utilidad percibida de las matemáticas no se vieron afectadas de manera importante por el género de los participantes.

Este hallazgo sugiere que, en el contexto particular de esta investigación, el género no es un factor determinante en la configuración de las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas. Los alumnos, independientemente de si son hombres o mujeres, mostraron actitudes similares en cuanto a su percepción de competencia matemática, interés por la asignatura y valoración de su utilidad.

3.4.2 Autoidentificación étnica y actitud hacia las matemáticas



N total	726
Estadístico de contraste	4,907
Grados de libertad	3
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,179

1. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.
2. No se realizan múltiples comparaciones porque la prueba global no muestra diferencias significativas en las muestras.

Figura 2
Autoidentificación étnica - Actitud hacia las matemáticas

Los análisis estadísticos realizados en el estudio revelan que la autoidentificación étnica de los estudiantes de la Unidad Educativa Luis Ulpiano de la Torre no se asocia de manera significativa con las actitudes que tienen hacia las matemáticas.

Específicamente, el valor-p obtenido en las pruebas estadísticas fue de 0.179, el cual supera ampliamente el nivel de significancia estándar de 0.05. Este resultado permite

retener la hipótesis nula (H_0), concluyendo que no existen diferencias estadísticamente significativas entre la pertenencia a diferentes grupos étnicos y las actitudes matemáticas de los alumnos.

Esta conclusión se ve respaldada por la evidencia gráfica presentada en la Ilustración 2 del documento, donde se observa una notable homogeneidad en las medias de las actitudes matemáticas, independientemente de la autoidentificación étnica de los participantes. La gráfica muestra que los distintos grupos étnicos no se diferencian de manera relevante en sus percepciones, intereses y creencias sobre la asignatura de matemáticas.

En la investigación de Flores & Auzmendi (2018), la relación entre las actitudes hacia las matemáticas y la etnia se evidenció a través de un estudio que reveló diferencias significativas entre grupos étnicos. Se encontró que etnias como Miskito, Mayangna, Creole y Mestizo poseen diferentes grados de actitud hacia las matemáticas. Por ejemplo, la etnia Creole mostró actitudes más positivas, mientras que la etnia Mayangna presentó actitudes menos favorables. Estas diferencias se atribuyen a factores como el idioma en el que se aprenden los conceptos matemáticos y la falta de inversión en revitalizar las lenguas indígenas para facilitar la asimilación de conceptos matemáticos avanzados.

El estudio concluye que es crucial implementar currículos y procesos de formación sensibles a la diversidad cultural para mejorar la predisposición hacia las matemáticas en estudiantes de diferentes grupos étnicos. Adaptar la enseñanza de las matemáticas al contexto cultural de los estudiantes puede ayudar a desarrollar actitudes más positivas y equitativas entre los diversos grupos étnicos.

3.4.3 Carreras y actitud hacia las matemáticas

Comparaciones entre parejas de ¿Qué tipo de carrera piensa seguir en los estudios superiores (universidad o instituto superior)?



Cada nodo muestra el rango promedio de muestras de ¿Qué tipo de carrera piensa seguir en los estudios superiores (universidad o instituto superior)?

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Carrera militar-Ninguna	2,832	27,601	,103	,918	1,000
Carrera militar-Carreras sociales	65,310	35,918	1,818	,069	1,000
Carrera militar-Carreras técnicas	67,535	26,279	2,570	,010	,214
Carrera militar-Carreras de docencia	73,073	31,630	2,310	,021	,438
Carrera militar-Carreras de ciencias de la salud	78,903	23,986	3,290	,001	,021
Carrera militar-Alguna ingeniería	150,525	25,006	6,020	,000	,000
Ninguna-Carreras sociales	-62,478	38,935	-1,605	,109	1,000
Ninguna-Carreras técnicas	-64,703	30,272	-2,137	,033	,684
Ninguna-Carreras de docencia	-70,240	35,019	-2,006	,045	,942
Ninguna-Carreras de ciencias de la salud	-76,071	28,305	-2,688	,007	,151
Ninguna-Alguna ingeniería	-147,693	29,174	-5,062	,000	,000
Carreras sociales-Carreras técnicas	-2,225	38,009	-,059	,953	1,000
Carreras sociales-Carreras de docencia	-7,763	41,988	-,185	,853	1,000
Carreras sociales-Carreras de ciencias de la salud	13,593	36,461	,373	,709	1,000
Carreras sociales-Alguna ingeniería	85,216	37,140	2,294	,022	,457
Carreras técnicas-Carreras de docencia	5,538	33,987	,163	,871	1,000
Carreras técnicas-Carreras de ciencias de la salud	11,368	27,017	,421	,674	1,000
Carreras técnicas-Alguna ingeniería	82,990	27,927	2,972	,003	,062
Carreras de docencia-Carreras de ciencias de la salud	5,830	32,246	,181	,857	1,000
Carreras de docencia-Alguna ingeniería	77,453	33,012	2,346	,019	,398
Carreras de ciencias de la salud-Alguna ingeniería	71,623	25,781	2,778	,005	,115

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

Figura 3

Carreras-Actitud hacia las matemáticas

Los resultados de la investigación, ilustrados en la ilustración 2, revelan una diferencia estadísticamente significativa en las actitudes hacia las matemáticas entre estudiantes de diferentes carreras universitarias. Se observa que los estudiantes inscritos en carreras afines a las matemáticas, como Ingeniería o Ciencias Exactas, presentan actitudes significativamente más positivas hacia las matemáticas en comparación a estudiantes de otras áreas de estudio.

Estos hallazgos permiten rechazar la hipótesis nula (H_0) y aceptar la hipótesis alternativa (H_3), la cual plantea que existe una diferencia estadísticamente significativa entre el tipo de carrera universitaria elegida y las actitudes matemáticas de los estudiantes de la Unidad Educativa Luis Ulpiano de la Torre.

Estos resultados sugieren que el campo de estudio de los estudiantes está asociado de manera importante con sus percepciones y disposición hacia las matemáticas. Los estudiantes que optan por carreras con mayor énfasis matemático tienden a mostrar una actitud más favorable hacia esta disciplina en comparación a sus pares de otras áreas académicas.

Estos hallazgos son consistentes con algunos estudios existentes. Por ejemplo, el estudio de Mejía & Sánchez (2016), encontró que las actitudes más positivas hacia las matemáticas se presentan en estudiantes de carreras afines a las matemáticas. Sin embargo, este estudio también encontró que solo en gusto y motivación por las matemáticas existen diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos.

No obstante, este el estudio reveló que las diferencias estadísticamente significativas entre estos dos grupos de estudiantes se limitaban específicamente a los componentes de gusto y motivación hacia las matemáticas, mientras que, en otros aspectos como ansiedad o seguridad, no se observaron diferencias significativas.

Estos resultados sugieren que el vínculo entre el campo de estudio y las actitudes matemáticas es más pronunciado en dimensiones como el interés y la motivación, mientras que, en otros componentes actitudinales, como la ansiedad o la confianza, las diferencias pueden ser menos marcadas entre estudiantes de distintas especialidades académicas.

En conjunto, estos hallazgos previos y los resultados de la presente investigación enfatizan la importancia de considerar el contexto académico y las preferencias vocacionales de los estudiantes al analizar y comprender sus actitudes hacia las matemáticas. Comprender estos patrones puede orientar el desarrollo de estrategias educativas más efectivas para promover percepciones positivas hacia esta materia en todos los campos de estudio.

CAPITULO IV: PROPUESTA

4.1 Nombre de la propuesta

Estrategias innovadoras de enseñanza de matemáticas en bachillerato

4.2 Introducción

La propuesta presenta cuatro guías didácticas diseñadas para facilitar el aprendizaje de las operaciones con polinomios en estudiantes de primer año de secundaria. Estas guías integran el uso de Algebra Tiles, un recurso didáctico visual y manipulativo, para mejorar la comprensión de conceptos algebraicos y desarrollar habilidades de resolución de problemas.

La primera guía se enfoca en un método de resolución de problemas en cuatro fases, con el objetivo de desarrollar habilidades esenciales para la adición y sustracción de polinomios. La segunda guía propone un enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas, donde los estudiantes colaboran en el diseño de un jardín ornamental y aplican operaciones con polinomios para calcular áreas geométricas.

La tercera y cuarta guías adoptan la metodología de aula invertida. La tercera aborda la división de polinomios y se enfoca en representar visualmente esta operación mediante Algebra Tiles. La cuarta incluye un Rompecabezas Hexagonal que fomenta el aprendizaje colaborativo y la aplicación de operaciones polinómicas en un contexto práctico.

En general, estas guías buscan actualizar el enfoque de enseñanza y promover un entorno de aprendizaje activo y significativo, donde los estudiantes no solo adquieran competencias matemáticas, sino que también desarrollen una actitud positiva hacia las matemáticas y fortalezcan su capacidad para resolver problemas en equipo y de manera autónoma.

En el ámbito educativo, las matemáticas son una asignatura fundamental para el desarrollo integral de los estudiantes, sin embargo, a pesar de su importancia se ha observado que un porcentaje considerable de ellos manifiestan una actitud negativa o de rechazo hacia esta materia. Esta situación se presenta con frecuencia en diversos niveles educativos, incluyendo el bachillerato. Diversos estudios han demostrado que las actitudes negativas pueden tener un impacto significativo en su rendimiento académico y en el desarrollo de habilidades matemáticas esenciales. Comprender las causas de esta problemática y diseñar estrategias efectivas para mejorar las actitudes de los estudiantes se vuelve entonces un aspecto crucial en el ámbito educativo.

La baja actitud hacia las matemáticas, caracterizada por emociones negativas y percepciones desfavorables, tiene su origen en experiencias previas, metodologías de enseñanza y características socioeconómicas. Esta actitud puede impactar negativamente el desarrollo académico y limitar las oportunidades profesionales de los estudiantes (Mujica Stach, 2022). Asimismo, la percepción de las matemáticas como desafiantes y generadoras de ansiedad se debe a la identificabilidad de aciertos y errores, así como a la dificultad para comprender la relevancia práctica de los conceptos matemáticos (Africano, 2021). Las creencias y actitudes tempranas hacia las matemáticas influyen en los logros académicos futuros, dificultando el aprendizaje y la aplicación efectiva de los conceptos matemáticos a lo largo del año escolar. Es crucial abordar esta problemática para evitar consecuencias perjudiciales en el rendimiento académico y la disposición de los estudiantes hacia esta materia fundamental.

“Las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas pueden verse influenciadas por el nivel de uso de las TIC por parte de los docentes de la asignatura, lo que pone de relieve la necesidad de estrategias específicas para apoyar la educación matemática” (Hernández-Martínez et al., 2023). Esto sugiere que cuando los docentes de matemáticas en bachillerato utilizan las TIC de manera apropiada en el proceso de enseñanza-aprendizaje, los estudiantes pueden desarrollar una actitud más positiva hacia esta materia. El uso de plataformas y herramientas digitales puede hacer que las clases de matemáticas sean más interactivas, dinámicas y contextualizadas, lo que puede aumentar el interés y la motivación de los estudiantes.

4.3 Objetivos de la Propuesta

4.3.1 Objetivo General

Diseñar estrategias metodológicas innovadoras de enseñanza de las matemáticas en el contenido programático en operaciones con polinomios para mejorar la actitud de los estudiantes hacia el estudio de las matemáticas.

4.3.2 Objetivos Específicos

- Facilitar el aprendizaje de las operaciones con polinomios en estudiantes de bachillerato.

- Emplear herramientas manipulativas, como Algebra Tiles, para mejorar la comprensión de conceptos algebraicos.
- Fomentar el pensamiento crítico, el trabajo en equipo y la aplicación de conceptos matemáticos en contextos reales.

4.4 Contenidos de la Guía

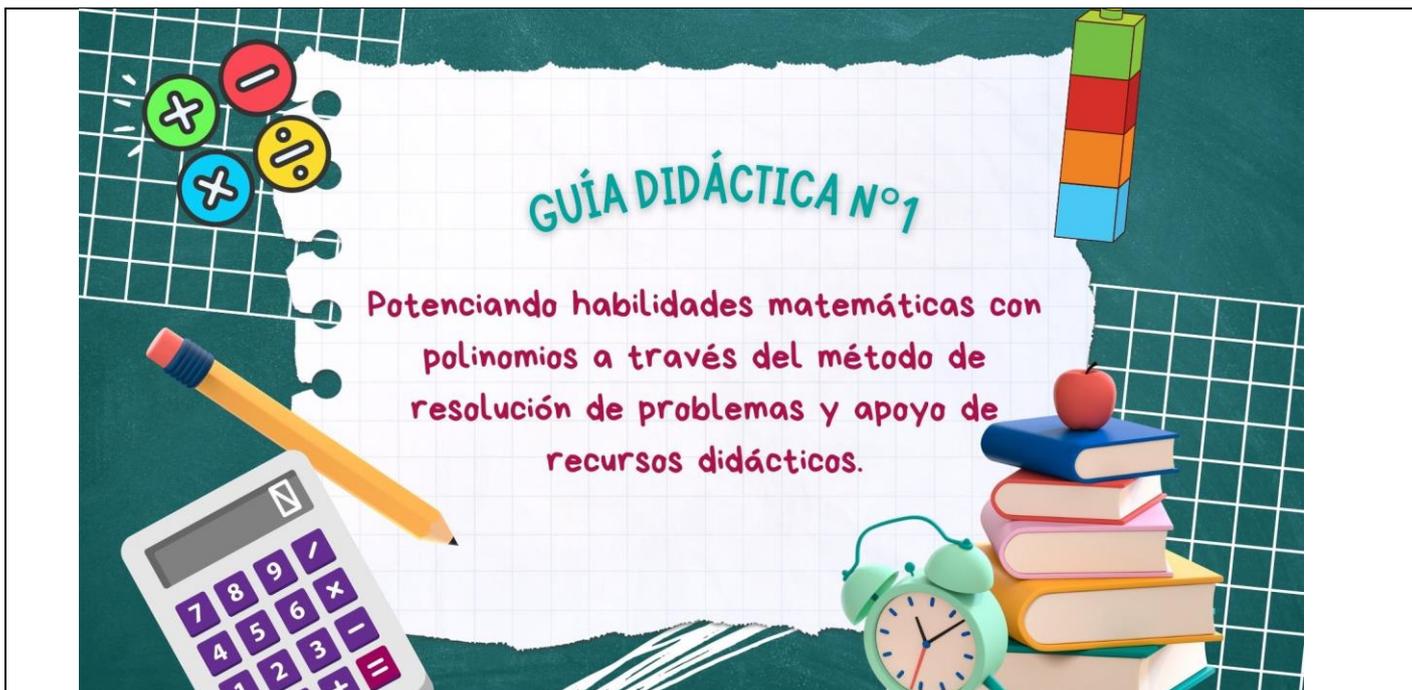
Se abordará el tema "Operaciones con Polinomios", con los siguientes subtemas fundamentales para el estudio y comprensión de las expresiones algebraicas correspondientes a la Unidad 5:

- ✓ Suma de Polinomios
- ✓ Resta de Polinomios
- ✓ Multiplicación de Polinomios
- ✓ División de Polinomios

4.5 Primera Estrategia

Guía N° 1		
Método de resolución de problemas		Duración: 105 min
Autor: Adriana Estrada	Nivel: 1ro BGU	Asignatura: Matemática
Tema: Operaciones con Polinomios (Suma y Resta).	Bloque curricular: Algebra y funciones	Número de unidad: 5 Nombre de la unidad: Polinomios reales con coeficientes en \mathbb{R} .
Objetivo de la estrategia: Promover el desarrollo de habilidades de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes, a través del uso de material didáctico que facilite la comprensión, planificación, ejecución y evaluación de los procesos de resolución de ejercicios y problemas relacionados con operaciones con polinomios.		
Destrezas: "M.4.1.24. Operar con polinomios de grado ≤ 2 (adición y producto por escalar) en ejercicios numéricos y algebraicos." (Currículo Priorizado, 2021, pág. 126).		
Nombre del recurso:	Resolución de Operaciones Polinomiales con Ayuda de Tiles Algebraicos	
Proceso Didáctico	Tareas para Desarrollarse	
Comprensión del enunciado	Propósito: Desarrollar la capacidad de comprender y analizar enunciados. Actividad del estudiante: <ul style="list-style-type: none"> • Análisis y discusión de enunciados. • Identificación de los datos, incógnitas y condiciones relevantes. 	
Concepción de un plan	Propósito: Fomentar la propuesta y aplicación de estrategias de resolución. Actividad del estudiante: <ul style="list-style-type: none"> • Lluvia de ideas para generar posibles estrategias de resolución. • Selección y justificación de la estrategia más apropiada. • Elaboración de un plan de acción paso a paso. 	

Ejecución del plan	<p>Propósito: Promover la explicación detallada de pasos y operaciones realizadas.</p> <p>Actividad del estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de los cálculos y procedimientos matemáticos necesarios. • Explicación detallada de cada operación realizada y su justificación. • Registro del proceso de resolución de manera organizada.
Examinar la solución obtenida	<p>Propósito: Facilitar la validación y evaluación de procesos y resultados.</p> <p>Actividad del estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión y verificación de los resultados obtenidos. • Identificación y análisis de posibles errores o inconsistencias. • Discusión y comparación de diferentes soluciones o enfoques. • Reflexión sobre el proceso de resolución y las estrategias utilizadas.



Tema: Operaciones con polinomios

Objetivo: Promover el desarrollo de habilidades de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes, a través del uso de material didáctico llamado Algebra Tiles que facilite la comprensión, planificación, ejecución y evaluación de los procesos de resolución de ejercicios y problemas relacionados con operaciones con polinomios.

¿Qué es el Método de Resolución de Problemas?

Este método permite a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico, razonamiento lógico y estrategias de resolución de problemas. Al enfrentarse a situaciones problemáticas, los estudiantes aprenden a comprender el enunciado, planificar, aplicar los conocimientos matemáticos y verificar la solución obtenida.

La resolución de problemas se considera un enfoque fundamental en la enseñanza de las matemáticas, ya que permite a los estudiantes adquirir una comprensión más profunda de los conceptos y procedimientos matemáticos, y les brinda la oportunidad de desarrollar habilidades de pensamiento y resolución de problemas que son valiosas en diversas áreas de la vida.

Actividades de Desarrollo	Tiempo: 105 min
Actividad 1	Tiempo: 30 min

Objetivo General:

Facilitar la comprensión y el dominio de operaciones algebraicas básicas mediante el uso de Algebra Tiles.

Objetivos específicos:

- Utilizar las piezas de Algebra Tiles para representar visualmente polinomios y sus términos.
- Llevar a cabo sumas y restas de polinomios organizando y agrupando las piezas correspondientes.
- Identificar y combinar términos semejantes para simplificar las expresiones algebraicas.

Presentar el material didáctico Algebra Tiles de manera concreta:

Información:

¿Qué son los Algebra Tiles?

Los Algebra Tiles son un recurso didáctico visual y manipulativo que facilita la comprensión de conceptos algebraicos. Estos consisten en piezas de diferentes tamaños y colores que representan números y variables, permitiendo a los estudiantes realizar operaciones algebraicas de manera tangible.

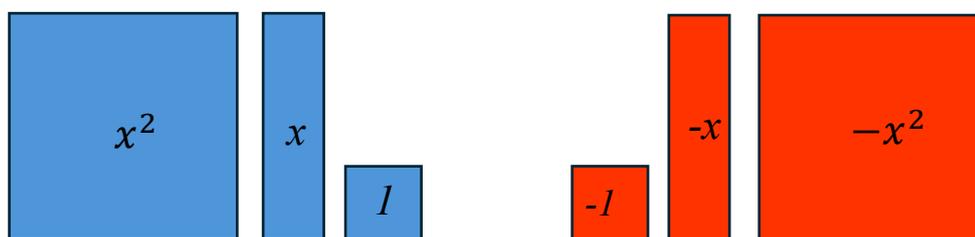
Algunas características de este material didáctico son:

- Los Algebra Tiles proporcionan una representación visual de conceptos algebraicos, donde diferentes tipos de baldosas representan variables, valores constantes y operaciones. Esto ayuda a los estudiantes a visualizar y comprender las relaciones algebraicas.
- Los estudiantes pueden manipular físicamente las baldosas, lo que les permite interactuar de manera concreta con los conceptos abstractos del álgebra. Esto facilita la exploración y comprensión de los conceptos.
- Trabajar con Algebra Tiles ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades como la visualización, el razonamiento espacial y la resolución de problemas, lo cual es fundamental para el aprendizaje de las matemáticas.

Descripción del Material

Por cada grupo se debe tener un juego completo de Algebra Tiles, que incluya:

- Cuadrados pequeños que representan a la unidad con medidas: $1,8 \times 1,8 \text{ cm}$
- Rectángulos que representan a la variable x con medidas: $7 \times 1,8 \text{ cm}$
- Cuadrados grandes que representan la variable x^2 con medidas: $7 \times 7 \text{ cm}$
- Además, se incluirán tarjetas que permitan formular las expresiones a resolver, asegurando que estas tarjetas también contengan los signos de las operaciones.



Reglas:

- Para sumar y restar, las piezas deben tener los mismos coeficientes y variables
- **Regla de cancelación:** Los colores de las piezas (azul y rojo) representan signos opuestos. Las piezas azules se consideran positivas, mientras que las piezas rojas se consideran negativas. Cuando se tienen piezas con las mismas variables, pero de diferente color (una azul y una roja), estas se pueden cancelar entre sí.

Ejemplo de aplicación:

Supongamos que estamos analizando el flujo de tráfico y peatones en una importante intersección de la ciudad de Ibarra durante la hora pico de la mañana, entre las 7:00 am y 9:00 am. Durante esta hora, cuando más personas se dirigen a sus trabajos, escuelas y colegios, es crucial entender el flujo total de vehículos y peatones para poder planificar y gestionar el tráfico de manera eficiente.

El flujo de vehículos en la intersección está modelado por el polinomio $f(x) = 5x^2 - 2x + 25$, donde x representa el tiempo en minutos. Este polinomio nos indica cómo cambia el flujo de vehículos a lo largo de la hora.

Por otro lado, el flujo de peatones está dado por el polinomio $g(x) = 2x^2 - 3x - 10$. Este modelo nos muestra cómo se comporta el flujo de personas que cruzan la intersección a pie.

Para determinar el flujo total, debemos sumar los polinomios $f(x)$ y $g(x)$ para un valor específico de x , que en este caso podría ser $x = 60$ minutos, es decir, a la mitad de la hora pico (8:00 am).

Realizar este cálculo nos permitirá conocer el flujo total de vehículos y peatones en la intersección en un momento clave de la hora pico, lo cual es fundamental para tomar decisiones sobre la gestión del tráfico y la seguridad de los transeúntes en esa importante zona de la ciudad.

Fase 1: Comprensión del enunciado

Tiempo: 10 min

Lectura y discusión del enunciado:

1. *Facilitar la discusión y asegurar que los estudiantes comprendan los términos y datos.*

Responder las siguientes preguntas sobre el problema:

¿Qué representan los polinomios $f(x)$ y $g(x)$ en el contexto del problema?

$f(x)$ (representa al flujo de vehículos) y $g(x)$ (representa el flujo de peatones)

¿Cuáles son los datos conocidos y qué es lo que necesitamos encontrar?

El flujo de vehículos en la intersección está modelado por el polinomio $f(x) = 5x^2 - 2x + 25$ y el flujo de peatones esta dado por el polinomio $g(x) = 2x^2 - 3x - 10$.

Necesitamos encontrar el flujo total de vehículos y peatones en la intersección a los 60 minutos, es decir, a las 8:00 am

Fase 2: Concepción de un plan

Tiempo: 10 min

- Guiar la lluvia de ideas y la discusión sobre la selección de estrategias.
- Asegurarse de que los estudiantes comprendan y detallen el plan de acción.

1. Lluvia de Ideas:

Generar estrategias posibles para resolver el problema, esto lo podremos lograr con la ayuda de las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los pasos que vamos a seguir para resolver este problema?
- ¿Cómo nos aseguramos de que estamos sumando correctamente los términos semejantes de los polinomios?

2. Selección de Estrategia:

Elegir la estrategia más apropiada y justificar la elección

La estrategia para resolver este problema es con la ayuda del Algebra Tiles ya que es un material didáctico que ayudara a los estudiantes a comprender de mejor manera la resolución que se necesita para resolver.

3. Elaboración del Plan:

- ¿Cuáles son los pasos que vamos a seguir para resolver este problema?
- ¿Cómo nos aseguramos de que estamos sumando correctamente los términos semejantes de los polinomios?

Aquí se detalla el plan paso a paso:

- Sumar los polinomios con ayuda del Algebra Tiles.
- Simplificar el polinomio resultante
- Evaluar el polinomio para un valor específico de x .

Fase 3: Ejecución del Plan

Tiempo: 30 min

- Supervisar el desarrollo de cálculos y operaciones.
- Pedir explicaciones detalladas y justificaciones de cada paso.

1. Desarrollo de Cálculos:

Sumar los polinomios con ayuda del Algebra Tiles:

Tablero de Operaciones

$$f(x) + g(x) = (5x^2 - 2x + 25) + (2x^2 - 3x - 10)$$

The diagram illustrates the addition of two polynomials using algebra tiles. On the left, representing $f(x) = 5x^2 - 2x + 25$, there are 5 blue x^2 tiles, 2 red $-x$ tiles, and 25 blue 1 tiles. A plus sign is in the center. On the right, representing $g(x) = 2x^2 - 3x - 10$, there are 2 blue x^2 tiles, 3 red $-x$ tiles, and 10 red 1 tiles. Some tiles are crossed out to show cancellation: 2 blue x^2 tiles and 2 red $-x$ tiles are cancelled with 2 blue x^2 tiles and 2 red $-x$ tiles from the first polynomial. The remaining tiles represent the simplified result: 7 blue x^2 tiles, 5 red $-x$ tiles, and 15 blue 1 tiles.

Para resolver debemos tener en cuenta que el color azul son las fichas positivas y las rojas son fichas negativas, por lo tanto, si tengo operaciones contrarias estas se van a simplificar o anular, pero si se tiene operaciones con igual signo estas se sumaran conservando el signo que tienen y el resultado serán todas las tarjetas que no se anularen.

Después de haber anulado y sumado tenemos que:

$$f(x) + g(x) = 7x^2 - 5x + 15$$

3. Evaluación del Polinomio:

Para evaluar el polinomio resultante para x , reemplazamos el valor de 60 min para encontrar el flujo total de vehículos y peatones.

Por lo tanto; $x = 60$:

$$f(x) + g(x) = 7x^2 - 5x + 15$$

Reemplazamos el 60 por la x

$$f(60) + g(60) = 7(60)^2 - 5(60) + 15$$

$$f(60) + g(60) = 7(3600) - 300 + 15$$

$$f(60) + g(60) = 25200 - 300 + 15$$

$$f(60) + g(60) = 24915$$

Solución: El flujo total de vehículos y peatones en la intersección a las 8:00 am es de 24,915 unidades.

Fase 4: Examinar la solución obtenida

Tiempo: 25 min

En esta fase, nos centraremos en revisar los resultados obtenidos, identificar posibles errores, comparar diferentes enfoques y reflexionar sobre el proceso de resolución. Estas actividades son cruciales para consolidar el aprendizaje y mejorar las habilidades de resolución de problemas.

1. Revisión y Verificación de los Resultados Obtenidos

Actividad: Comparar la solución obtenida con las experiencias teóricas y los datos proporcionados.

Instrucción: Los estudiantes deben revisar cada paso del cálculo, asegurándose de que las operaciones realizadas sean correctas.

Herramientas: Uso de calculadoras, software de álgebra y discusiones en grupo.

Enlace de Herramienta digital: <https://app.brainiaccamp.com/>

Preguntas:

¿Son correctos los cálculos realizados en cada paso de la suma de los polinomios $f(x)$ y $g(x)$?

¿El resultado obtenido coincide con las expectativas teóricas y los datos proporcionados?

¿Hay algún error aritmético o conceptual en los pasos realizados?

2. Identificación y Análisis de Posibles Errores o Inconsistencias

Actividad: Revisar cada paso de los cálculos y buscar posibles errores aritméticos o conceptuales.

3. Discusión y Comparación de Diferentes Soluciones o Enfoques

Actividad: Analizar otras formas de resolver el problema, comparando diferentes métodos y soluciones.

Instrucción: Los estudiantes deben discutir en grupos diferentes formas de abordar el problema y compararlas con la solución original.

Herramientas: Debates en clase, presentaciones de distintos métodos y análisis comparativo.

Preguntas:

- ¿Cuál sería otro enfoque para resolver el problema?
- ¿Existen métodos alternativos que podrían haber sido utilizados para llegar a la misma solución?
- ¿Cómo se compara la solución obtenida con las de otros estudiantes?

4. Reflexión sobre el Proceso de Resolución y las Estrategias Utilizadas

Actividad: Reflexionar sobre las estrategias empleadas para resolver el problema, considerando su aplicabilidad y efectividad.

Instrucción: Los estudiantes deben escribir un breve informe o discutir en grupo sobre el proceso de resolución, las estrategias utilizadas y cómo podrían mejorar en el futuro.

Herramientas: Diarios de aprendizaje, discusiones en grupo y autoevaluaciones.

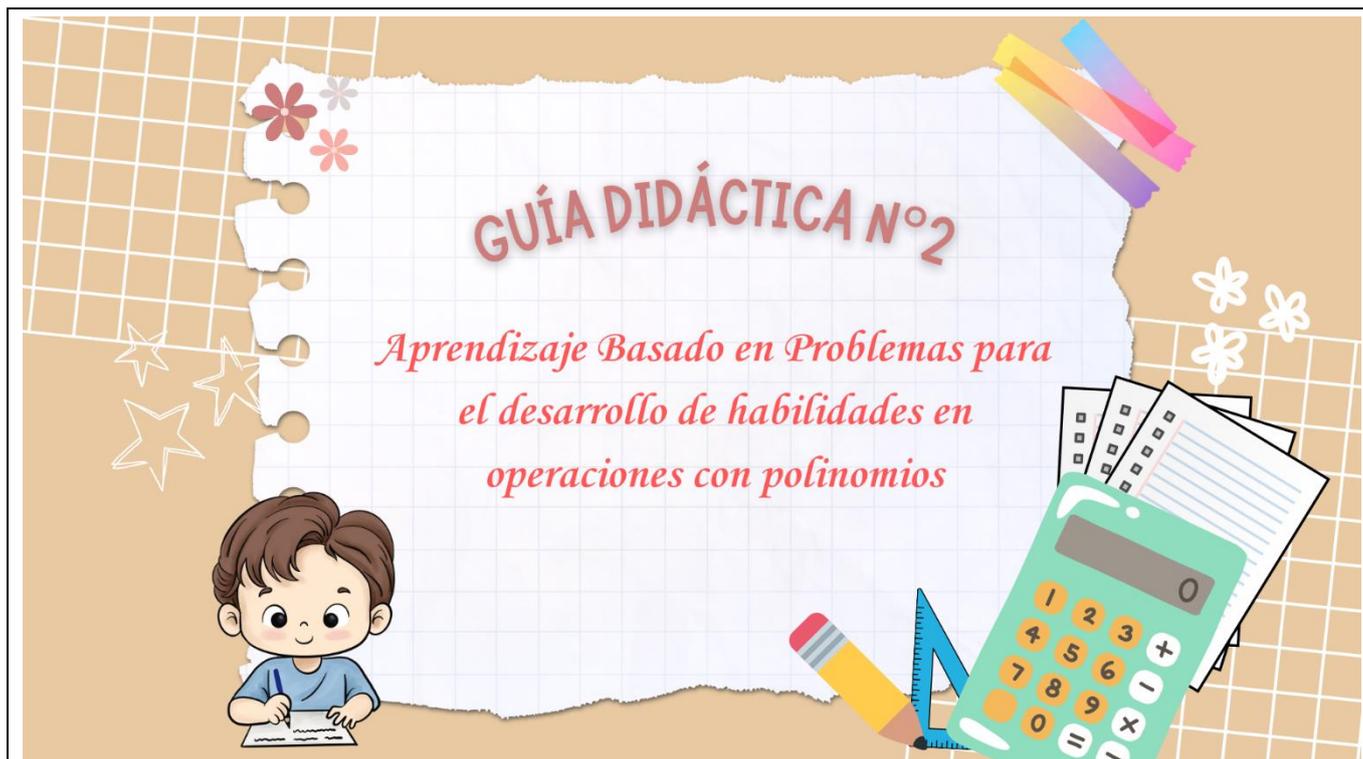
Preguntas:

- ¿Qué estrategias fueron más útiles para resolver el problema?
- ¿Cómo facilitó el uso de Algebra Tiles la comprensión de la suma de polinomios y la visualización de términos semejantes?
- ¿Qué cambios harías en el enfoque utilizado para resolver problemas similares en el futuro?
- ¿Qué mejoras podrías implementar la próxima vez que enfrentes un problema similar?

4.6 Segunda Estrategia

Guía N ° 2		
Aprendizaje Basado En Problemas		Duración: 95 min
Autor: Adriana Estrada	Nivel: 1ro BGU	Asignatura: Matemática
Tema: Operaciones con Polinomios. (Multiplicación)	Bloque curricular: Algebra y funciones	Número de unidad: 5 Nombre de la unidad: Polinomios reales con coeficientes en \mathbb{R} .
Objetivo de la estrategia: Desarrollar la habilidad de resolver operaciones con polinomios, mediante la aplicación de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), con el fin de fomentar el pensamiento crítico, el trabajo en equipo y la capacidad de aplicar conceptos matemáticos a situaciones reales.		
Destrezas: “M.4.1.24. Operar con polinomios de grado ≤ 2 (adición y producto por escalar) en ejercicios numéricos y algebraicos.” (Currículo Priorizado, 2021, pág. 126).		

Nombre del recurso:	Metodología del Aprendizaje basado en Problemas (ABP)
Etapas del ABP	Tareas para Desarrollarse
Definir el Problema	<p>Propósito: Identificar y definir claramente los desafíos</p> <p>Actividad del estudiante: Analizar el problema planteado utilizando operaciones con polinomios, identificando los datos y requisitos necesarios para el desarrollo del proyecto.</p>
Diseñar la Experiencia	<p>Propósito: Generar soluciones creativas al problema utilizando sus conocimientos previos</p> <p>Actividad del estudiante: Aplicar los conceptos aprendidos para analizar el problema planteado y proponer diferentes soluciones creativas y efectivas.</p>
Desarrollar la experiencia	<p>Propósito: Aplicar los conceptos aprendidos en la construcción y documentación de soluciones.</p> <p>Actividad del estudiante: Utilizar conceptos aprendidos para construir un prototipo y documentar el propósito de desarrollo y las soluciones implementadas.</p>
Evaluar la Experiencia	<p>Propósito: Reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje</p> <p>Actividad del estudiante: Presentar la solución final, explicando los conceptos aplicados y elaborando un informe que incluya esa solución, los cálculos realizados y las conclusiones. Además, reflexionar sobre el proceso de aprendizaje y la capacidad para resolver problemas reales.</p>



Tema: Operaciones con Polinomios

Objetivo: Desarrollar la habilidad de resolver operaciones con polinomios, mediante la aplicación de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la ayuda del Álgebra Tiles, con el fin de fomentar el pensamiento crítico, el trabajo en equipo y la capacidad de aplicar conceptos matemáticos a situaciones reales.

¿Qué es el Aprendizaje basado en Problemas?

El aprendizaje basado en problemas es una metodología de enseñanza- aprendizaje centrada en el estudiante, en la que los alumnos aprenden sobre un tema a través de la resolución de problemas reales o simulados, esto permite que el estudiante desarrolle diferentes habilidades como el pensamiento crítico, la colaboración, la aplicación práctica de conocimientos y la comunicación en equipo.

¿Qué son los Algebra Tiles?

Los Algebra Tiles son un recurso didáctico visual y manipulativo que facilita la comprensión de conceptos algebraicos. Estos consisten en piezas de diferentes tamaños y colores que representan números y variables, permitiendo a los estudiantes realizar operaciones algebraicas de manera tangible.

Descripción del Material

Por cada grupo se debe tener un juego completo de Algebra Tiles, que incluya:

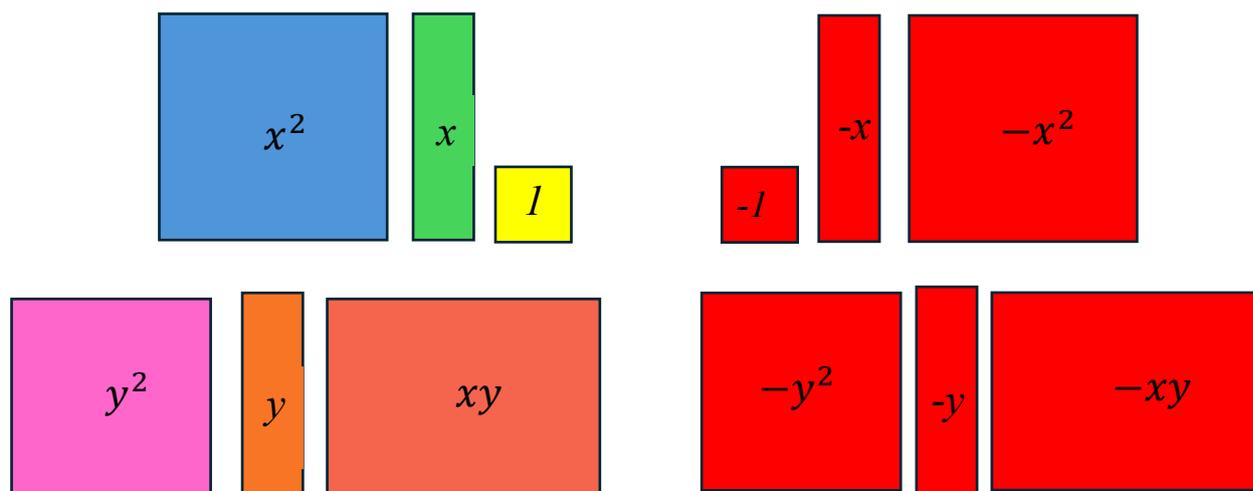
Para las unidades en x :

- Cuadrados pequeños que representan a la unidad con medidas: $1,8 \times 1,8 \text{ cm}$
- Rectángulos que representan a la variable x con medidas: $7 \times 1,8 \text{ cm}$

- Cuadrados grandes que representan la variable x^2 con medidas: $7 \times 7 \text{ cm}$

Para las unidades en y:

- Cuadrados que representen a la variable y^2 con medidas: $6 \times 6 \text{ cm}$
- Rectángulos que representen la variable y con medidas: $6 \times 1,8 \text{ cm}$
- Rectángulos que representen la variable xy con medidas: $7 \times 6 \text{ cm}$
- Además, se incluirán tarjetas que permitan formular las expresiones a resolver, asegurando que estas tarjetas también contengan los signos de las operaciones.



Herramienta digital: Álgebra tiles virtuales

Además de los materiales manipulativos, también se puede utilizar una herramienta digital que permita a los estudiantes trabajar con álgebra tiles de manera virtual. Una de estas herramientas es el Applet de álgebra tiles de brainingcamp.

Enlace de la página: <https://app.brainingcamp.com/>

Esta herramienta en línea permite a los estudiantes representar, manipular y operar con polinomios utilizando álgebra tiles virtuales. Los estudiantes pueden arrastrar y soltar los tiles para construir polinomios, realizar operaciones como adición y multiplicación, y observar cómo se transforman los polinomios.

Actividades para Desarrollar	Tiempo: 95 min
Actividad 1	Tiempo:

Objetivo General:

Desarrollar habilidades matemáticas y de trabajo en equipo en los estudiantes mediante la resolución de problemas relacionados con el diseño y cálculo de áreas geométricas utilizando el Álgebra Tiles manipulativo y a través, a través de actividades prácticas que promuevan la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos en situaciones reales, mejoren la capacidad de resolución de problemas y fomenten el trabajo colaborativo.

Objetivos específicos:

1. Identificar y utilizar polinomios en el cálculo de áreas de figuras geométricas mediante el empleo del Álgebra Tiles.
2. Fomentar el trabajo en equipo y la elaboración de informes
3. Simplificar y manipular expresiones polinómicas en la resolución de problemas del Álgebra Tiles en la resolución de problemas.

Indicaciones:

- ✓ Organizar a los estudiantes en equipos de 2 o 3 integrantes.
- ✓ Utilizar los implementos necesarios para que sus cálculos sean correctos.
- ✓ Realizar un informe claro de los resultados obtenidos.

Jardín Ornamental Geométrico

En la Unidad Educativa Luis Ulpiano de la Torre, un grupo de jardineros ha emprendido un proyecto especial para embellecer el terreno del colegio. El rector ha decidido que un buen proyecto sería diseñar un jardín ornamental que, visto desde arriba, forma varias figuras geométricas simples. La agencia para la que trabajan los jardineros cobra los siguientes precios por sus servicios \$10 por cada X^2 , \$15 por cada Y^2 , \$5 por cada X y \$8 por cada Y de terreno, en datos de área, respectivamente.

El rector de la Unidad Educativa requiere los siguientes requisitos para su jardín:

- En la parte izquierda del jardín se debe plantar arbustos formando un triángulo. Dado que la altura del triángulo es: $2x + 4y$ y la medida de su base es $x + y$.
- En la parte central se debe diseñar una zona en forma de cuadrado. Cada lado del cuadrado tiene una longitud de $x + 2y - 1$. Deben determinar el área de este cuadrado.
- Además de las 2 figuras mencionadas, se consideró que sería una buena idea hacer un diseño circular en la parte derecha del jardín. El radio de esta región circular es $x + y$. Deben encontrar el área de esta zona circular.

Para cerrar el contrato y comenzar con la obra, el rector ofreció pagar \$ 450, una cantidad que consideraba justa. Sin embargo, tras evaluar la situación, los jardineros decidieron rechazar la oferta. Esta decisión dejó a ambas partes insatisfechas, ya que tanto los jardineros como el rector creían estar en lo correcto y consideraban su postura razonable.

Etapa 1: Definir el Problema

Tiempo: 30 min

1.- Resuelva los siguientes literales de acuerdo con la lectura comprensiva de la narración.

a) ¿Cuál es el objetivo principal del proyecto de jardín según el rector de la unidad educativa?

El objetivo principal del proyecto de jardín según el rector de la unidad educativa es que se diseñe un jardín ornamental que visto desde arriba forme varias figuras geométricas simples.

b) ¿Qué tipo de figuras geométricas debe incluir el diseño del jardín ornamental?

En la parte izquierda, se debe diseñar un triángulo

- ✓ En la parte central, un cuadrado
- ✓ En la parte derecha, una región circular

c) ¿Por qué crees que los jardineros rechazaron la oferta del rector de \$450? ¿Cuál crees que hubiese sido un precio razonable?

Los jardineros probablemente rechazaron la oferta inicial de \$450 del rector porque consideraron que el precio era demasiado bajo para los trabajos requeridos. Los trabajadores estimaron que el precio justo debía ser mayor a \$450.

d) ¿Qué sugieres que haga el rector y los jardineros para llegar a un acuerdo satisfactorio para ambas partes?

Se sugiere que ambas partes analicen detalladamente los costos y el alcance de los trabajos requeridos en el jardín, que realicen una negociación donde puedan llegar a un precio mutuamente aceptable y sobre todo que se mantenga una comunicación abierta y constructiva a lo largo del proceso para resolver cualquier desacuerdo o inconveniente que se pueda sugerir.

2.- Modele la narrativa en un enunciado que especifique ¿Cuál es el problema a resolver?

Etapa 2: Diseñar la Experiencia

Tiempo: 20 min

Resuelva los siguientes literales a través de la de la investigación en libros, artículos, internet, y consultas con expertos si es posible.

A. ¿Qué son los polinomios?

Son expresiones algebraicas formadas por la suma de términos, donde cada término está compuesto por un coeficiente y una o más variables elevadas a un exponente.

B. ¿Qué operaciones puedo realizar con polinomios?

Las operaciones que se pueden realizar con polinomios son sumas, restas, multiplicación, división y factorización de polinomios.

C. ¿Cuáles son los componentes o elementos que conforman los polinomios en las operaciones algebraicas?

- Coeficiente: Número que multiplica a la variable
- Variable: Letra que representa la cantidad desconocida
- Exponente: Potencia a la que está elevada la variable

D. ¿Cuál es la jerarquía por seguir para resolver operaciones con polinomios?

- ✓ Simplificar exponentes y coeficientes
- ✓ Realizar las operaciones de suma, resta, multiplicación o división
- ✓ Simplificar el resultado final

E. ¿Qué aplicaciones tienen los polinomios en la vida diaria?

- Cálculo de áreas y volúmenes de figuras geométricas
- Análisis de tendencias y predicciones en economía y finanzas
- Diseño de estructuras y sistemas de ingeniería
- Resolución de problemas cotidianos que involucren mediciones y cálculos
- Representación de funciones en matemáticas y sus aplicaciones

F. ¿Cómo ayudan al aprendizaje las herramientas digitales en el aprendizaje?

Las herramientas digitales pueden mejorar significativamente el aprendizaje al hacer que el proceso sea más interactivo, personalizado, eficiente y accesible.

Etapa 3: Desarrollar la Experiencia

Tiempo: 30 min

- Proporcionar a los estudiantes los implementos necesarios, como calculadoras, lápices, papel, etc., para realizar los cálculos con precisión.
- Guiar a los equipos en la búsqueda de información relevante, como fórmulas y conceptos matemáticos necesarios para abordar el problema.
- Supervisar el trabajo de los equipos y brindar asistencia cuando sea necesario.
- Facilitar un espacio adecuado para que los estudiantes puedan trabajar y exponer sus resultados.

Resuelva la problemática planteada en la Etapa 1 Utilizando operaciones con polinomios

Datos

Precios de los servicios:

- ✓ $x^2 = \$10$
- ✓ $y^2 = \$15$
- ✓ $x = \$5$
- ✓ $y = \$8$

Requisitos del jardín

Triángulo (parte izquierda):

- Altura del triángulo: $2x + 4y$
- Base del triángulo: $x + y$

Cuadrado (parte central):

- Lado del cuadrado: $x + 2y - 1$

Círculo (parte derecha):

- Radio del círculo: $x + y$



1. Calcular el área de las figuras.

Con ayuda del algebra tiles tanto manipulativo como en uso digital podemos resolver estas operaciones:

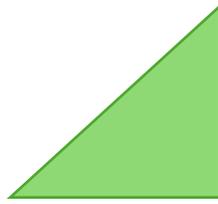
Área del triángulo

$$A_{\Delta} = \frac{\text{base} \times \text{altura}}{2}$$

$$A_{\Delta} = \frac{(x + y)(2x + 4y)}{2}$$

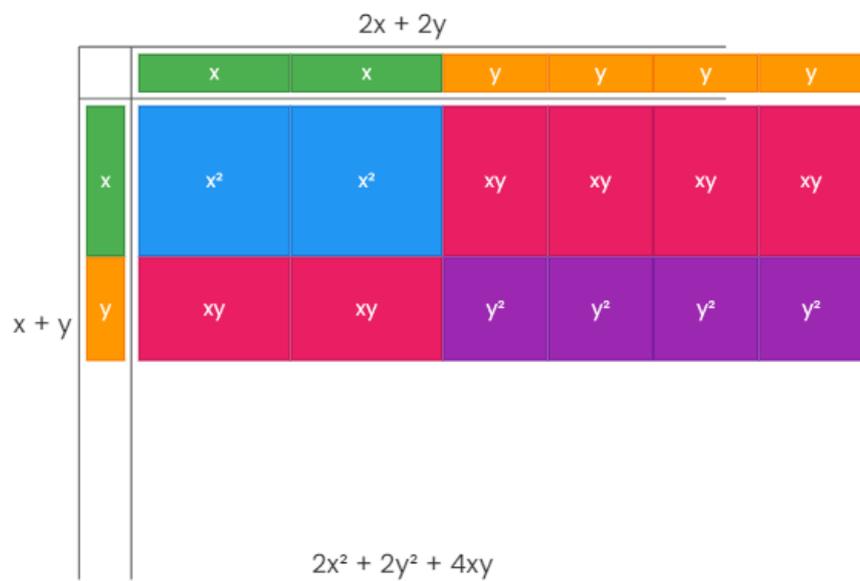
$$A_{\Delta} = \frac{2x^2 + 6xy + 14y^2}{2}$$

$$A_{\Delta} = x^2 + 3xy + 2y^2$$



Objects Shapes Tools

- 1 -1
- x
- x
- x²
- x²
- y -y
- y² -y²
- xy -xy



Área del cuadrado

$$A = \text{lado}^2$$

$$A = (x + 2y - 1)^2$$

$$A = x^2 + 4xy + 4y^2 - 2x - 4y - 1$$



←  brainiacamp

Objects Shapes Tools

1 -1
x
-x
x²
-x²
y -y
y² -y²
xy -xy

$x + 2y - 1$

	x	y	y	-1
x	x ²	xy	xy	-x
y	xy	y ²	y ²	-y
y	xy	y ²	y ²	-y
-1	-x	-y	-y	1

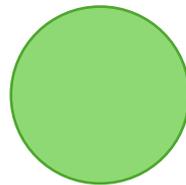
$x^2 + 4y^2 + 4xy - 2x - 4y + 1$

Área del Circulo

$$A_0 = \pi r^2$$

$$A_0 = \pi(x + y)^2$$

$$A_0 = \pi(x^2 + 2xy + y^2)$$



2. Cálculos de los presupuestos para cada figura sabiendo:

- ✓ $x^2 = \$10$
- ✓ $y^2 = \$15$
- ✓ $x = \$5$
- ✓ $y = \$8$

Para el triángulo:

$$A_{\Delta} = x^2 + 3xy + 2y^2$$

$$A_{\Delta} = \$10 + 3(\$5)(\$8) + 2(\$15)$$

$$A_{\Delta} = \$10 + \$120 + \$30$$

$$A_{\Delta} = \$160$$

Para el cuadrado:

$$A = x^2 + 4xy + 4y^2 - 2x - 4y - 1$$

$$A = \$10 + 4(\$5)(\$8) + 4(\$15) - 2(\$5) - 4(\$8) - 1$$

$$A = \$10 + \$160 + \$60 - \$10 - \$32 - 1$$

$$A = \$187$$

Para el círculo:

$$A_0 = \pi(x^2 + 2xy + y^2)$$

$$A_0 = \pi(\$10 + 2(\$5)(\$8) + (\$15))$$

$$A_0 = 3.1416 (\$10 + \$80 + \$15)$$

$$A_0 = 3.1416 (\$105)$$

$$A_0 = \$329.86$$

3. Suma de las áreas para comprobar si está en rango del presupuesto propuesto:

$$\Sigma_{A=} \$160 + \$187 + \$329.86$$

$$\Sigma_{A=} \$676.9$$

Una vez que se hicieron los cálculos pertinentes se puede concluir que el presupuesto que el recto a puesto como límite está por debajo del valor real y es por esta razón que los jardineros decidieron no aceptar el contrato.

$$\$676.9 > \$450$$

Etapla 4: Evaluar la Experiencia

Tiempo: 15 min

- Solicitar a los equipos que presenten sus diseños finales del jardín, incluyendo los cálculos y el proceso seguido.
- Establecer conclusiones sobre los aprendizajes adquiridos, las fortalezas y áreas de mejora del trabajo realizado.
- Elaborar un informe que recopile el desarrollo de la experiencia, incluyendo los resultados obtenidos por cada equipo.

Escriba la solución a la problemática que se planteó en la Etapa 1.

Escriba 5 conclusiones sobre la importancia de las operaciones con polinomios en la vida laboral.

Rúbrica de Evaluación

Criterio	Excelente (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Deficiente (1)
Comprensión del problema	El estudiante demuestra una comprensión completa del problema y su contexto.	El estudiante comprende la mayor parte del problema, pero aún tiene algunas dudas.	El estudiante comprende algunos aspectos del problema, pero tiene dificultades para identificar la información clave.	El estudiante no logra comprender el problema de manera adecuada.
Planteamiento de soluciones	El estudiante propone soluciones viables y creativas, demostrando un alto nivel de análisis y pensamiento crítico.	El estudiante propone soluciones adecuadas, pero con algunos aspectos a mejorar.	El estudiante propone soluciones poco fundamentadas o con errores.	El estudiante no logra plantear soluciones al problema.
Trabajo en equipo	El estudiante participa activamente, contribuye de manera significativa y demuestra habilidades de colaboración y comunicación efectiva.	El estudiante participa en el equipo, pero su contribución podría ser más efectiva.	El estudiante participa de manera limitada y tiene dificultades para trabajar en equipo.	El estudiante no logra integrarse al trabajo en equipo.
Comunicación y presentación	La presentación del equipo es clara, organizada y convincente, demostrando un dominio del tema.	La presentación del equipo es adecuada, pero podría mejorarse en algunos aspectos.	La presentación del equipo tiene algunos problemas de organización y claridad.	La presentación del equipo es deficiente y no logra comunicar de manera efectiva las ideas.

4.7 Tercera Estrategia

Guía N° 3		
Aula Invertida		Duración: 140 min
Autor: Adriana Estrada	Nivel: 1ro BGU	Asignatura: Matemática
Tema: Operaciones con Polinomios. (División)	Bloque curricular: Algebra y funciones	Número de unidad: 5 Nombre de la unidad: Polinomios reales con coeficientes en \mathbb{R} .
Objetivo de la estrategia: Facilitar el aprendizaje de la división de polinomios mediante Algebra Tiles, utilizando la metodología del aula invertida para que los estudiantes adquieran conocimientos previos en casa y los apliquen en actividades prácticas en clase, promoviendo el pensamiento crítico y el trabajo en equipo.		
Destrezas: “M.4.1.24. Operar con polinomios de grado ≤ 2 (adición y producto por escalar) en ejercicios numéricos y algebraicos.” (Currículo Priorizado, 2021, pág. 126).		
Nombre del recurso:	Aula invertida	
Fases	Tareas para Desarrollarse	
Antes de Clases	<p>Propósito:</p> <ol style="list-style-type: none"> Los estudiantes puedan familiaricen con el tema y contenido a tratar antes de la clase presencial. Desarrollen una comprensión inicial de los conceptos clave. Generen preguntas y dudas que puedan ser abordadas durante la sesión presencial. <p>Actividad del estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> Visualizar o leer material proporcionado (videos, presentaciones) antes de la clase. Tomar notas y anotar preguntas o dudas que surjan durante el estudio previo. Completar actividades o ejercicios de preparación asignados. 	
Durante la Clase	<p>Propósito:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aclarar dudas y profundizar en los conceptos clave. Aplicar los conocimientos adquiridos en actividades prácticas o de discusión. Fomentar la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. <p>Actividad del estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> Participar activamente en la lluvia de ideas. Plantear preguntas y compartir ideas con el profesor y sus compañeros. Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas o ejercicios. 	

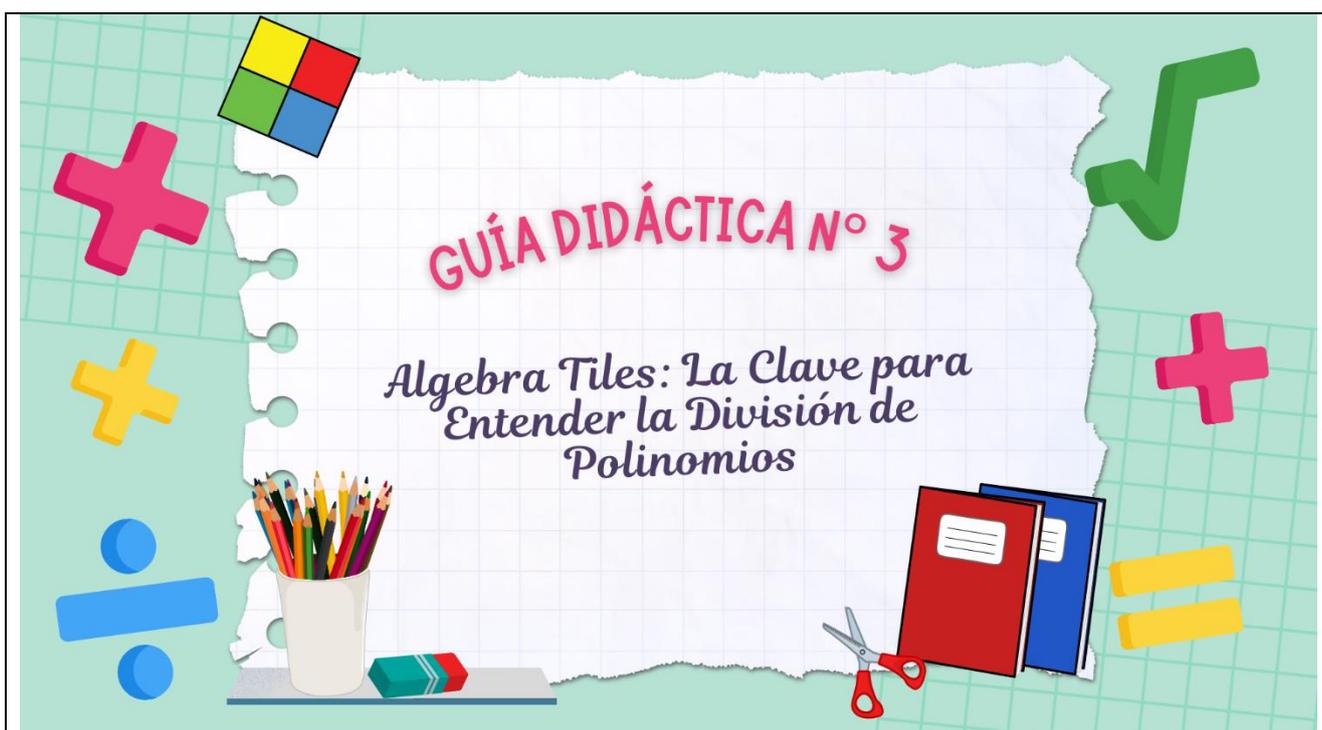
Después de la Clase

Propósito:

- Consolidar y reforzar el aprendizaje.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales o contextos más amplios.
- Identificar áreas de mejora y oportunidades de aprendizaje continuo.

Actividad del estudiante:

- Revisar y reflexionar sobre lo aprendido en clase.
- Completar tareas, proyectos o actividades de aplicación.
- Autoevaluar su propio aprendizaje y establecer metas de mejora.



Tema: Operaciones con Polinomios

Objetivo: Facilitar la comprensión de la división de polinomios mediante el uso de Algebra Tiles, permitiendo a los estudiantes visualizar y manipular polinomios de forma concreta.

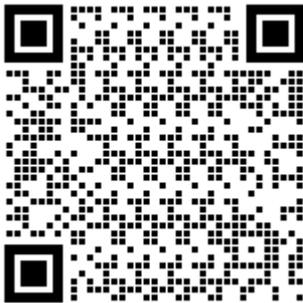
¿Qué es el Aula Invertida?

El aula invertida es un método de enseñanza donde los estudiantes aprenden los contenidos en casa, en lugar de en el aula. Esto les permite usar el tiempo en clase para profundizar en los temas y trabajar en grupo.

Los profesores preparan actividades antes de la clase, como subir presentaciones y videos a una plataforma, lo que permite a los estudiantes ver el material cuando quieran y a su propio ritmo. Así, cuando llegan a clase, ya tienen una base sobre el nuevo tema, lo que les ayuda a participar más activamente.

El rol del docente cambia a ser un guía que apoya a los alumnos, especialmente a los que necesitan más ayuda. Si un estudiante no ve los videos, no es un problema, igual que si no presta atención en una clase tradicional.

Actividades de Desarrollo

Actividad 1	Tiempo: 5 min
<p>Objetivo General Comprender el concepto de división de polinomios y sean capaces de realizarla de manera eficiente utilizando mosaicos algebraicos y el algoritmo tradicional.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representar polinomios utilizando mosaicos algebraicos. • Realizar la división de polinomios de manera concreta con mosaicos algebraicos. • Relacionar la división de polinomios con el algoritmo tradicional. • Resolver problemas contextualizados que involucren la división de polinomios. <p>Indicaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Organizar a los estudiantes en grupos de 2 o 3 integrantes. 2. Asignar un rol a cada estudiante para facilitar la comprensión y la organización dentro del grupo. 3. Pedir a cada integrante que tome notas sobre los aspectos que les resulten interesantes. 4. Elaborar un informe claro que detalle las operaciones realizadas por cada miembro del grupo. 	
Fase 1: Antes de Clase	Tiempo: 60 min
<p>Con el fin de relacionarse con el tema de la división de polinomios, se recomienda que los estudiantes visualicen los videos que han sido seleccionados y, al final, se responderán algunas preguntas relacionadas.</p> <p>Diapositivas sobre la introducción al Algebra Tiles: https://n9.cl/ry5ma</p> <div data-bbox="662 1305 965 1608" style="text-align: center;">  </div> <p>Videos sobre Representación y simplificación de Expresiones con el Algebra Tiles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://www.youtube.com/watch?v=bf28b6QCSAI • https://www.youtube.com/watch?v=ruxxb26J6tY&t=362s <p>Videos sobre división con polinomios y el Algebra Tiles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://www.youtube.com/watch?v=wTbC0mrunc&t=1s • Desde el min 12: https://www.youtube.com/watch?v=equ7RcG_1ZU <p>Banco de preguntas:</p>	

1. *¿Qué son los Algebra Tiles?*
2. *¿Qué representan los diferentes tamaños y colores de los bloques algebraicos?*
3. *¿Cómo se utiliza el algebra Tiles para representar operaciones aritméticas?*
4. *¿Por qué es importante ordenar los bloques antes de simplificar una expresión?*
5. *¿Cuál es la diferencia entre un término positivo y uno negativo en términos de las piezas que pertenecen al Álgebra Tiles?*
6. *¿Qué ventajas tiene el uso de bloques algebraicos para enseñar la división de polinomios?*

Fase 2: Durante la Clase

Tiempo: 45 min

Durante esta fase, el docente realizará una retroalimentación sobre los aprendizajes obtenidos en la fase anterior. Se alentará a los estudiantes a expresar cualquier duda específica que tengan acerca del contenido. Además, los estudiantes tendrán la oportunidad de resolver problemas prácticos bajo la supervisión del profesor, quien brindará apoyo y orientación para facilitar su comprensión.

Para comenzar:

El docente comienza la clase con una pregunta que invita a los estudiantes a compartir sus ideas. A partir de estas, se irán formando conceptos. La retroalimentación será fundamental en este proceso, ya que permitirá aclarar dudas, reforzar aprendizajes y guiar a los estudiantes hacia una comprensión más profunda del tema tratado.

¿Cómo pueden las Algebra Tiles ayudarnos a visualizar y comprender mejor el proceso de división de polinomios, y qué patrones o relaciones podemos identificar en este proceso?

Posibles respuestas:

- ✓ Visualización clara del proceso de división.
- ✓ Facilita la identificación de términos y coeficientes.
- ✓ Permite entender cómo se agrupan los términos.
- ✓ Ayuda a ver patrones en el exponente de los términos.
- ✓ Proporciona una representación física del dividendo y divisor.
- ✓ Facilita el entendimiento del concepto de resto.
- ✓ Promueve la práctica activa y la manipulación.
- ✓ Fomenta la colaboración entre estudiantes al trabajar juntos.
- ✓ Permite experimentar y ajustar las divisiones visualmente.
- ✓ Conecta el álgebra con situaciones de la vida real mediante ejemplos.
- ✓ Ayuda a reconocer errores en el proceso de división.
- ✓ Refuerza la comprensión de la jerarquía de operaciones

Después de realizar la lluvia de ideas, se integrarán todas las contribuciones para construir un concepto coherente y comprensivo sobre el uso de Algebra Tiles en la división de polinomios. Este concepto reflejará las diferentes perspectivas y comprensiones de los estudiantes, uniendo las ideas en una explicación unificada que resalte cómo las Algebra Tiles facilitan la visualización del proceso de división, ayudan a identificar patrones y términos, y promueven una comprensión más profunda del tema.

Actividades por desarrollar:

Como introducción a los ejercicios, se preguntará a los estudiantes si experimentaron alguna dificultad en la comprensión del material. Posteriormente, se les propondrá un ejercicio de

verificación que permitirá evaluar su nivel de entendimiento antes de proceder con la retroalimentación correspondiente.

Gracias a las actividades que se desarrollen en el aula de clases los estudiantes podrán mejorar su comprensión sobre la división de polinomios con el algebra tiles.

$$\frac{x^2 + 5x + 6}{x + 2}$$

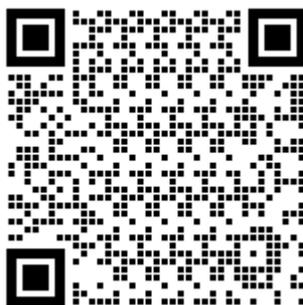
Observar el siguiente ejemplo:



Abre el siguiente enlace:

<https://n9.cl/jh9su7>

<https://youtu.be/Nk2QMbIAqws>



Al resolver el siguiente ejercicio se evaluará los conocimientos, las dificultades que los estudiantes tienen al resolver estas operaciones.

✓ $\frac{3x^2 + x - 2}{x + 1}$

✓ $\frac{2x^2 + 6x + 4}{2x + 4}$

✓ $\frac{3x^2 + 5x + 2}{3x - 2}$

- ✓ El área de un estacionamiento rectangular está representada por $12x^2 + 8x$ unidades cuadradas. Si el ancho del estacionamiento es $4x$ unidades, ¿cuál es la longitud?
- ✓ Un cartel publicitario tiene un área total de $9y^2 + 12y$ unidades cuadradas. Si el ancho del cartel es $3y$ unidades, ¿cuál es la altura del cartel?
- ✓ Un motor distribuye $6x^2 - 4xy + 2$ litros de combustible en sus cilindros cada hora. Si cada cilindro utiliza $2x - 1$ litros de combustible por hora, ¿cuántos cilindros tiene el motor?

Fase 3: Después de la Clase

Tiempo: 30 min

Para consolidar el aprendizaje, se asignará un taller como deber, en el cual los estudiantes deberán aplicar lo aprendido a través de actividades prácticas. Este taller incluirá ejercicios específicos que refuercen los conceptos tratados en clase. Al finalizar, los estudiantes deberán reflexionar sobre su experiencia y los aprendizajes adquiridos, y presentar sus conclusiones en un breve informe.

Divide los siguientes polinomios con ayuda del Álgebra Tiles:

1. $\frac{4x^2+8x}{2x}$

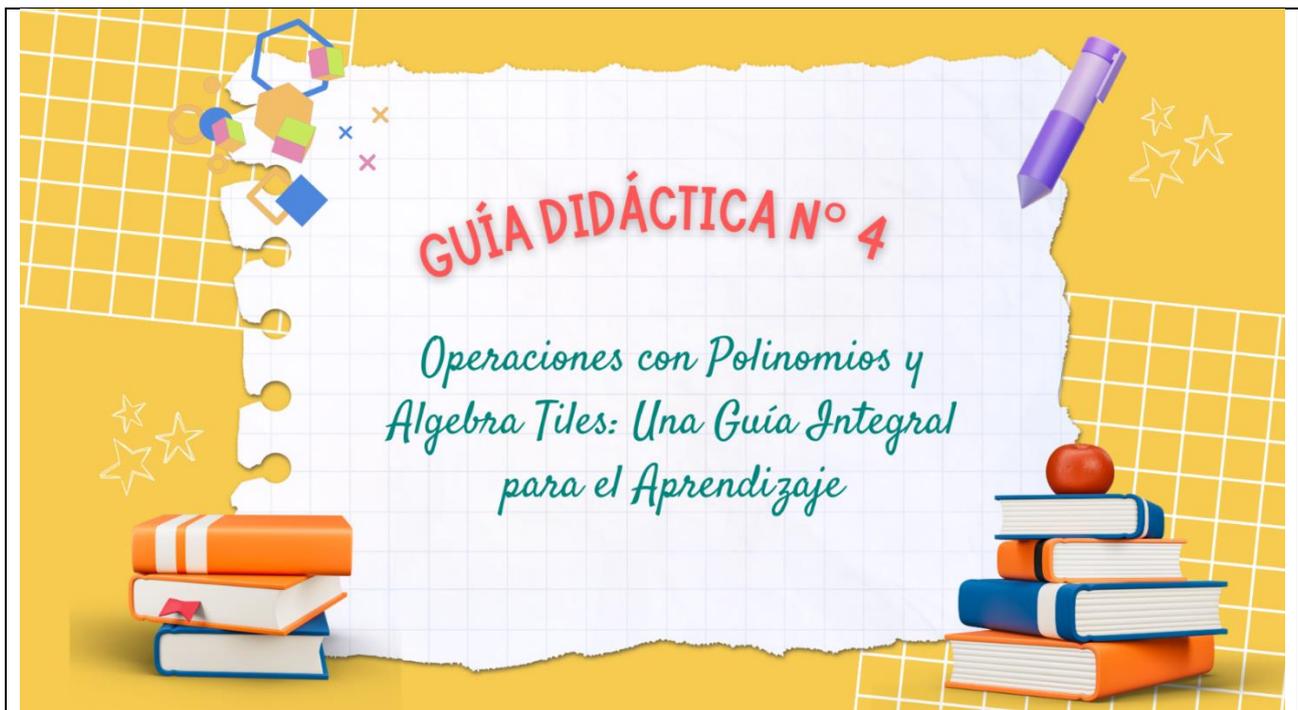
2. $\frac{2x^2-3x-1}{x-1}$

3. Un grupo de estudiantes está trabajando en un proyecto y tiene $10x^2 + 6x + 8$ materiales que deben ser distribuidos equitativamente entre $2x + 2$ estudiantes. ¿Cuántos materiales recibe cada estudiante?
4. Una empresa de servicios públicos tiene una línea de postes de luz representada por el polinomio $15x^2 + 10x + 5$ que se va a dividir entre tramos de 5 (que es el polinomio $x + 1$) para determinar cuántos tramos se pueden instalar. ¿Cuántos tramos de postes de luz se pueden instalar?
5. Un jardinero planea crear un jardín en forma de rectángulo que está representado por el polinomio $4x^2 + 8x$. Si el ancho del jardín es de $2x$, ¿cuál es la longitud del jardín?

4.8 Cuarta Estrategia

Guía N ° 4		
Aula Invertida		Duración: 170 min
Autor: Adriana Estrada	Nivel: 1ro BGU	Asignatura: Matemática
Tema: Operaciones con Polinomios. (División)	Bloque curricular: Algebra y funciones	Número de unidad: 5 Nombre de la unidad: Polinomios reales con coeficientes en \mathbb{R} .
Objetivo de la estrategia: Facilitar el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas con polinomios (suma, resta, multiplicación y división) mediante el uso de Algebra Tiles, utilizando la metodología del aula invertida. Esta estrategia permitirá a los estudiantes adquirir conocimientos previos en casa, que luego podrán aplicar en actividades prácticas en clase.		
Destrezas: “M.4.1.24. Operar con polinomios de grado ≤ 2 (adición y producto por escalar) en ejercicios numéricos y algebraicos.” (Currículo Priorizado, 2021, pág. 126).		
Nombre del recurso:	Aula invertida con el apoyo del Algebra Tiles	
Fases	Tareas para Desarrollarse	
Antes de Clases	Propósito: <ol style="list-style-type: none"> 1. Familiarizar a los estudiantes con el tema y contenido de las cuatro operaciones básicas con polinomios antes de la clase presencial. 2. Desarrollar una comprensión inicial de los conceptos clave relacionados con la suma, resta, multiplicación y división de polinomios. 3. Generar preguntas y dudas que puedan ser abordadas durante la sesión presencial. 	

	<p>Actividad del estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visualizar o leer el material proporcionado (videos, presentaciones) relacionado con cada operación antes de la clase. • Tomar notas y escribir preguntas o dudas que surjan durante el estudio previo sobre cada operación. • Completar actividades o ejercicios de preparación asignados para reforzar el conocimiento de cada operación
<p>Durante la Clase</p>	<p>Propósito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aclarar dudas y profundizar en los conceptos clave de las cuatro operaciones. • Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución del Puzzle Hexagonal, donde los estudiantes emparejarán expresiones algebraicas equivalentes. • Fomentar la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje incentivándolos a compartir ideas, hacer preguntas y colaborar en el proceso de aprendizaje. <p>Actividad del estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contribuir activamente en la discusión grupal sobre las cuatro operaciones con polinomios, compartiendo ejemplos concretos y explicando cómo se pueden aplicar en el contexto del Puzzle Hexagonal. • Plantear preguntas y compartir conceptos específicos sobre la suma, resta, multiplicación y división de polinomios, trabajando junto al profesor y compañeros para aclarar dudas o conceptos que no estén claros. • Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas o ejercicios prácticos y, específicamente, unir correctamente las fichas de triangulares del Puzzle Hexagonal, asegurándose de emparejar las expresiones algebraicas equivalentes para completar el hexágono.
<p>Después de la Clase</p>	<p>Propósito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consolidar y reforzar el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas con polinomios. • Aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales o contextos más amplios relacionados con el uso de polinomios. • Identificar áreas de mejora y oportunidades de aprendizaje continuo en cada operación. <p>Actividad del estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar y reflexionar sobre lo aprendido en clase respecto a cada operación con polinomios y cómo se aplicó en el Puzzle Hexagonal. • Completar tareas, proyectos o actividades de aplicación que impliquen la suma, resta, multiplicación y división de polinomios. • Autoevaluar su propio aprendizaje en cada operación y establecer metas de mejora personal.



Tema: Operaciones con Polinomios

Objetivo: Desarrollar la comprensión y habilidad de los estudiantes en la realización de las cuatro operaciones básicas con polinomios (suma, resta, multiplicación y división) mediante el uso de Algebra Tiles. La guía tiene como propósito facilitar el aprendizaje visual y práctico de estos conceptos algebraicos, promover el pensamiento crítico y la resolución de problemas, y fomentar la colaboración y participación en el proceso de aprendizaje.

¿Qué es el Aula Invertida?

El aula invertida es un enfoque educativo en el que los estudiantes adquieren los contenidos en casa, en lugar de hacerlo durante las horas de clase. Este método les permite dedicar el tiempo en el aula a profundizar en los temas y colaborar en grupo. Los docentes preparan actividades previamente, como compartir presentaciones y videos a través de una plataforma, lo que brinda a los estudiantes la oportunidad de acceder al material en cualquier momento y a su propio ritmo. De esta manera, cuando asisten a clase, ya cuentan con una base sobre el nuevo tema, lo que favorece su participación activa.

En este modelo, el rol del docente se transforma en el de un facilitador que apoya a los estudiantes, especialmente a aquellos que requieren más asistencia. Si un estudiante no visualiza los videos o no presta atención en comparación con una clase tradicional, esto no representa un inconveniente significativo.

Actividades de Desarrollo

Actividad 1

Tiempo: 5 min

Objetivo General: Facilitar el aprendizaje y la comprensión de las operaciones básicas con polinomios (suma, resta, multiplicación y división) mediante la implementación del método de aula invertida y el uso de Algebra Tiles, promoviendo así un aprendizaje activo y colaborativo que permita a los estudiantes aplicar los conceptos en contextos prácticos y desarrollar habilidades de pensamiento crítico.

Objetivos Específicos:

- Fomentar que los estudiantes busquen y adquieran conocimientos sobre las operaciones básicas con polinomios de manera independiente antes de las sesiones presenciales.
- Motivar a los estudiantes a participar activamente en discusiones y actividades prácticas durante la clase, utilizando los conocimientos previos adquiridos para resolver problemas relacionados con polinomios.
- Fomentar el trabajo en equipo entre los estudiantes, guiándolos para que colaboren en la resolución de problemas y el intercambio de ideas relacionadas con las operaciones de polinomios.
- Ayudar a los estudiantes a aplicar los conceptos aprendidos en problemas de la vida real, para que puedan ver la relevancia y utilidad de las operaciones con polinomios en diferentes contextos.

Indicaciones:

1. Organizarse en grupos de 2 o 3 integrantes.
2. Asignar un rol a cada integrante del grupo para facilitar la comprensión y la organización.
3. Tomar notas sobre aspectos interesantes y conceptos clave discutidos durante la actividad.
4. Elaborar un informe claro que detalle las operaciones realizadas por cada miembro del grupo.

Fase 1: Antes de Clase

Tiempo: 45 min

Las operaciones con polinomios pueden resultar muy difíciles para algunos estudiantes. Asociar números y letras puede ser confuso, especialmente cuando se realizan operaciones con ellos.

Para facilitar el aprendizaje de estas habilidades, es fundamental adoptar enfoques pedagógicos que promuevan la comprensión conceptual. El uso de recursos visuales, como Algebra Tiles, puede ser altamente efectivo, ya que permite a los estudiantes representar polinomios de manera tangible, ayudándoles a visualizar las operaciones. Con el fin de implementar la estrategia del aula invertida, se han seleccionado cuidadosamente una serie de videos que abordan las operaciones con polinomios. Estos recursos visuales están diseñados para explicar de manera clara y accesible los conceptos clave asociados a la suma, resta, multiplicación y división de polinomios. Al permitir que los estudiantes visualicen estos materiales en casa a su propio ritmo, se fomenta una comprensión más sólida antes de llegar a la clase.

Observar los siguientes enlaces:

Introducción al Algebra Tiles:

- <https://youtu.be/9oSsiY0ZUaQ?si=C0rj1Hv4FQRCRYbh>
- <https://youtu.be/ruxxb26J6tY?si=XlZ8DHV5spYl6iM9>
- [Algebra Tiles Introducción.pptx](#)
- <https://youtu.be/7p3YLOJckDk>



Suma y resta de polinomios:

- <https://www.youtube.com/watch?v=6amZ6jhYOCk>
- <https://www.youtube.com/watch?v=M39ociGe5cM>

Multiplicación y División de Polinomios

- <https://www.youtube.com/watch?v=PvS2vx8M1g>
- https://youtu.be/WsUgbprSe5I?si=Fs2pX8xVrwx_Bb-g
- <https://www.youtube.com/watch?v=ZxrBiGV6AkE&t=99s>

Material para trabajar en clases:

Plantilla para Estudiantes: Puzzle Hexagonal para Recortar

- [Plantilla de Puzzle Hexagonal para Recortar.pdf](#)

Plantilla para Docentes: Puzzle Hexagonal con Soluciones

- [Plantilla Puzzle Hexagonal con Soluciones.pdf](#)

Fase 2: Durante Clase

Tiempo: 90 min

Para hacer la clase más dinámica y poner en práctica los conocimientos adquiridos en esta fase, se propondrá un juego llamado “Puzzle Hexagonal”, un juego que permitirá aplicar conocimientos sobre expresiones algebraicas de manera visual y colaborativa. Durante la actividad, los estudiantes utilizarán **Algebra Tiles** para resolver el puzzle, un recurso que les ayudará a visualizar las relaciones entre las expresiones algebraicas mientras trabajan en equipo.

El objetivo de esta actividad es que los estudiantes formen un hexágono uniendo fichas triangulares, cada una con expresiones algebraicas, utilizando los **Algebra Tiles** para verificar sus soluciones y asegurarse de que cada emparejamiento sea correcto. Lo interesante de este desafío es que solo se podrá completar el hexágono si se emparejan correctamente las expresiones equivalentes. Esta actividad no solo reforzará los conceptos de álgebra, sino que también fomentará el trabajo en equipo y mejorará las habilidades de los estudiantes para resolver problemas.

Materiales para realizar el Puzzle Hexagonal:

- 12 fichas triangulares con las expresiones algebraicas.

- Una imagen del hexágono completo para usar como referencia

Instrucciones:

Cada grupo deberá tener las 24 fichas triangulares. Cada ficha contiene una expresión algebraica y la solución de está.

Unir Fichas:

- El objetivo es unir los lados de las fichas de manera que coincidan expresiones algebraicas equivalentes o ecuaciones con sus soluciones correctas.
- Lee con atención cada ficha antes de colocarla para asegurarte de que las conexiones sean correctas.

Formar el Hexágono:

- Si todas las fichas están colocadas correctamente, se formará un hexágono.
- El primer equipo en completar el hexágono correctamente será el ganador.

Verificación y Discusión:

- Una vez que todos los grupos terminen, revisaremos juntos el hexágono completo para asegurarnos de que todas las expresiones son correctas.
- Al final, se reflexionará sobre las expresiones algebraicas que encontramos y cómo entenderlas mejor.

Actividad de cierre: Entrega de Resultados

- Los estudiantes deberán documentar su trabajo con Algebra Tiles, mostrando los pasos que siguieron para resolver cada ejercicio donde pueden incluir fotos de los problemas solucionados.
- Al finalizar, enviarán su reflexión y los ejercicios resueltos al profesor para su revisión.

Fase 3: Después de Clase

Tiempo: 30 min

Reflexión y Aplicación con Algebra Tiles

Objetivo:

Reforzar las habilidades de los estudiantes en la suma, resta, multiplicación y división de polinomios mediante ejercicios directos.

Instrucciones para los estudiantes:

1. **Resolver los siguientes ejercicios con polinomios:**

Sumar los polinomios:

1. $(3x^2 + 5x - 2) + (x^2 - 3x + 7)$
2. Un agricultor tiene dos tipos de cultivos en su granja. El cultivo A tiene una producción de $2x^2 + 4x - 3$ toneladas por hectárea y el cultivo B produce $3x^2 + 2x + 5$ toneladas por hectárea. ¿Cuál es la producción total de ambos cultivos por hectárea?

Restar Polinomios:

1. $(4x^2 - 6x + 8) - (2x^2 + 3x - 5)$
2. En una tienda de electrónica, el inventario inicial de televisores de dos tipos es representado por $5x^2 - 10x + 15$. Sin embargo, se vendieron $4x^2 + 2x - 3$. ¿Cuál es el inventario restante?

Multiplicar Polinomios:

1. $(x - 2)(x^2 + 3x + 4)$
2. Una empresa de fabricación de cajas produce cajas de tipo $x + 3$ metros de largo y las cajas tienen un área de base de $x^2 - x + 2$ metros cuadrados. ¿Cuál es el volumen de una función de x ?

Dividir los polinomios:

1. $\frac{6x^2 - 9x}{3x}$
2. Un restaurante sirve $12x^2 - 8x$ platos en un día y desea dividirlos entre $4x$ mesas. ¿Cuántos platos le corresponde a cada mesa?

Revisar las respuestas:

Una vez que hayan completado los ejercicios, los estudiantes se reunirán en parejas para comparar sus respuestas. Deberán discutir las soluciones y los pasos que utilizaron para llegar a cada respuesta.

- **Reflexión escrita breve**

Después de la comparación, se les pedirá que reflexionen sobre su experiencia:

- ✓ ¿Hubo alguna operación en particular que les resultó difícil?
- ✓ ¿Qué estrategias utilizaron para resolver las operaciones complicadas?
- ✓ ¿Cómo pueden aplicar lo aprendido para mejorar en el futuro?

- **Entrega:**

Cada pareja deberá escribir un breve resumen de sus reflexiones, destacando las dificultades encontradas y las estrategias discutidas.

Rúbrica de Evaluación

Criterios	Excelente (3 puntos)	Bueno (2 puntos)	Necesita Mejora (1 punto)	Puntaje
Colaboración en Grupo	Participa activamente y fomenta un buen trabajo en equipo.	Participa, pero con poca interacción.	No participa o colabora poco.	
Correctitud de Soluciones	Todas las expresiones y emparejamientos son correctos.	Algunas soluciones son correctas; hay algunos errores.	Muchas soluciones son incorrectas.	
Uso de Recursos	Usa efectivos Algebra Tiles para verificar soluciones.	Usa Algebra Tiles, pero con confusión.	No usa o no usa correctamente Algebra Tiles.	
Reflexión	Reflexiona de manera clara sobre dificultades y estrategias.	Reflexiona, pero sin profundizar mucho.	No presenta una reflexión significativa.	

Puntuación Total:

- 10 - 8 puntos: Excelente trabajo. Demuestran una colaboración efectiva y comprensión clara.
- 7 - 5 puntos: Buen trabajo. Hay comprensión básica, pero podría mejorarse.
- 4 - 2 puntos: Necesita mejora. Es necesario esforzarse más en varios aspectos.

CONCLUSIONES

- Las actitudes hacia las matemáticas son cruciales para el aprendizaje y rendimiento de los estudiantes, abarcando dimensiones como agrado, ansiedad, confianza, utilidad y motivación, las cuales se ven influenciadas por factores sociodemográficos. El aprendizaje significativo de las matemáticas está estrechamente relacionado con las actitudes de los estudiantes, por lo que los docentes deben promover actitudes positivas a través de estrategias pedagógicas que fomenten la participación, la resolución de problemas y la conexión con la vida cotidiana.
- En general, los resultados del estudio revelan que las actitudes hacia las matemáticas en la Unidad Educativa “Luis Ulpiano de la Torre” son preocupantes en algunos aspectos. Existe una prevalencia de actitudes negativas, ansiedad, baja motivación y falta de confianza entre los estudiantes. Estas actitudes pueden tener un impacto negativo en su rendimiento académico y en su desarrollo personal.
- Según los resultados, los estudiantes evitan carreras que requieren habilidades matemáticas sólidas, prefiriendo áreas como ciencias de la salud y sociales. Cerca de la mitad no planea continuar estudios superiores, revelando que las matemáticas no son una prioridad. La preferencia por la carrera militar sugiere también una tendencia a evadir desafíos matemáticos. Estos hallazgos plantean la necesidad urgente de fomentar el interés de los jóvenes en disciplinas científico-técnicas que dependen de las matemáticas.
- El estudio realizado en la Unidad Educativa “Luis Ulpiano de la Torre” muestra que mientras el género y la autoidentificación étnica de los estudiantes no parecen ser factores determinantes en sus actitudes hacia las matemáticas, la elección de carrera sí está significativamente asociada a dichas actitudes. Los estudiantes de carreras afines a las matemáticas presentan percepciones, intereses y creencias más positivas sobre la materia en comparación a estudiantes de otras áreas. Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar el contexto académico y las preferencias vocacionales de los estudiantes al diseñar estrategias para promover actitudes positivas hacia las matemáticas.
- Ante esta situación, la presente propuesta aborda la necesidad de implementar estrategias didácticas que favorezcan el aprendizaje de las matemáticas, específicamente en operaciones con polinomios, mediante el uso de herramientas manipulativas y metodologías activas. A través de cuatro guías didácticas, se promueve un entorno de aprendizaje activo y significativo, donde los estudiantes no solo adquieren competencias matemáticas, sino también desarrollan una actitud positiva hacia la disciplina y fortalecen su capacidad para resolver problemas en equipo y de manera autónoma. Cada guía utiliza Algebra Tiles para facilitar la visualización de conceptos algebraicos y emplea enfoques como el aula invertida y el Aprendizaje Basado en Problemas para conectar el contenido con situaciones de la vida real.

RECOMENDACIONES

- Es recomendable realizar estudios adicionales sobre las actitudes hacia las matemáticas, ampliando la muestra y abarcando otros contextos educativos, con el fin de obtener una visión más completa y generalizable de este fenómeno.
- Es conveniente explorar la relación de las actitudes matemáticas con otras variables sociodemográficas, como el nivel socioeconómico, el nivel educativo de los padres y la zona de procedencia de los estudiantes, con el objetivo de comprender de manera más integral los factores que influyen en la configuración de estas percepciones y creencias.
- Sería oportuno enriquecer y ampliar la guía de estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas, incorporando elementos que aborden de manera específica las necesidades y características de los diferentes grupos de estudiantes, ya sea por género, etnia o preferencia vocacional, con el fin de desarrollar intervenciones más personalizadas y efectivas para promover actitudes positivas hacia las matemáticas.
- Resulta necesario socializar y capacitar a los docentes de la Unidad Educativa Luis Ulpiano de la Torre en el uso de la guía de estrategias didácticas actualizada, con el objetivo de involucrar activamente a los docentes en la implementación de estas estrategias y lograr un impacto positivo en las actitudes matemáticas de los estudiantes.
- Es fundamental implementar un proceso de evaluación y seguimiento de la guía de estrategias didácticas una vez que haya sido aplicada en el contexto de la Unidad Educativa, con el fin de recopilar retroalimentación, identificar áreas de mejora y ajustar la guía de manera continua, asegurando que responda de manera efectiva a las necesidades y características de los estudiantes.

REFERENCIAS

- A Macías, E. J., Jiménez, A., González, J. L., Sánchez, M. T., Hernández, P., Fernández, C., Ruiz, F. J., Fernández, T. A., & Ursini, M. (2016). *CREENCIAS Y ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS. UN ESTUDIO CON ALUMNOS DE BACHILLERATO Beliefs and attitudes towards mathematics. A Study with high school students*. Pérez-Tyteca. <http://funes.uniandes.edu.co/8875/>
- Africano, B. (2021). *Estudio de los factores que influyen en el desinterés y la apatía de los estudiantes de básica primaria hacia las matemáticas*.
- Ausbel. (1983). *TEORIA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO*. <http://www.educainformatica.com.ar/docentes/tuarticulo/educacion/ausbel/index.html>
- Auzmendi, E. (1999). *Las actitudes hacia la Matemática-Estadística en las enseñanzas medias y universitarias. Características y medición*. <https://www.researchgate.net/publication/316665759>
- Bolaño, O. (2019). *EL CONSTRUCTIVISMO: MODELO PEDAGÓGICO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS Volumen 24 N° 3 Septiembre-Diciembre 2020 (488-502) SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEPARTAMENTAL DEL MAGDALENA COLOMBIA EL CONSTRUCTIVISMO: MODELO PEDAGÓGICO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS CONSTRUCTIVISM: PEDAGOGICAL MODEL FOR THE TEACHING OF MATHEMATICS*. <https://orcid.org/0000-0001-5666-8542>
- Busot, I. M. (1997). Teoría de la auto-eficacia (A. Bandura): Un basamento para el proceso instruccional Self-Efficacy Theory (A. Bandura) Bases for the Instructional Process. In *Encuentro Educativo* (Vol. 4, Issue 1). <https://produccioncientificaluz.org/index.php/encuentro/article/view/1090>
- Caballero Carrasco, A., Cárdenas Lizarazo, J., & Gómez del Amo, R. (2017). EL DOMINIO AFECTIVO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS: UNA JERARQUIZACIÓN DE SUS DESCRIPTORES. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología.*, 7(1), 233. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2014.n1.v7.795>
- Calle Chacón, L. P., García-Herrera, D. G., Ochoa-Encalada, S. C., & Erazo-Álvarez, J. C. (2020). La motivación en el aprendizaje de la matemática: Perspectiva de estudiantes de básica superior. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 488. <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i1.794>
- Cardoso Espinosa, E. O. (2019). Las actitudes hacia las matemáticas de estudiantes de formación inicial de profesorado en México. *Revista de Psicología y Ciencias Del Comportamiento de La Unidad Académica de Ciencias Jurídicas y Sociales*, 10(1), 87–103. <https://doi.org/10.29059/rpcc.20190602-83>
- Carretero, M. (1977). *¿Qué es el constructivismo?* <https://www.researchgate.net/publication/48137926>

- Chacón, R., & Meza, L. G. (2024). *Estudio de la relación entre la “actitud hacia la matemática” y la “actitud hacia la resolución de problemas matemáticos” en el estudiantado de dos colegios públicos diurnos costarricenses.*
- Chirinos, R. G., & Fuenmayor, M. E. (2020). Creencias de Estudiantes, Docentes y Egresados Universitarios. In *Omnia Año* (Vol. 26, Issue 1).
- Colomeischi, A. A., & Colomeischi, T. (2015). The Students ‘Emotional Life and Their Attitude toward Mathematics Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 180, 744–750. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.192>
- Corta, C., Audrey Holguín-Briones, I. J., Fabián Barcia-Villamar, I. E., & Ramón Arteaga-Macías, I. S. (2016). *Ciencias de la Educación Fundamentos teóricos acerca del saber de las matemáticas Theoretical Foundations on the Knowledge of Mathematics fundamentos teóricos sobre o conhecimento da matemática* (Vol. 2). <http://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/index>
- Del Carmen, S., Sánchez, N., Del, S., Herrera Sánchez, C., José, J., Perera, D., Angélica, H., & Padilla, S. (2015). *Temor a las matemáticas: causa y efecto.*
- Estrada Esquivel, A. L. (2022). EMOCIONES Y CREENCIAS AL APRENDER MATEMÁTICAS. *VISUAL Review. International Visual Culture Review / Revista Internacional de Cultura*, 9(Monographic). <https://doi.org/10.37467/revvisual.v9.3779>
- Fennema, E., & Sherman, J. (1978). *Sex-Related Differences in Mathematics Learning: Myths, Realities and Related Factors.*
- Flores López, W. O., & Auzmendi Escribano, E. (n.d.). *ESCALA DE ACTITUD HACIA LAS MATEMÁTICAS / ANALYSIS OF THE FACTORIAL STRUCTURE OF AN ATTITUDE TOWARDS MATHEMATICS SCALE.* www.auladeencuentro.safa.edu
- Flores, W. O., & Auzmendi, E. (2018). ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS EN LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA Y SU RELACIÓN CON LAS VARIABLES GÉNERO Y ETNIA. In *Profesorado* (Vol. 22, Issue 3, pp. 231–251). Grupo de Investigación FORCE. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i3.8000>
- Gómez, I. (2010). *Actitudes de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática con tecnología* (Vol. 28, Issue 2).
- Guerrero, J. L. (1997). *ESTRATEGIAS PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO-CONSTRUCTIVISTA Strategies for a significant-constructivist learning Des stratégies pour un apprentissage significatif-constructiviste.* 15, 29–50.
- Hernández-Martínez, M., Rivadeneira-Flores, J., Arciniegas-Romero, G., & Placencia-Enriquez, F. (2023). El uso de las TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas en bachillerato. *ECOS DE LA ACADEMIA*, 8(16), 9–25. <https://doi.org/10.53358/ecosacademia.v8i16.769>
- Leitón García, A., Carvajal Ruiz, J., & Gamboa Araya, R. (2024). Actitudes y creencias hacia las matemáticas y el talento matemático: un análisis con docentes participantes

- y no participantes en Olcoma. In *Revista Comunicación. Año* (Vol. 45, Issue 1). <https://doi.org/10.18845/rc.v33i1.7179>
- León, C., Pedrosa, C., Maz, A., & Casas, J. (2019, July 8). *Medición de las actitudes hacia las matemáticas en maestros de Educación infantil en formación.*
- Lizandro, H., Arguello, M., Meliton, D., Leonela, F., Dueñas, A., Monseñor, U. E., Proaño, L., Patricia, E., & Sarasti, V. (2024). *Miedo a las Matemáticas: ¿Por qué a los Estudiantes no les Gusta esta Asignatura?* (Vol. 7). <https://orcid.org/0000-0003-0415-5125>
- López López, E., Linda, U., Jhoan, C., Ramírez, Á., & Estrada, O. R. (2020). *Actitud hacia el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de bachillerato.* <http://revistavarela.uclv.edu.cuVol.22,Núm.63,septiembre-diciembrede2022,pp>.
- López-Serrano, O. Y. (2019). *EDUCACIÓN EMOCIONAL EN MATEMÁTICAS.*
- Martínez Padrón, O. J. (2013). *Las creencias en la educación matemática/Beliefs about mathematics education.* <https://www.redalyc.org/pdf/356/35630152008.pdf>
- Maseda Fernández, M. del C. (2011). *Estudio Bibliográfico de la motivación en el aprendizaje de las Matemáticas y propuesta de talleres aplicados a la vida real.*
- Mejía, A., & Sánchez, J. G. (2016). *DIFERENCIAS EN ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS Y ACTITUDES MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE MATEMÁTICAS E INGENIERÍA.*
- Ministerio de Educación. (2020). *Curriculo-Priorizado-Sierra-Amazonia-2020-2021.*
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Área de Matemática Subnivel Superior de educación General básica y nivel de bachillerato.* www.educacion.gob.ec
- Mujica Stach, A. M. (2022). *ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS: EL CASO DE TITULADAS DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN PARVULARIA* (Vol. 18, Issue 89). <https://orcid.org/0000-0002-4033-0026>
- Niama, LM, Villalva, Ci, Terán, & MP. (2020). *Toma de decisión y preferencias al optar por una carrera universitaria en estudiantes de la ciudad de Riobamba - Ecuador.* <https://www.revistaespacios.com>
- Niño-Blanco, J. A. ., Hernández-Suárez, C. A. ., & Bonilla-González, M. Y. (2019). *Práctica pedagógica, dominio afectivo y procesos matemáticos de los docentes de matemáticas en el nivel de educación básica del sector público.* <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ecomatematico/article/view/2538>
- Orellana-Campoverde, J. A., & Erazo-Álvarez, J. C. (2021). *Herramientas digitales para la enseñanza de Matemáticas en pandemia: Usos y aplicaciones de Docentes.* *EPISTEME KOINONIA*, 4(8), 109. <https://doi.org/10.35381/e.k.v4i8.1348>
- Raynaudo, G., & Peralta, O. (2017). *Conceptual change: a glance from the theories of Piaget and Vygotsky.* *Liberabit: Revista Peruana de Psicología*, 23(1), 137–148. <https://doi.org/10.24265/liberabit.2017.v23n1.10>

- Rodríguez Feijóo, N. (2011). ACTITUDES DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS HACIA LA ESTADISTICA ATTITUDES TOWARDS STATISTICS OF UNIVERSITY STUDENTS. In *INTERDISCIPLINARIA* (Vol. 28).
- Rodríguez-Hernández, D. I., & Mendoza-Sánchez, L. D. (2021). Actitud hacia las Matemáticas en Estudiantes de Secundaria: El caso de una Escuela Bilingüe. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*, 4(1), 44–54. <https://doi.org/10.5377/recsp.v4i1.12094>
- Rojas-Kramer, C. A., Escalera-Chávez, M. E., Moreno-García, E., & García-Santillán, A. (2017a). MOTIVACIÓN, ANSIEDAD, CONFIANZA, AGRADO Y UTILIDAD. LOS FACTORES QUE EXPLICAN LA ACTITUD HACIA LAS MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DE ECONOMÍA. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología.*, 2(1), 527. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v2.875>
- Rojas-Kramer, C. A., Escalera-Chávez, M. E., Moreno-García, E., & García-Santillán, A. (2017b). MOTIVACIÓN, ANSIEDAD, CONFIANZA, AGRADO Y UTILIDAD. LOS FACTORES QUE EXPLICAN LA ACTITUD HACIA LAS MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DE ECONOMÍA. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología.*, 2(1), 527. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v2.875>
- Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* <https://www.academia.edu/download/64591365/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n.%20Rutas%20cuantitativa,%20cualitativa%20y%20mixta.pdf>
- Segarra, J., & Julià, C. (2021). Attitude towards mathematics of fifth grade primary school students and self-efficacy of teachers. *Ciencias Psicológicas*, 15(1). <https://doi.org/10.22235/cp.v15i1.2170>
- Siegenthaler Hierro, R., Miranda Casas, A., Mercader Ruiz, J., & Presentación Herrero, M. J. (2017). HABILIDADES MATEMÁTICAS INICIALES Y DIFICULTADES MATEMÁTICAS PERSISTENTES. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología.*, 3(1), 233. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v3.992>
- Solano Ocampos, J. A., Muñoz López, D. V., Martínez López, D., & Rojas Rojas, J. A. (2020). Estilos de aprendizaje y actitud hacia la matemática en estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNAN-Managua. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, 33, 12–22. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i33.9605>
- Torres Serna, C., Ramírez Quiroga, M. P., Ospina Cruz, J., & Díaz Giraldo, V. (2017). Expectativas para el ejercicio profesional de la medicina en estudiantes que inician su carrera universitaria. *Investigación En Educación Médica*, 6(23), 190–197. <https://doi.org/10.1016/j.riem.2016.11.004>
- Valero Rodrigo, N., & González Fernández, J. L. (2020). *Análisis comparativo entre la enseñanza tradicional matemática y el método ABN en Educación Infantil*

Comparative analysis between traditional mathematical teaching and ABN method in Childhood Education. <http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6>

ANEXOS

Anexo 1

Autorización Solicitud al distrito para poder realizar la aplicación del instrumento dentro de la Unidad Educativa "Luis Ulpiano de la Torre".

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES IBARRA - ECUADOR	
Ibarra, 24 de noviembre de 2023		
<p>Ingeniera Martha Patricia Tuquerres Valencia Directora Distrital de Educación 10D03- Cotacachi Presente</p>		
<p>En el marco de las acciones colaborativas que la Universidad Técnica del Norte (UTN) está desarrollando en las instituciones educativas de la región, solicito comedidamente su autorización y colaboración para que el estudiante Melani Adriana Estrada Mena, C.C.: 0401953245, tel.: 0998274930 del séptimo nivel de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, de la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología (FECYT) de la UTN, pueda aplicar una encuesta (virtual o física) a los estudiantes de los primeros, segundos y terceros años de bachillerato, en la Unidad Educativa "Luis Ulpiano de la Torre" en aproximadamente 15 minutos, en el transcurso del mes de noviembre de 2023, para el desarrollo de la investigación "Las actitudes hacia las matemáticas y su relación con las variables sociodemográficas en los estudiantes del bachillerato", información que es anónima y confidencial. Cabe resaltarse que, los resultados obtenidos de la encuesta y la guía didáctica desarrollada sobre la base de las debilidades encontradas serán entregados al MSc. Javier Dominguez, como autoridad máxima del plantel, como un aporte de la UTN a la institución que tan acertadamente dirige.</p>		
<p>Por la atención favorable a la presente, anticipo mis sinceros agradecimientos.</p>		
<p>Atentamente</p>		<p> Dirección Distrital 10D03 Cotacachi Educación ATENCIÓN CIUDADANA UNIDAD: <u>Acción Ciudadana</u> Fecha: <u>24/11/2023</u> 14:41</p>
<p>Dr. José Revelo 1002072179 DECANO DE LA FECYT</p>		

Anexo 2

Solicitud Autorizada por el Plantes para la Aplicación del Instrumento.

	<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES IBARRA - ECUADOR</p>	
<p>Ibarra, 6 de noviembre de 2023</p>		
<p>Magister JAVIER DOMINGUEZ RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA "LUIS ULPIANO DE LA TORRE"</p>		
<p>Presente</p>		
<p>En el marco de las acciones colaborativas que la Universidad Técnica del Norte (UTN) está desarrollando en las instituciones educativas de la región, solicito comedidamente su autorización y colaboración para que la estudiante Melani Adriana Estrada Mena , C.C.: 040195324-5, del séptimo nivel de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, de la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología (FECYT) de la UTN, puedan aplicar una encuesta (virtual o física) a los estudiantes de los primeros, segundos y terceros años de bachillerato, en aproximadamente 15 minutos, en el transcurso del mes de noviembre de 2023, para el desarrollo de la investigación "Las actitudes hacia las matemáticas y su relación con las variables sociodemográficas en los estudiantes del bachillerato ", información que es anónima y confidencial. Cabe resaltarse que, los resultados obtenidos de la encuesta y la guía didáctica desarrollada sobre la base de las debilidades encontradas serán entregados a Usted, como autoridad máxima del plantel, como un aporte de la UTN a la institución que tan acertadamente dirige.</p>		
<p>Por la atención favorable a la presente, anticipo mis sinceros agradecimientos.</p>		
<p>Atentamente</p> 		
<p>Dr. José Bevelo DECANO DE LA FECYT</p>		
		

Anexo 3

Instrumento Aplicado



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES
IBARRA - ECUADOR-NOVIEMBRE-2023



Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes del Bachillerato de la Unidad Educativa "Luis Ulpiano de la Torre"

Género: _____ **Edad:** ____ **Autodefinición étnica:** _____

Año de bachillerato: _____

Seleccione la respuesta según crea conveniente, teniendo en cuenta que:

1: Totalmente en desacuerdo 2: Algo de acuerdo 3: Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4: De acuerdo 5: Totalmente de acuerdo

	1	2	3	4	5
Utilizar las matemáticas es una diversión.					
Me divierte el hablar con otros de matemáticas					
Las matemáticas son agradables y estimulantes para mí.					
Si tuviera oportunidad me inscribiría en más cursos de matemáticas de los que son obligatorios.					
La asignatura de matemáticas se me da bastante mal.					
Estudiar o trabajar con las matemáticas no me asusta en absoluto.					
Las matemáticas es una de las asignaturas que más temo.					
Tengo confianza en mí mismo/a cuando enfrento a un problema de matemáticas.					
Cuando me enfrento a un problema de matemáticas me siento incapaz de pensar con claridad.					
Estoy calmado/a y tranquilo/a cuando me enfrento a un problema de matemáticas.					
Trabajar con las matemáticas hace que me sienta nervioso/a.					
No me altero cuando tengo que trabajar en problemas matemáticas.					
Las matemáticas hacen que me sienta incómodo/a y nervioso/a.					
La matemática es demasiado teórica para que pueda servirme de algo.					
Las matemáticas pueden ser útiles para el que decida realizar una carrera de "ciencias" pero no para el resto de los estudiantes.					
La materia que se imparte en las clases de matemáticas es muy poco interesante.					
Considero las matemáticas como una materia muy necesaria en mis estudios.					
Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de las matemáticas.					
Espero tener que utilizar poco las matemáticas en mi vida profesional.					
Considero que existen otras asignaturas más importantes que las matemáticas para mi futura profesión.					
Me gustaría tener una ocupación en la cual tuviera que utilizar las matemáticas.					
Para mi futuro profesional las matemáticas es una de las asignaturas más importantes que tengo que estudiar.					
Tener buenos conocimientos de matemáticas incrementarán mis posibilidades de trabajo.					
Me provoca una gran satisfacción el llegar a resolver problemas matemáticos.					
Si me lo propusiera creo que llegaría a dominar bien las matemáticas					
Si estás leyendo con atención debes elegir el número 5 como respuesta.					

Qué tipo de carrera piensa seguir en los estudios superiores (universidad o instituto superior):

1. Ninguna ()
2. Alguna ingeniería ()
3. Carreras de ciencias de la salud ()
4. Carreras sociales ()
5. Carreras de docencia ()
6. Carreras técnicas ()
7. Carrera militar ()