



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA
CARRERA: Pedagogía de las Ciencias Experimentales

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

TEMA:

**“LAS ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS Y SU RELACIÓN CON
LAS VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL
BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DANIEL REYES”**

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

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

Autor: Josué Alexander Guamán Oñate

Director: MSc. Diego Alexander Pozo Revelo

Ibarra, noviembre 2024



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

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

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley 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:	DE	1004389217	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Y	Guamán Oñate Josué Alexander	
DIRECCIÓN:		San Antonio de Ibarra, Calle Francisco Terán y Simón Bolívar	
EMAIL:		guamanjosue19@gmail.com jaguamano@utn.edu.ec	
TELÉFONO FIJO:		062 550 624	TELÉFONO MÓVIL: 0981176845

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 Daniel Reyes”
AUTOR:	Guamán Oñate Josué Alexander
FECHA: DD/MM/AAAA	27 de noviembre del 2024
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	Licenciado/a en Pedagogía de las Matemáticas y la Física.
ASESOR /DIRECTOR:	MSc. María Gabriela Arciniegas Romero / MSc. Diego Alexander Pozo Revelo

CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) 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 (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, 27 de noviembre del 2024.

EL AUTOR:


.....
Josué Alexander Guamán Oñate
C.C.:1004389217

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTERGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, 27 de noviembre del 2024

MSc. Diego Alexander Pozo Revelo

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

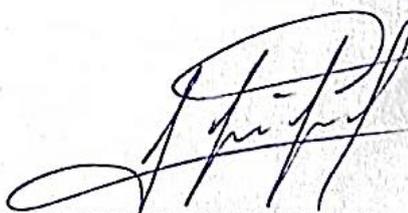
Haber revisado el presente informe final del trabajo de integración curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Unidad Académica de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.



.....
MSc. Diego Alexander Pozo Revelo
C.C.:0401682760

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 Daniel Reyes” elaborado por Josué Alexander Guamán Oñate, previo a la obtención del título de Licenciado/a en Pedagogía de las Matemáticas y la Física, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:



.....
Diego Alexander Pozo Revelo
C.C.: 0401682760



.....
María Gabriela Arciniegas Romero
C.C.: 1717245110

DEDICATORIA

A mi madre, Marcia, y a mis queridas hermanas, Karina y Marcia,

Con profundo amor dedico esta tesis a ustedes en forma de agradecimiento. Madre, tu esfuerzo, y sacrificio diario me han servido el ejemplo, sobre el cual, he edificado mis aspiraciones. Gracias por enseñarme que el éxito se alcanza con empeño y que a veces solo hace falta soñar.

Hermanas mías, su constante aliento me han dado el impulso necesario para superar cada dificultad. Todo este esfuerzo es para poder verlas felices, su presencia, amor y apoyo han sido la base de mi fortaleza.

Gracias por los consejos y siempre estar a mi lado.

Con todo mi cariño y amor.

-Josué Guamán.

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi agradecimiento más profundo a la Universidad Técnica del Norte; su formación académica, brindada en un entorno de excelencia, ha sido crucial en mi desarrollo personal y profesional. Además, agradezco los recursos proporcionados, indispensables para la realización de este proyecto. ¡Gracias por su compromiso constante con la educación!

A mis profesores de la carrera “Pedagogía de las Ciencias Experimentales”, los cuales, con su dedicación, conocimientos y esfuerzo, han sido mis guías a lo largo de este camino académico. Gracias por su paciencia, compromiso y entrega para impartir sus conocimientos, experiencias, consejos y valores.

A mis compañeros de carrera, por hacer de la vida universitaria una experiencia que recordaré con mucho cariño. Juntos hemos compartido desafíos, risas, aprendizajes, logros y vivencias de los cuales me llevo bonitos recuerdos.

RESUMEN

La actitud de los estudiantes hacia las matemáticas constituye un elemento determinante que afecta tanto su rendimiento académico como su percepción de esta disciplina. El presente estudio tiene como objetivo analizar las actitudes hacia las matemáticas en relación con las variables sociodemográficas de los alumnos de la Unidad Educativa “Daniel Reyes”. Para ello, se implementó una metodología mixta que combina enfoques cuantitativos y cualitativos, permitiendo una comprensión exhaustiva del fenómeno en cuestión. El enfoque cuantitativo se centró en la medición de actitudes mediante un cuestionario estructurado, mientras que el enfoque cualitativo exploró las experiencias y percepciones de los estudiantes a través de observaciones directas. Este diseño metodológico posibilitó establecer una correlación precisa entre las actitudes hacia las matemáticas y variables como género, edad, etnia y año académico. En la investigación se utilizó el cuestionario “Escala de Actitudes Hacia la Estadística” (EAE) de Auzmendi, que consiste en una escala tipo Likert con 25 ítems. Según Auzmendi (1992), las dimensiones que se analizaron para evaluar las actitudes hacia las matemáticas son: Utilidad, Ansiedad, Confianza, Agrado y Motivación. Estas dimensiones permiten describir las percepciones y emociones de los alumnos al enfrentar el estudio de esta materia. Los resultados revelan una actitud general hacia las matemáticas en niveles medio-bajos, influenciada por las características sociodemográficas de los estudiantes. Este estudio subraya la necesidad de implementar estrategias pedagógicas efectivas, así como la integración de material didáctico y herramientas tecnológicas, para mejorar la actitud de los estudiantes de bachillerato artístico hacia las matemáticas.

Palabras clave: Actitudes-matemáticas, bachillerato, arte, estudiantes

ABSTRACT

The attitude of students towards mathematics is a determining factor that affects both their academic performance and their perception of this discipline. The present study aims to analyze attitudes towards mathematics in relation to the sociodemographic variables of students at "Daniel Reyes" Educational Unit. To this end, a mixed methodology was implemented that combines both quantitative and qualitative approaches, allowing for a comprehensive understanding of the phenomenon in question. The quantitative approach focused on measuring attitudes through a structured questionnaire, while the qualitative approach explored students' experiences and perceptions through direct observations. This methodological design made it possible to establish a precise correlation between attitudes towards mathematics and variables such as gender, age, ethnicity, and academic year. The research utilized the "Scale of Attitudes Toward Statistics" (EAE) by Auzmendi, which consists of a 25-item Likert scale. According to Auzmendi (1992), the dimensions that were analyzed to evaluate attitudes toward mathematics are: Utility, Anxiety, Confidence, Liking, and Motivation. These dimensions describe the perceptions and emotions of students when facing the study of this subject. The results reveal a general attitude towards mathematics at medium-low levels, influenced by the sociodemographic characteristics of the students. This study highlights the need to implement effective pedagogical strategies, as well as the integration of teaching materials and technological tools, to improve the attitude of art high school students towards mathematics.

Keywords: Attitudes-mathematics, high school, art, students

ÍNDICE DE CONTENIDOS

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	1
DEDICATORIA.....	5
AGRADECIMIENTO	6
RESUMEN	7
ABSTRACT.....	8
ÍNDICE DE CONTENIDOS	9
ÍNDICE DE TABLAS	12
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	12
TEMA	13
INTRODUCCIÓN	14
PROBLEMA.....	14
Descripción del problema.	14
Delimitación del problema.....	16
Formulación del problema.	16
Justificación.....	16
Antecedentes.	17
Definición de variables.	17
Teoría base.	18
Objetivos.....	19
Objetivo General.....	19
Objetivos Específicos.....	19
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	19
1.1. Educación	19
1.1.1 Antecedentes o estudios similares.....	19
1.1.2 Fines.....	20
1.1.3 Importancia	21
1.1.4 Proceso de enseñanza – aprendizaje	21
1.1.5 Proceso de enseñanza – aprendizaje en la matemática	22
1.2. Corrientes Pedagógicas.....	22
1.2.1 Conductismo	22
1.2.2 Conectivismo	23

1.2.3 Constructivismo	24
1.2.4 Importancia de las matemáticas	27
1.2.5 Relación Arte y matemática	28
1.2.6 Estrategias didácticas	28
a) Material didáctico	28
b) Aplicación: GeoGebra	29
1.3. Actitudes hacia las matemáticas.....	30
1.3.1 Teoría base.	30
1.4 Dimensiones de las actitudes hacia la disciplina matemática.....	32
1.4.1 Agrado.....	32
1.4.2 Ansiedad.....	32
1.4.3 Motivación.....	33
1.4.4 Utilidad	34
1.4.5 Confianza	34
1.5 La programación lineal.....	35
1.5.1 Fundamentos Matemáticos	35
1.5.2 Aplicaciones.....	35
1.5.3 La programación lineal en el Currículo Priorizado Ecuatoriano del 2022.	36
CAPÍTULO II: Materiales y Métodos.	37
2.1. Tipo de investigación.....	37
2.2. Instrumentos.....	39
2.3. Preguntas de Investigación e Hipótesis.....	41
2.4. Participantes.....	42
2.5. Procedimiento y estudio de datos.....	43
Capítulo III: Resultados y discusión.	43
3.1. Estadísticos descriptivos.....	43
3.2. Niveles de actitudes hacia las matemáticas.....	44
3.2.1. Análisis del factor agrado.....	44
3.2.2. Análisis del factor ansiedad.....	45
3.2.3. Análisis del factor motivación.....	45
3.2.4. Análisis del factor utilidad.....	46
3.2.5. Análisis del factor confianza.....	46
3.2.6. Análisis de los cinco factores.....	47

3.3. Relación sobre niveles hacia las matemáticas y carrera a seguir.	47
3.4. Demostración de Hipótesis	49
3.4.1. Género y Actitud hacia las matemáticas.	49
3.4.2. Autodefinición étnica y Actitud hacia las matemáticas	50
3.4.3. Carreras y actitud hacia las matemáticas.	52
CAPITULO IV.....	54
4.1 Nombre de la propuesta	54
4.2 Introducción	54
4.3. Objetivos de la Propuesta	55
4.3.1. General.....	55
4.3.2. Específicos	55
4.4. Contenidos a tratarse	55
4.5. Guía N ° 1	56
4.6. Guía N ° 2	74
CONCLUSIONES.	86
RECOMENDACIONES.....	87
REFERENCIAS.....	88
ANEXOS.	95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Objetivos. Ministerio de Educación (2021)</i>	37
Tabla 2: Reactivos del Test EAM y preguntas sociodemográficas	39
Tabla 3: Universo de estudio (Alumnos de la Unidad Educativa “Daniel Reyes”).....	42
Tabla 4: Descriptivos por dimensiones.	43
Tabla 5: Nivel de Agrado	44
Tabla 6: Niveles de Ansiedad.....	45
Tabla 7: Niveles de Motivación	45
Tabla 8: Niveles de Utilidad	46
Tabla 9: Niveles de Confianza	46
Tabla 10: Niveles Totales	47
Tabla 11: Cruce entre tipo de carrera que piensa seguir en los estudios superiores (universidad o instituto superior) y Niveles Totales	47
Tabla 12: Rangos Género-Actitud hacia las matemáticas.....	49
Tabla 13: Estadísticos de Prueba	49
Tabla 14: Medias de Autodefinition Étnica.....	50
Tabla 15: Estadísticos de Prueba	51
Tabla 16: Resumen de prueba de hipótesis	52

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Diagrama de cajas Simple de niveles estadísticos totales por Género.....	50
Ilustración 2: Diagrama de cajas de niveles estadísticos totales por Autodefinition étnica. .	51
Ilustración 3: Comparación entre parejas de Tipo de carrera a seguir.	53

TEMA

**“LAS ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS Y SU RELACIÓN CON
LAS VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL
BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DANIEL REYES”**

INTRODUCCIÓN

La elección de investigar las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Daniel Reyes no solo responde a una necesidad académica, sino también a un fuerte vínculo emocional que tengo con esta institución. Como exalumno, experimenté su dinámica educativa única, caracterizada por un enfoque en el arte y la formación integral. Esta experiencia me ha permitido valorar la importancia de integrar diversas áreas del conocimiento para enriquecer el aprendizaje y desarrollo personal de los estudiantes, lo que motiva mi interés por comprender cómo se perciben y valoran las matemáticas en este contexto educativo.

Las matemáticas, disciplina clave en la educación, presentan desafíos significativos que afectan la percepción y el rendimiento académico de los estudiantes. Mejorar las actitudes hacia esta materia no solo impacta positivamente en los logros académicos, sino que también fortalece habilidades cognitivas y prepara a los alumnos para futuras oportunidades educativas y profesionales.

La Unidad Educativa Daniel Reyes se distingue por su enfoque en las artes y la creatividad. Esta particularidad del currículo educativo plantea un escenario único para investigar cómo las características sociodemográficas de los estudiantes, como su inclinación hacia las artes, pueden influir en sus actitudes hacia las matemáticas.

Esta investigación tiene como objetivo generar un conocimiento académico sobre las actitudes de los estudiantes de bachillerato con especialización en artes hacia las matemáticas. Al examinar la interrelación entre las variables sociodemográficas y las actitudes hacia esta materia, se busca entender las dinámicas que afectan la percepción matemática en este contexto educativo singular. Además, se pretende desarrollar estrategias pedagógicas más efectivas que respeten la diversidad de intereses de los alumnos y fomenten una actitud más positiva hacia el aprendizaje de las matemáticas, contribuyendo así al desarrollo educativo de los estudiantes de la Unidad Educativa Daniel Reyes y otras instituciones.

La motivación para emprender esta investigación se basa en la vinculación personal con la institución educativa y la comprensión de la relevancia de las actitudes hacia las matemáticas. Además, surge del deseo de impactar positivamente en la mejora de la enseñanza y el aprendizaje de esta disciplina, promoviendo un enfoque que fomente una mayor comprensión y aprecio por las matemáticas entre los estudiantes.

PROBLEMA

Descripción del problema.

Las actitudes en un individuo son las predisposiciones evaluativas de conducta que estos disponen hacia algo o alguien, las cuales influyen en el comportamiento cognitivo y afectivo. Según Rocuant et al. (2024), la actitud es una propiedad que puede ser medida y observada (no directamente) por medio de expresiones verbales o conductuales, pero están compuestas por tres elementos clave: el componente emocional, el cognitivo y el conductual. Estos tres interactúan entre sí, influyendo en decisiones y en cómo nos relacionamos en la sociedad.

Nortes Martínez-Artero (2017) define las actitudes hacia las matemáticas como un grupo de disposiciones, intereses y emociones que manifiestan los estudiantes frente al estudio de esta disciplina científica. López (2022), menciona que, los estudiantes de nivel medio superior muestran una actitud predominantemente negativa hacia las matemáticas, observándose en el ciclo escolar 2020-2021 en tres instituciones privadas de Chiapas, México, una tendencia de desmotivación significativa. Al analizar esta muestra, el autor halló que el 88.1 % de los 253 estudiantes encuestados evidenció una actitud de indiferencia, utilizando el Cuestionario sobre la Actitud hacia las Matemáticas para medir esta variable de forma cuantitativa.

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

- La metodología pedagógica no adecuada de los docentes y el ambiente en clase puede causar dificultades en el proceso de enseñanza- aprendizaje, es decir, los maestros en educación de la asignatura de matemáticas deben disponer de métodos y técnicas, como también material didáctico manipulable; evitando lo monótono para el alumnado (Gutiérrez, 2022).
- Para López E. Á. (2022), un factor alarmante es la falta de motivación de los estudiantes por estudiar matemáticas, por ello, las instituciones educativas deben dar soluciones al bajo interés de los alumnos en la asignatura y que esto no sea una problemática a futuro que pueda causar bajas calificaciones, deserción escolar, copias de evaluaciones, entre otras cosas. Encontrar métodos que vuelvan más atractiva y divertida a la asignatura es el reto de los docentes hoy en día.
- En los estereotipos de género según, existe un favoritismo hacia los hombres en lo que respecta a aprender matemáticas, esto marca una diferencia en las oportunidades que existen entre hombres y mujeres, atribuyendo el desarrollo cognitivo en matemáticas al género masculino (De la Torre y Ramírez, 2020).

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

- La ansiedad, es aquel miedo irracional que un estudiante puede llegar a sentir al momento de realizar cálculos numéricos o percepción geométrica y en la resolución de problemas matemáticos durante su vida académica y cotidiana (Willian, 2020).
- La deserción escolar provoca que los alumnos que abandonan sus estudios escolares se priven de un mejor futuro, y conseguir un trabajo con digna remuneración económica y asistencia social (Pachay y Rodríguez, 2021).

- Bajo rendimiento académico en la disciplina de las matemáticas, el cual, históricamente a nivel mundial ha sido objeto de estudio debido a la ineficacia de los alumnos al momento de crear aprendizajes significativos relacionados al área de matemáticas (Germania et al., 2021).

Delimitación del problema.

La actitud hacia las matemáticas en los estudiantes de educación media representa un aspecto crucial en el ámbito de las ciencias de la educación y la pedagogía, dado que esta disciplina es fundamental para el avance social y tecnológico de la humanidad. El estudio de las matemáticas forma individuos capaces de realizar contribuciones significativas al desarrollo colectivo de la sociedad.

Este análisis se enfocará en los alumnos de primero, segundo y tercer año de bachillerato en la Unidad Educativa "Daniel Reyes", ubicada en la parroquia de San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura, durante el año académico 2023-2024, con el fin de evaluar sus actitudes y percepciones hacia esta materia.

Formulación del problema.

Una vez que hemos descrito y delimitado el problema, podemos proceder a formularlo a través de las siguientes interrogantes:

- ¿Las actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes de la Unidad Educativa Daniel Reyes de la ciudad de Ibarra depende del género?
- ¿Las actitudes hacia las matemáticas de la Unidad Educativa Daniel Reyes de la ciudad de Ibarra depende de la etnia?

Justificación.

Las actitudes hacia las matemáticas en los estudiantes son esenciales para el aprendizaje significativo, además, intervienen en el desarrollo de su pensamiento analítico y de sus habilidades en resolución de problemas, de hecho, una buena actitud hacia las matemáticas aumenta el disfrute, interés y la confianza en la asignatura (Rocha et al., 2020). La motivación impulsa el pensamiento cognitivo propiciando la utilidad académica y profesional del dominio de conocimientos matemáticos, reduciendo la ansiedad y miedo que las ciencias exactas pueden generar en los alumnos.

Una actitud positiva hacia las matemáticas puede ser un factor decisivo en el logro o el fracaso académico. Una actitud positiva alude a la curiosidad, aprecio y valor que el alumnado manifiesta hacia las matemáticas, por ello, en un estudiante que demuestre estas características se evidenciará un buen rendimiento académico (Román et al., 2019).

La presente investigación dará lugar a una serie de beneficiarios directos de entre los cuales los principales son:

- Los estudiantes al tener una guía hacia el aprendizaje de hábitos de estudio para mejorar sus actitudes hacia las matemáticas ganarán confianza y optimizarán el proceso de aprendizaje y su rendimiento académico reflejará excelentes calificaciones.
- Los profesores de matemáticas se verán beneficiados, ya que, el ambiente dentro del aula no estará lleno de estudiantes con desinterés o confusiones en la materia, por el contrario, el alumnado será participativo en las clases, las tareas y evaluaciones realizadas serán excelsas. Esto ayuda a la experiencia de los profesores, dándoles el conocimiento para hacer de cualquier grupo de estudiantes de cualquiera institución un buen grupo de alumnos.
- Los padres de familia obtendrán calma y la preocupación por el mal rendimiento académico de sus hijos en la asignatura de matemáticas desaparecerá. Las actitudes hacia las matemáticas en un hijo son de vital importancia desde la infancia hasta culminar el bachillerato, por ello, los padres se ven afectados si sus hijos llegan a fracasar por el hecho de no poseer actitudes positivas hacia las matemáticas.

Además de estos se puede mencionar algunos beneficiarios indirectos como las propias instituciones educativas, las cuales, ganarán prestigio por el desenvolvimiento académico de sus estudiantes en la asignatura de matemáticas. En la sociedad de igual forma es importante tener ciudadanos con conocimientos matemáticos, puesto que, las matemáticas se encuentran en distintas ciencias y áreas, contribuyendo al desarrollo social y tecnológico de la humanidad.

Esta investigación es importante porque, busca de forma pedagógica- afectiva las variables que afectan la motivación y la confianza al trabajar con procesos numéricos, a la vez que presenta formas de mejorar las actitudes hacia las matemáticas para reducir la ansiedad y desinterés en los alumnos. Teniendo en cuenta que las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas pueden verse influenciadas por varios factores, como los administradores escolares, los profesores, los padres y la percepción de las matemáticas como aburridas o difíciles (Stephen, 2022).

Antecedentes.

Definición de variables.

- Las actitudes hacia las matemáticas abarcan los sentimientos, creencias y opiniones que se tienen respecto a esta disciplina. Estas actitudes pueden afectar el rendimiento y en los logros de los estudiantes en matemáticas. Las actitudes determinan la disposición mental positiva o negativa de los estudiantes reflejada en

su rendimiento académico, también, tienen una intensidad y una dirección que se manifiestan en una valoración del objeto actitudinal de los alumnos (Ursini y Sánchez, 2019).

- El género es una de las variables más estudiadas en las investigaciones sobre el aprendizaje matemático, es así como, entendemos al género como la identidad social de un individuo (hombre/mujer) y su personalidad o tendencia de comportamiento (masculino, femenino, andrógino, transgénero, etc.) y en ocasiones suele estar relacionado con el sexo biológico de una persona (Fuentes y Renobell, 2020)
- La autodefinición étnica es aquel derecho que le concede la libertad a un individuo de identificarse por su propia voluntad con un grupo étnico, estos pueden ir desde mestizo, afrodescendiente, indígena, blanco hasta cualesquier otro (Samaniego y Marco, 2017).

Teoría base.

La teoría constructivista de Jean Piaget aportó al conocimiento y creación de métodos de enseñanza que estimulan el aprendizaje activo, puesto que, Piaget concebía al conocimiento como una construcción propia del sujeto, es decir, el individuo va formando su desarrollo cognoscitivo mediante la experiencia que este tiene desde el nacimiento hasta la adultez (Bálsamo, 2022). El profesor se desenvuelve en rol de orientador en este proceso, el cual, crea las condiciones y busca los métodos adecuados para que los estudiantes desarrollen su inteligencia.

Para Carretero (2021), el constructivismo es una teoría del aprendizaje que enfatiza que el conocimiento se construye activamente en la mente del alumno. También agrega que, en el aprendizaje constructivista los estudiantes seleccionan, organizan y transforman la información que reciben para establecer conexiones con sus conocimientos previos. El aprendizaje significativo es la base del constructivismo y ocurre cuando el nuevo conocimiento se conecta con el conocimiento existente. Los docentes actúan como guías y facilitadores, promoviendo la reflexión y el pensamiento crítico entre los estudiantes.

Es importante hablar también del aprendizaje significativo, el cual, habla sobre cómo los estudiantes potencian los nuevos conocimientos asociándolos con saberes previos, la relación de este aprendizaje con la teoría constructivista es evidente, ambos procesos fortalecen el conocimiento a través de la experiencia. El aprendizaje significativo es relacional, es decir, trata sobre la capacidad que poseen los estudiantes para relacionar los nuevos conocimientos de cada clase con información previamente aprendida, es aquí donde los estudiantes relacionan de manera no arbitraria ni mecánica sino, se apoyan de conocimientos, experiencias y saberes previos que disponen en su estructura cognitiva (Miranda Y. , 2020)

Objetivos

Objetivo General

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

Objetivos Específicos

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

CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Educación

1.1.1 Antecedentes o estudios similares.

Chacón (2024), estudió la la relación entre el nivel de actitud hacia la matemática y de actitud hacia la resolución de problemas de 528 estudiantes de Costarica seleccionados mediante un muestreo aleatorio simple estratificado por institución y nivel académico. Las pruebas estadísticas t de Student y ANOVA de un factor revelaron que el 65.9% mostró una actitud positiva hacia las matemáticas y el 80.1% hacia la resolución de problemas. Se observaron diferencias significativas por género, con una mayor actitud positiva en varones, aunque con un efecto bajo y sin variaciones por institución. También se hallaron diferencias en la actitud hacia las matemáticas entre estudiantes de séptimo y de noveno y décimo, no así en la resolución de problemas.

El estudio de Palomino (2018), sobre el aprendizaje significativo y las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes del VII ciclo, de la Institución Educativa 1227-Ate indica que, existe una correlación significativa del 95% entre las actitudes hacia las matemáticas y el aprendizaje significativo, esta investigación de nivel descriptivo; de enfoque cuantitativo, tuvo una muestra de 304 estudiantes de Lima-Perú.

La investigación de Meza (2019), tuvo una muestra de 3 100 estudiantes donde, se revela que la mayoría de los estudiantes tiene una actitud positiva hacia las matemáticas, y las

percepciones de la actitud hacia las matemáticas en su mayoría son positivas. No se encontraron diferencias de género en la actitud hacia las matemáticas, pero si se observaron diferencias en la percepción.

Se llevó a cabo un estudio con una muestra de 71 estudiantes de la población de futuros maestros de educación infantil, quienes cursaban la asignatura Desarrollo del Pensamiento Matemático en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Córdoba, España, durante el año académico 2016-2017. Este estudio tuvo como objetivo evaluar las actitudes de estos docentes en formación hacia las matemáticas. Obteniendo resultados negativos en el factor agrado y motivación del instrumento (Escala sobre actitudes hacia las matemáticas, diseñada y validada por Auzmendi) aun así, estos profesores valoran la importancia de las matemáticas y su aprendizaje desde los primeros años de educación infantil (Léon et al., 2019).

El estudio de López et al. (2022), tuvo como objetivo evaluar la actitud hacia el aprendizaje de las matemáticas en una muestra de 253 estudiantes de tres instituciones educativas privadas, durante el ciclo escolar 2020-2021. Empleando un cuestionario que abarcó dimensiones cognitivas, emocionales y comportamentales. Los resultados revelaron que la dimensión cognoscitiva fue la mejor valorada, con una media (M) de 3.72, mientras que la dimensión comportamental registró la puntuación más baja, con una media de $M = 2.80$. Asimismo, se observó que el 88.1% de los participantes exhibió una actitud indiferente hacia el aprendizaje de esta materia.

1.1.2 Fines

En Ecuador se ha evidenciado que muchos de los alumnos de bachillerato presentan deficiencias en la adquisición de competencias matemáticas, pocos son los grupos de alumnos que logran aprendizaje significativo en su colegiatura, en especial en matemáticas. Ibarra y Espinosa (2021), señala que la dificultad en la matemática escolar puede ser causada por la priorización de lo memorístico y tradicional, dejando de lado el explicar a los alumnos la relevancia de las matemáticas en la vida cotidiana. Esta situación refleja una problemática en la educación matemática en secundaria, donde se observa que los estudiantes de básica superior presentan pocas actitudes hacia las matemáticas, este hecho se agrava en bachillerato.

Una actitud negativa hacia las matemáticas desemboca diferentes efectos en el rendimiento académico de los estudiantes que presenten esta desfavorable situación. Es así como, Velazco et al (2021), menciona que el Ministerio de Educación de Ecuador ha mostrado una creciente preocupación al respecto, lo que evidencia la necesidad de recursos para la investigación y el desarrollo en este campo. Además, la ansiedad matemática es un factor relevante que afecta el rendimiento de los estudiantes en Ecuador desde temprana edad.

El aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de bachillerato tiene como objetivo central el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas. Esto no solo promueve la adquisición de competencias académicas, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar retos futuros en el ámbito profesional (Ortega et al., 2019). En este sentido, es esencial que los docentes diseñen estrategias didácticas que potencien estas

habilidades, promoviendo el aprendizaje significativo y la aplicación de: conceptos matemáticos a situaciones prácticas y cotidianas.

Además, según Ortega et al. (2019), es crucial reconocer los diversos estilos de aprendizaje que presentan los estudiantes, ya que influyen significativamente en la efectividad de las estrategias pedagógicas implementadas. Al comprender estas diferencias, los educadores pueden adaptar diversos métodos de enseñanza hacia las características individuales de los educandos, facilitando un entorno de aprendizaje inclusivo y personalizado. Esto genera actitudes positivas hacia las matemáticas, particularmente en aquellos estudiantes que dedican tiempo y esfuerzo al estudio, mejorando así su desempeño académico.

1.1.3 Importancia

El objetivo principal de este estudio es analizar las causas y consecuencias de las actitudes negativas hacia las matemáticas entre los estudiantes de la Unidad Educativa “Daniel Reyes”, una institución especializada en disciplinas artísticas. Debido a esta especialización, la asignatura de matemáticas no suele ser la preferida por los alumnos. En este contexto, se evaluarán las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas en términos afectivos, considerando factores como el agrado, la motivación, la ansiedad, la percepción de utilidad y la confianza que estos experimentan al abordar la materia.

1.1.4 Proceso de enseñanza – aprendizaje

El proceso de enseñanza-aprendizaje constituye un desarrollo tanto cognitivo como socioemocional, en el cual convergen metas compartidas entre sus actores principales (el docente y el estudiante). En este proceso, el docente asume el rol de facilitador, mientras que el estudiante actúa como aprendiz. Esta dinámica se fortalece mediante el uso de métodos, contenidos y recursos didácticos, los cuales pueden ajustarse y evolucionar a lo largo del tiempo para optimizar los resultados educativos (Pino, 2020). Dichos ajustes permiten una mejora continua, orientada a la consecución de los objetivos pedagógicos establecidos, que buscan la formación integral de aquellos que quieren aprender.

A partir de una perspectiva cognitiva, este proceso impulsa la adquisición de conocimientos, habilidades y competencias en los educandos, facilitado por la instrucción del docente y la interacción con sus compañeros. Esta interacción, tanto docente-estudiante como entre pares, es fundamental para consolidar el aprendizaje significativo. Además, este enfoque promueve un desarrollo integral que no solo se limita a la adquisición de información, sino que también fomenta habilidades críticas, colaborativas y de adaptación, esenciales para enfrentar situaciones diversas dentro y fuera del contexto académico.

El proceso de enseñanza y aprendizaje en relación con el conocimiento se centra en teorías, leyes, principios, hechos y procesos. En cuanto al desarrollo de destrezas, fomenta el pensamiento lógico, la búsqueda de información, la comprensión de conceptos y su comunicación. Además, promueve actitudes y valores esenciales para la convivencia social, tal como indica el autor previamente mencionado en su análisis sobre este tema. De esta forma se engloba al proceso de enseñanza-aprendizaje como el crecimiento conjunto de lo cognitivo y

la moralidad del estudiante, mostrando en el mismo, un avance en el desarrollo académico y en su formación como ciudadanos éticos, responsables y que aporten al bienestar de la sociedad.

1.1.5 Proceso de enseñanza – aprendizaje en la matemática

Las matemáticas, como parte de las ciencias formales, se centran en el estudio de las inferencias lógicas válidas (Cabeza, 2021). El proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas se articula a través de una triada fundamental compuesta por las matemáticas, la cotidianidad y la pedagogía. Este constructo busca revitalizar la enseñanza matemática mediante el diálogo y la convivencia educativa entre docente y estudiante, incorporando elementos de la vida diaria y la cultura para fomentar un aprendizaje significativo. La utilización del diálogo y el lenguaje corporal del docente, junto con su disposición emocional, actúan como catalizadores para transformar las matemáticas en una asignatura atractiva y motivadora para los escolares.

La cotidianidad es importante, ya que, con esta los estudiantes aprenden que las matemáticas no son una ciencia aislada, sino que están intrínsecamente vinculadas a las actividades y procesos del día a día. Esta conexión facilita la comprensión del contenido matemático al integrarlo con otras disciplinas, generando nuevas aplicaciones y oportunidades de aprendizaje. La comunicación efectiva entre el docente y el estudiante facilita que este último adopte un rol activo en su proceso de aprendizaje, favoreciendo así una comprensión más profunda de las matemáticas y fortaleciendo, a su vez, las competencias interdisciplinarias.

El proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas no solo implica la transmisión del vasto legado científico heredado, sino que también prepara al individuo para desempeñar un rol crítico y autónomo en la sociedad. Este legado matemático promueve el surgimiento de una actitud crítica ante los desafíos, así como el aprecio por una nueva forma de aplicar los conocimientos matemáticos acumulados a lo largo de la historia. Según Rodríguez y Sánchez (2021), La enseñanza de las matemáticas trasciende el mero uso de números, patrones o fórmulas, sino que actúa como un "gimnasio para el cerebro", estimulando el desarrollo del pensamiento lógico y formando las bases para el aprendizaje en diversas disciplinas.

El aprendizaje matemático, además de su contribución a la vida académica, es esencial para enfrentar problemas cotidianos con un enfoque lógico y estructurado. Por ello, es crucial mejorar la satisfacción del estudiante hacia las matemáticas, ya que este aprecio influye directamente en su disposición para aprender y aplicar estos conocimientos (Rodríguez y Sánchez, 2021). Los estudiantes actuales, como futuros profesionales, serán responsables de continuar el progreso de la ciencia y la sociedad, transmitiendo una visión integral de la matemática, que involucre mente, cuerpo y corazón. Esta perspectiva contribuye a la valorización del legado matemático, promoviendo un sentido de gratitud hacia los matemáticos del pasado.

1.2. Corrientes Pedagógicas.

1.2.1 Conductismo

Según Reátegui et al. (2022), El conductismo es un enfoque teórico que se enfoca en la observación y análisis de las conductas humanas en su relación con el entorno. Este enfoque

se caracteriza por estudiar las respuestas observables y medibles de los individuos ante estímulos externos, destacando la cuantificación de dichas conductas. A pesar de su evolución, el conductismo clásico continúa siendo una metodología relevante en el ámbito educativo. Su influencia perdura gracias a su enfoque en la relación directa entre estímulos y respuestas, lo que favorece la adquisición de conocimientos y habilidades en los estudiantes, estructurando así los procesos de aprendizaje de manera efectiva.

Posso et al. (2020), sostienen que el modelo conductista tiene un impacto positivo en la educación, especialmente al combinar el condicionamiento clásico y operante. En este contexto, cuando un estímulo se asocia con una respuesta deseada, esta se refuerza positivamente; si no ocurre, se refuerza de manera negativa, moldeando la conducta del estudiante. Este enfoque desempeña un papel fundamental en el fortalecimiento de las habilidades de análisis e interpretación. Por ello, el docente no solo debe enseñar conocimientos, sino también inculcar actitudes y valores que permitan formar ciudadanos críticos y solidarios, capacitados para contribuir al avance científico y tecnológico de la sociedad.

Lo observado revela una marcada tendencia conductista por parte del docente en el aula, quien se posiciona como el principal agente de transmisión de conocimientos dentro de un marco temporal determinado. Según Moreno y Barragán (2020), esta práctica plantea un reto considerable para los educadores, quienes deben reflexionar sobre la efectividad del modelo pedagógico tradicional conductista en la adquisición de capacidades, habilidades y competencias tanto cognitivas como emocionales de los aprendices. Este enfoque reconoce a los estudiantes como individuos únicos, autónomos y encargados de su propio proceso de “aprendizaje”, lo que genera cuestionamientos sobre si la mera transmisión de información fomenta un desarrollo integral.

La estructura de este modelo educativo se basa en la priorización de contenidos específicos, lo que tiende a inducir a los docentes a centrarse en la transmisión de conocimientos concretos, en lugar de promover procesos de análisis, reflexión y discusión crítica. Este enfoque, aunque eficiente para la adquisición de datos, reduce la participación activa del estudiante en su propio aprendizaje, lo que a su vez restringe el desarrollo de competencias fundamentales. Como resultado, diversos educadores han subrayado la necesidad de evolucionar hacia métodos pedagógicos más holísticos y dinámicos, que otorguen al estudiante un rol más participativo y protagónico en la construcción de su conocimiento, favoreciendo una educación integral y activa.

1.2.2 Conectivismo

El conectivismo, como corriente pedagógica, conceptualiza el aprendizaje como el resultado de conexiones entre diversos nodos de información, los cuales pueden estar constituidos por personas, sistemas tecnológicos, ideas o conceptos. Esta teoría pone un fuerte énfasis en la tecnología y la colaboración, ya que sostiene que el conocimiento no reside en un solo individuo, sino en las conexiones que este establece. La competencia central que el sujeto debe desarrollar es la capacidad de buscar, discernir y aplicar información, reconociendo la conectividad global actual (Sánchez et al., 2019).

El conectivismo no solo se enfoca en el conocimiento como contenido, sino en la creación de una visión global a partir de este. Los conocimientos, en este enfoque, son menos relevantes que las conexiones y las visiones que generan. Además, su significado puede variar según las circunstancias, subrayando la flexibilidad de la interpretación del conocimiento. En este sentido, la participación creativa del estudiante es esencial para que el aprendizaje sea significativo, único y personalizado para cada individuo (Sánchez et al., 2019).

El Conectivismo es un nuevo paradigma de aprendizaje que integra las nuevas tecnologías como extensiones del cerebro humano, potenciando el aprendizaje en múltiples dimensiones físicas y biológicas según la capacidad de conectividad (Alvarez et al., 2022). Es así como, se entiende que las herramientas tecnológicas forman parte del conocimiento humano, el aprendizaje de saberes no es una actividad exclusivamente reciente en el cerebro, con esto nos referimos a que, para las personas el hecho de utilizar tecnología con fines educativos les permite acceder y procesar información eficientemente. La capacidad de conectividad de estas herramientas es crucial, ya que determina la calidad y la velocidad del intercambio de conocimientos.

1.2.3 Constructivismo

a) Bases teóricas.

En el ámbito educativo, la construcción del conocimiento es un proceso esencial, particularmente en la formación académica en matemáticas y su influencia en la actitud hacia esta disciplina. El presente trabajo enfatiza la importancia de este proceso en el desarrollo de una actitud favorable hacia las matemáticas. La investigación adopta un enfoque constructivista, centrado en la comprensión de cómo los estudiantes construyen significados y conocimientos mediante su interacción activa con el entorno de aprendizaje y la participación en experiencias educativas significativas (García, 2021).

El constructivismo, como teoría epistemológica, busca explicar cómo las personas construyen el conocimiento, no solo a través de la adquisición pasiva, sino también mediante un proceso activo de construcción. Según García (2021), este proceso depende de las experiencias personales de los estudiantes, sus conocimientos previos y su interacción social. En este marco, los alumnos participan de manera activa en su aprendizaje, creando nuevos significados a partir de su experiencia educativa, lo que favorece una comprensión más profunda y significativa de los conceptos matemáticos.

El constructivismo, teoría del aprendizaje, sostiene que el conocimiento se construye de manera activa en la mente del estudiante a través de la selección, organización y transformación de la información, integrándola con saberes ya adquiridos. Históricamente, esta perspectiva se remonta al siglo XVIII con filósofos como Giambattista Vico, quien vinculó la elaboración de explicaciones sobre el mundo con las estructuras cognitivas, e Immanuel Kant, quien sostenía que únicamente es accesible el plano fenomenológico, sin aprehender la esencia de las “cosas en sí”. Así, el constructivismo resalta el papel activo del aprendiz en la construcción del conocimiento (Carretero, 2021).

El constructivismo, desarrollado por Piaget y Vygotsky, es una corriente pedagógica basada en la teoría constructivista del conocimiento. Esta teoría sostiene que es esencial proporcionar al estudiante herramientas, conocidas como andamiajes, que faciliten la creación de sus propios métodos para abordar y resolver problemas (Benítez , 2023). A través de este enfoque, el alumno construye activamente su aprendizaje, adaptando y reorganizando sus conocimientos previos. Este proceso fomenta una transformación constante de sus ideas, promoviendo así un aprendizaje continuo y significativo

Este enfoque permite abordar problemáticas relacionadas con la pluriculturalidad en contextos educativos, como el de Ecuador, donde los estudiantes están influenciados por factores contextuales, sociales y culturales. Las tradiciones, creencias, costumbres y valores morales de la sociedad inciden en la construcción del conocimiento individual, transformando al estudiante de un receptor pasivo en un actor activo de su propio proceso de aprendizaje. Este proceso se sustenta en la interpretación del entorno para adaptarse a su realidad social, lo que refuerza el papel del contexto en la formación de aprendizajes significativos (García, 2021).

En relación con este tema, la presente investigación profundiza en cómo los docentes de bachillerato pueden facilitar entornos que promuevan el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas en sus estudiantes. Además, se examina la adquisición de conocimientos sociales y culturales derivados del entorno en el que han crecido, con el objetivo de capacitar a ciudadanos que participen de manera activa en la construcción de su propio conocimiento. Este proceso es fundamental para promover una educación inclusiva y contextualizada, que se ajuste a las particularidades del entorno social y cultural de los estudiantes.

b) Estrategias.

En la relación docente-estudiante, así como en la implementación de normas de convivencia y la creación de un ambiente de clase, desde un enfoque constructivista, resulta esencial establecer estrategias metodológicas que optimicen el uso de recursos disponibles. Estas estrategias deben no solo motivar al alumnado, sino también proponer situaciones cotidianas reales que favorezcan la construcción de aprendizajes significativos (Pinto et al., 2019). El aprovechamiento de recursos contextuales y la capacidad del docente para fomentar la relevancia del contenido dentro de experiencias diarias son aspectos fundamentales que facilitan un aprendizaje duradero y aplicable en diversos contextos educativos.

A pesar de la posible limitación en recursos tecnológicos o mobiliarios, la creatividad inherente a la vocación docente impulsa la innovación en cada clase. La responsabilidad del rol docente exige una constante actualización en las metodologías pedagógicas, lo que contribuye al enriquecimiento del sistema educativo. Desde el enfoque constructivista, un docente puede optar por cinco estrategias didácticas: directa, indirecta, interactiva, experiencial o de estudio independiente, cada una de las cuales facilita la autonomía y el desarrollo cognitivo del estudiante (Logan y Olivero, 2019).

c) Constructivismo social

El constructivismo social se postula como una teoría fundamental en sociología y psicología, que sostiene que el conocimiento se genera a través de interacciones sociales y procesos comunicativos. A diferencia de otras corrientes epistemológicas, esta perspectiva sostiene que

el conocimiento es el resultado de una construcción colectiva en lugar de ser fruto de descubrimientos individuales. Según Redondo et al. (2024), el proceso de conocimiento comienza en la interacción entre el individuo y su entorno, fortaleciéndose a medida que se contextualiza dentro de la realidad social. Este enfoque subraya la relevancia del entorno en la formación de esquemas de realidad, los cuales se alinean con los esquemas compartidos por otros individuos.

El lenguaje, en este marco teórico, desempeña un rol crucial como mediador del conocimiento. Las interacciones comunicativas permiten la negociación y el intercambio de significados, facilitando así la construcción colectiva de saberes. A través del lenguaje, las personas no solo transmiten información, sino que también comparten experiencias y conocimientos adquiridos, lo que refuerza el aprendizaje social, este proceso subraya la importancia del manejo adecuado del lenguaje para garantizar la efectividad en la transmisión del conocimiento dentro de un contexto social (Redondo et al., 2024)

El conocimiento, según el constructivismo social, se genera y evoluciona dentro de un contexto histórico, social y cultural específico, donde las interacciones entre individuos impulsan este desarrollo. El constructivismo social atribuye la evolución del conocimiento a los procesos sociales y comunicativos, lo que conlleva importantes repercusiones en múltiples disciplinas, incluyendo la educación, la psicología, la sociología y las ciencias políticas. En el ámbito educativo, esta perspectiva exige una comprensión del aula como un espacio que abarca tanto el entorno físico como el cultural, donde la interacción entre estudiantes se convierte en un factor clave para la construcción de nuevos saberes (Pinto et al., 2019).

En este contexto, resulta esencial identificar los saberes previos de los estudiantes y establecer de manera clara los objetivos pedagógicos. Además, es necesario ubicar adecuadamente a los estudiantes dentro del grupo para promover el trabajo colaborativo, ya que la interacción social es esencial para la evolución de las funciones psicológicas superiores. Los procesos de aprendizaje no son individuales, sino que se logran mediante la cooperación y las actividades instrumentales grupales. De este modo, el contexto en el que un individuo se desenvuelve influye directamente en su forma de aprender, actuar y socializar, consolidando su desarrollo cognitivo y social (Pinto et al., 2019).

d) Constructivismo social aplicado a la matemática.

El debate sobre si las matemáticas se crean o se descubren ha sido una cuestión filosófica recurrente. El realismo matemático sostiene que las matemáticas existen de forma independiente en una realidad abstracta, a la espera de ser descubiertas por los seres humanos. En contraste, otras corrientes filosóficas argumentan que las matemáticas son una construcción humana, producto de actividades cognitivas y del razonamiento lógico-deductivo, fundamentadas en acuerdos dentro de la comunidad científica (Istihapsari et al., 2021). Esta dicotomía evidencia la complejidad de las matemáticas como disciplina, posicionándolas en el centro del debate entre la creación y el descubrimiento intelectual.

En este contexto, las matemáticas pueden interpretarse bajo un enfoque constructivista social, en el que se reconoce que los avances matemáticos son fruto de la interacción y colaboración entre individuos. A lo largo de la historia, las contribuciones matemáticas han dejado un legado

en constante evolución, que se enriquece mediante nuevas investigaciones y descubrimientos. Este proceso continuo considera a las futuras generaciones como los herederos y responsables de continuar el progreso matemático, consolidando así un patrimonio que se nutre tanto del pasado como de los desafíos del presente y futuro

Según Ryttilä (2021), el constructivismo social se presenta como una ontología prometedora para las matemáticas, ya que su enfoque se alinea con la práctica matemática contemporánea y proporciona una comprensión coherente de cómo las entidades matemáticas pueden ser reales sin contradecir la visión científica de la realidad. Desde esta perspectiva, se argumenta que las matemáticas no son descubiertas, sino inventadas y desarrolladas a través de la interacción social y la cooperación humana. Este proceso de creación y evolución matemática se nutre de los nuevos descubrimientos y los consensos alcanzados dentro de la comunidad científica.

El constructivismo social enfatiza el papel fundamental de las conexiones sociales y el contexto histórico en el desarrollo de las matemáticas. Ryttilä (2021) señala que ciertas ramas de las matemáticas han experimentado un progreso más acelerado en momentos y lugares específicos debido a las demandas prácticas de la sociedad, como la ingeniería, la economía o la física. Así, el desarrollo matemático no solo responde a una lógica interna, sino también a las necesidades y desafíos externos que impulsan su evolución, consolidando una visión holística de la disciplina.

1.2.4 Importancia de las matemáticas

Según López et al. (2020), las matemáticas son una ciencia abstracta por naturaleza, la cual, dispone de un lenguaje propiamente simbólico, estudiando relaciones entre números, figuras geométricas, entre otros conceptos que suelen resultar abstractos. Las matemáticas como materia de secundaria en Ecuador están experimentando una transformación hacia un aprendizaje centrado en el estudiante. Las matemáticas fomentan el razonamiento deductivo en los estudiantes, ya que implican un conjunto de términos, definiciones, axiomas y teoremas de esta forma proporcionan un marco analítico que permite evaluar y cuantificar el impacto de las acciones humanas en el medio ambiente y la sociedad (Naranjo, 2024).

Las matemáticas desempeñan un papel crucial en diversos aspectos de la vida diaria, destacándose como una herramienta esencial en campos como la gestión de recursos naturales, el desarrollo del turismo y la mitigación de la pobreza, contribuyendo directamente al progreso nacional. Además, su utilidad se extiende a la comprensión de fenómenos científicos complejos, consolidándose como el lenguaje universal de la ciencia. Según Alsina et al. (2020), las matemáticas proporcionan herramientas intelectuales esenciales para la investigación científica y tecnológica, siendo clave en el desarrollo de nuevas tecnologías que han impulsado el crecimiento social y económico en las últimas décadas.

Asimismo, las matemáticas constituyen una ciencia precisa que se centra en el análisis de las relaciones entre cantidades, magnitudes, operaciones lógicas y características numéricas. Este enfoque riguroso ha permitido no solo la evolución de las ciencias aplicadas, sino también el desarrollo de tecnologías avanzadas que han transformado a la sociedad moderna. Como señalan Yañez y López (2023), la prosperidad tecnológica está intrínsecamente ligada al avance

matemático, destacando la relevancia de esta disciplina en el progreso científico y social a nivel global.

1.2.5 Relación Arte y matemática

Las imágenes de arte a través de la historia han sido formas representativas de conocimiento, representando los saberes, experiencias o intenciones del artista. Los artistas también manejan conceptos de armonía, simetría, paralelismo y perspectiva; de forma consciente o no, es aquí, donde nace una mirada hacia las matemáticas aceptando la existencia de estas en el entorno artístico. Ahora, ¿cómo aprender matemáticas en un contexto artísticos, sin forzar relaciones entre estas disciplinas?

A lo largo de la historia las matemáticas se han utilizado las figuras geométricas y conceptos de proporciones en el arte griego, logrando armonía y simetría en obras artísticas que buscaban capturar la perfección ideal, además, los números se han utilizado en secuencias matemáticas específicas para dar sentido y estructurar obras, por ejemplo, la serie de Fibonacci (Magistrali, 2019). Las matemáticas también desprenden belleza artística en cada uno de sus patrones, encargándose de estructurar, encajar, proporcionar y dar simetría a las obras de cada artista.

El pensamiento analítico de las matemáticas y el arte comparten un enfoque en la resolución de problemas y la creatividad, entonces, con los modelos matemáticos y algoritmos los artistas pueden crear obras complejas que exploran conceptos abstractos (Miranda et al., 2024). En este contexto, la incorporación de herramientas artísticas ayuda a los estudiantes a ver las matemáticas como una disciplina más accesible y menos abstracta, lo que puede potenciar su motivación y disposición hacia el aprendizaje de esta materia.

La proporción aurea ha sido utilizada por artistas desde la antigüedad hasta el Renacimiento para crear composiciones visualmente equilibradas y atractivas, dicha proporción fue descubierta en la naturaleza lo que evidencia la conexión de las matemáticas con la armonía visual de cada obra (Magistrali, 2019). Además de la utilidad que rinda las matemáticas en la composición de una obra, también pueden ser utilizadas para la administración de cada material que el artista dispone, así como los costos, gastos e ingresos que se deben tener en cuenta al vivir del arte.

1.2.6 Estrategias didácticas

a) Material didáctico

El material didáctico comprende al conjunto de medios materiales que facilitan procesos educativos de forma física o visual (Maldonado y Bucaran, 2022), estos tienen como objetivo fortalecer el proceso de enseñanza- aprendizaje, permitiendo a los alumnos aprender de maneras interesantes temas que pueden resultar complejos de forma teórica, además que facilitan la actividad docente al servir de guía dependiendo el tema y contenido para el que el material haya sido diseñado. Para un docente de matemáticas tener la creatividad para crear e implementar material didáctico en sus clases es vital para crear aprendizaje significativo en los

estudiantes, ya que, los recursos didácticos ayudan a generar interés y a crear experiencias educativas en los estudiantes.

En matemáticas la utilidad práctica para la comprensión de contenidos en esta disciplina exacta también puede verse potenciada al utilizar materiales didácticos. Haciendo énfasis en alumnos de bachillerato, Gonzalez (2019), afirma que el material didáctico ayuda a los alumnos a generar los conceptos, moldeando el lenguaje simbólico y geométrico meramente teórico a la realidad, permitiendo de cierta forma al estudiante tener ejemplos palpables de matemáticas. El utilizar estos materiales como recursos didácticos, permite al profesor hacer uso de objetos, aparatos o herramientas tecnológicas, los cuales, permitan el redescubrimiento, comprensión y consolidación en temas matemáticos, con la finalidad de generar aprendizaje en los estudiantes.

Un aprendizaje activo suele ser más llamativo para los estudiantes, por ello, en un bachillerato artístico para la cátedra de la matemática se recomienda el uso de recursos didácticos, ya que, este tipo de alumnos aprenden de mejor manera a través de la manipulación y experimentación permitiéndoles comprender de mejor forma conceptos abstractos respecto a la matemática, Además, un material didáctico fomenta la participación grupal en el aula generando un conocimiento colectivo, estos recursos siempre son llamativos motivando así a los estudiantes, y en matemáticas ayudan a recordar mejor la información y procesos.

Los estudiantes de especialidades artísticas suelen interactuar con materiales tangibles y visualmente atractivos, lo que indica la necesidad de contextualizar la enseñanza de las matemáticas. Los materiales didácticos facilitan la creación de un vínculo entre las matemáticas y los desafíos artísticos que se presentan en la vida diaria, facilitando el aprendizaje a través de recursos palpables y estimulantes durante las clases. Este enfoque fomenta la creatividad al evidenciar cómo las matemáticas se aplican en el arte. Así, se facilita un aprendizaje más significativo, aprovechando el interés natural de los educandos por el uso de materiales visuales y táctiles en el proceso educativo.

En el caso de los estudiantes de Bachillerato artístico, que suelen tener un estilo de aprendizaje kinestésico, el uso de materiales didácticos resulta especialmente beneficioso. Según Yumán (2020), los aprendices kinestésicos obtienen mejores resultados mediante la experiencia directa y la participación en actividades físicas, juegos y dinámicas de roles. Estas estrategias transforman el aprendizaje en una experiencia práctica y perdurable., favoreciendo la retención de conocimientos matemáticos a largo plazo mediante la interacción constante con el entorno de aprendizaje.

b) Aplicación: GeoGebra

La herramienta tecnológica a utilizarse en este estudio es GeoGebra, ya que, esta ofrece múltiples beneficios en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas, facilitando la comprensión de conceptos complejos a través de la visualización y gráficas detalladas (Aray y Lucas, 2023). GeoGebra es excelente en el tema de programación lineal, debido a, su capacidad para representar de manera precisa las restricciones y soluciones de un sistema de inecuaciones permitiendo a los estudiantes observar el comportamiento de las

funciones y sus respectivas zonas factibles. Esta representación gráfica contribuye a un aprendizaje más intuitivo, al proporcionar una relación directa entre los conceptos muchas veces abstractos y su representación lógica visual.

GeoGebra permite a sus usuarios modificar los coeficientes de las funciones objetivo o las restricciones, y observar de inmediato cómo estos cambios modifican la gráfica en el plano artesiano, impactando en la solución óptima (Rimarachín, 2019). Este enfoque interactivo tiene como objetivo fomentar habilidades críticas en la resolución de problemas de programación lineal, haciendo énfasis en la comprensión del proceso y no solo del resultado final. Al interactuar directamente con el software, el estudiante disfruta y comprende cada paso en la resolución, la colorimetría de cada inequación y región facilita el aprendizaje.

Es importante mencionar el fácil acceso que brinda GeoGebra, ya que, se encuentra de forma gratuita en la web, es un software optimizado, el cual, cuenta con una interfaz intuitiva, permitiendo ser utilizada en clases tanto presenciales como virtuales (Ruiz et al., 2022). Además, para un profesor, GeoGebra le permite aplicar metodologías didácticas combando el aprendizaje teórico y el práctico donde la visualización y experimentación juegan un papel crucial, en este caso, se brinda una experiencia novedosa para aprender programación lineal y generar un aprendizaje significativo del tema.

1.3. Actitudes hacia las matemáticas.

1.3.1 Teoría base.

La autoeficacia matemática, definida como las creencias que un estudiante tiene sobre su capacidad de éxito en tareas matemáticas futuras, está directamente relacionada con su desempeño en este campo. Factores como el rendimiento académico previo y la autoeficacia influyen de manera significativa en el aprendizaje de las matemáticas (Muñoz, 2020). Controlado el historial académico, las creencias sobre la propia autoeficacia afectan de forma notable el compromiso, las actitudes y la motivación del estudiante, regulando sus funciones cognitivas y conductuales durante la formación de conocimiento. Este fenómeno resalta la relevancia de la autoeficacia como predictor del rendimiento académico.

Chacón (2024), destaca que los estudiantes con elevada percepción de autoeficacia exhiben niveles reducidos de ansiedad, lo cual favorece una estabilidad emocional óptima. Este equilibrio emocional se vincula con un desempeño académico destacado en matemáticas, evidenciado en la participación en clase, desempeño en tareas y eficacia en actividades grupales. Por otro lado, se observa que el bajo rendimiento en matemáticas puede correlacionarse con factores adversos en los entornos escolar y familiar, los cuales afectan el interés del estudiante en la asignatura y, en consecuencia, obstaculizan su proceso de aprendizaje.

Las situaciones de estrés tienen un efecto adverso en el aprendizaje y la memoria, interfiriendo con la función cognitiva. El estrés prolongado puede causar daño en las neuronas del hipocampo, una estructura clave para la adquisición de conocimientos (Elizondo, Rodríguez, & Rodríguez, 2018). Este deterioro neuronal impacta directamente en el rendimiento

académico, restringiendo la capacidad de los estudiantes para procesar y retener información de manera efectiva.

En el ámbito educativo, el acoso escolar genera un entorno de estrés y ansiedad que perjudica el aprendizaje. Además, factores emocionales como el uso de materiales educativos inadecuados, la metodología de enseñanza deficiente, docentes con actitudes agresivas y problemas personales también contribuyen a una actitud desalentadora hacia las matemáticas. Estos elementos limitan el desarrollo cognitivo y la motivación del estudiante, interfiriendo con el logro de los objetivos educativos.

La implementación de nuevas metodologías de enseñanza adaptadas a las necesidades de los estudiantes puede traer beneficios significativos en términos de rendimiento académico, satisfacción y motivación de los estudiantes, así como en el desarrollo de habilidades y competencias (Acosta, 2024). Estas metodologías promueven un entorno de aprendizaje más activo y participativo, en el cual los estudiantes se sienten apreciados y atendidos, lo que a su vez potencia su interés y compromiso con el proceso educativo.

Por el contrario, la falta de uso de enfoques de enseñanza apropiados puede generar impactos negativos tanto en el desempeño de los estudiantes como en el bienestar emocional de los docentes. Cuando los métodos de enseñanza no se alinean con las necesidades e intereses de los alumnos, es probable que se produzcan sentimientos de frustración y desmotivación, lo que puede llevar a un bajo rendimiento académico.

Dentro del género también existen creencias estereotipadas, las cuales, tienden a relacionar al género masculino como el más capacitado para el aprendizaje matemático; determinando la “superioridad” sobre el género femenino. Cárcamo et al. (2020), en su estudio que relaciona el aprendizaje matemático de 406 estudiantes colombianos, no encontraron diferencias significativas en el rendimiento académico de la asignatura, concluyendo con que, no existe estereotipos que asocien la matemática con un género en particular,

La activación de estereotipos de género durante evaluaciones académicas tiene un impacto directo en los resultados. Por ejemplo, en un examen de matemáticas, es probable que las niñas obtengan calificaciones inferiores debido a la presión de cumplir con las expectativas estereotipadas que dictan una menor competencia en comparación con los varones. Este fenómeno, conocido como amenaza del estereotipo, refuerza la autoeficacia negativa en las estudiantes, perpetuando la desigualdad de género en el ámbito educativo.

Un aspecto que impacta el aprendizaje de las matemáticas es la diversidad de estilos de aprendizaje, que reconoce las variadas maneras en que los estudiantes procesan la información. Según Keefe (1988, citado por Montaluisa et al., 2019), los estilos de aprendizaje se describen como “rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que actúan como indicadores relativamente estables de cómo los alumnos perciben, interactúan y responden a sus entornos de aprendizaje”. Este enfoque permite ajustar las estrategias pedagógicas a las necesidades específicas de cada estudiante, mejorando así su experiencia de aprendizaje.

Asimismo, las relaciones entre los enfoques de aprendizaje y las estrategias pedagógicas son fundamentales en la enseñanza de matemáticas. No existe un enfoque universal que sea óptimo

para todos los estudiantes, por lo que algunos pueden beneficiarse de métodos visuales como diagramas, mientras que otros prefieren la manipulación de objetos o la resolución práctica de problemas. Por lo tanto, los docentes deben diversificar sus técnicas para maximizar el aprendizaje de acuerdo con los estilos individuales de cada estudiante.

1.4 Dimensiones de las actitudes hacia la disciplina matemática.

1.4.1 Agrado

El factor de agrado es crucial para el entusiasmo, el interés y la disposición de los estudiantes hacia el aprendizaje, particularmente en el ámbito de las matemáticas. Este agrado se manifiesta en su disposición a participar en actividades académicas relacionadas con esta disciplina, como concursos o programas escolares centrados en las matemáticas (Auzmendi, 1992). El disfrute por el trabajo matemático estimula a los estudiantes a conversar sobre el tema, percibiéndolo como una actividad divertida y estimulante, lo que promueve su participación en cursos adicionales para profundizar en su conocimiento.

Además, el agrado hacia las matemáticas incide directamente en el compromiso del estudiante, ya que aquellos que disfrutan de la asignatura suelen dedicar más tiempo a estudiar tanto la teoría como la práctica. La capacidad de resolver problemas genera satisfacción, lo que refuerza la confianza y mejora su rendimiento académico. Así, el agrado no solo facilita el aprendizaje, sino que también influye de manera positiva en el desarrollo de la autoconfianza y el rendimiento en matemáticas.

El desagrado por las matemáticas en algunos estudiantes es un fenómeno que los docentes reconocen, observando comportamientos como desinterés, baja participación, errores frecuentes en tareas y dependencia de la copia en evaluaciones. Diversos estudios han identificado varias causas de esta actitud negativa, incluyendo la percepción de la matemática como una disciplina abstracta, el desagrado general por la materia, la complejidad de las fórmulas y la falta de utilidad percibida. Además, el abuso de metodologías de enseñanza tradicionales utilizada por el docente, también justificado por el excesivo contenido que demanda esta materia, puede influir en el rechazo hacia la asignatura (Vílchez, 2019).

En síntesis, existen pequeños hábitos en la vida del estudiante desde la vida escolar hasta el bachillerato, las cuales, determinar el agrado de un individuo, de forma positiva o negativa. Es decir, si un alumno terminó la escuela siendo excelente en matemáticas es muy probable que en su colegiatura tenga el mismo rendimiento académico de las ciencias exactas.

1.4.2 Ansiedad

En los estudiantes de bachillerato, la impulsividad y el entusiasmo son características comunes debido a su etapa de desarrollo. En este periodo, los jóvenes comienzan a establecer sus primeras metas, y es habitual que experimenten frustración cuando no logran los resultados esperados. Esta frustración puede desencadenar sentimientos de ansiedad, derivados del miedo al fracaso o la incomodidad ante situaciones imprevistas. La presión por alcanzar el éxito puede incrementar los niveles de estrés, afectando negativamente su bienestar emocional (Basantes et al., 2021).

La ansiedad se manifiesta como una respuesta fisiológica ante la percepción de una amenaza o riesgo inminente, interpretada por el cerebro como peligrosa. Mientras que la ansiedad y la angustia se asocian con preocupaciones hacia el futuro, la depresión está más relacionada con eventos pasados y sentimientos de tristeza. Según Basantes et al. (2021), los trastornos de ansiedad a menudo preceden a la depresión, lo que subraya la importancia de abordarlos oportunamente para prevenir un mayor deterioro emocional.

En el contexto educativo Auzmendi (1992) define a la ansiedad como el factor relacionado con el temor que el alumno siente ante la asignatura de matemática, lo que provoca nervios al participar en clase y trabajos, incomodidad en la materia, intranquilidad al resolver ejercicios, perciben a la matemática como la asignatura más temida y difícil, sentirse incapaz al momento de resolver un problema matemático, etc. La existencia de ansiedad en un alumno conlleva al fracaso, la acumulación de dudas crea lagunas de conocimiento en los adolescentes, esto es la causa de que en evaluaciones no tengan un buen rendimiento y que en ellos vaya naciendo ese temor a perder el año escolar y fracasar. La responsabilidad que un estudiante tiene para sus padres en la obtención de buenas calificaciones genera ansiedad y frustración.

1.4.3 Motivación

Este factor, que puede entenderse como la motivación del estudiante hacia el estudio y uso de las matemáticas, es fundamental para su rendimiento académico y desarrollo personal. La motivación no solo motiva al estudiante a enfrentar desafíos y superar obstáculos en el aprendizaje matemático, sino que también afecta su persistencia, actitud y compromiso con la materia. Según Auzmendi (1999) la motivación puede verse afectada cuando el estudiante percibe que la materia es muy tórica, las matemáticas son poco interesantes o algunos de ellos piensan que esta disciplina resulta beneficiosa únicamente para aquellos que eligen seguir una carrera en "ciencias", mientras que su utilidad para otros estudiantes es limitada.

La motivación constituye un elemento fundamental en el proceso de aprendizaje, ya que potencia la participación del estudiante, lo que facilita la comprensión de conceptos complejos y su aplicación en contextos prácticos. Además, impulsa una actitud positiva hacia las matemáticas, promoviendo la autoconfianza y un enfoque proactivo en el estudio. La relación entre motivación y el rendimiento académico es clara: aquellos estudiantes de bachillerato motivados alcanzan mayores niveles de comprensión y éxito en la resolución de problemas (Jiménez et al., 2019).

Específicamente, la motivación intrínseca, derivada del interés personal y la autodeterminación, se asocia con beneficios más duraderos y significativos en comparación con la motivación extrínseca. Este tipo de motivación no solo afecta la forma en que el estudiante aborda las matemáticas, sino que también contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas, actitudes positivas y a la consecución de metas académicas (Auzmendi, 1992). Por ello, es esencial fomentar y mantener esta motivación para garantizar un aprendizaje significativo y sostenible.

1.4.4 Utilidad

Este factor, que se refiere al valor que el estudiante asigna a las matemáticas y a la utilidad que percibe de esta materia para su futura vida profesional, resalta la necesidad de crear una conexión significativa entre los conceptos matemáticos y su aplicación práctica en el ámbito laboral. Cuando el estudiante reconoce que las habilidades matemáticas son herramientas valiosas en diversas profesiones, se genera un incentivo adicional para comprometerse con el estudio de esta disciplina.

La percepción de la utilidad de las matemáticas en el contexto profesional va más allá de la resolución de problemas específicos; incluye el desarrollo de habilidades analíticas, la capacidad para tomar decisiones informadas y la aptitud para abordar desafíos complejos. La relación entre las matemáticas y su aplicación práctica en el entorno laboral refuerza la motivación intrínseca del estudiante, proporcionándole una visión clara de cómo estas competencias pueden contribuir a su desarrollo personal y profesional.

Auzmendi (1999) subraya que la percepción de utilidad fomenta una reflexión sobre la importancia de las matemáticas para el futuro profesional, destacando su universalidad en las ciencias, el apego a las profesiones que dependen de esta disciplina, y el deseo continuo de seguir aprendiendo. La integración de estas competencias en el ámbito profesional no solo potencia el crecimiento individual, sino que también refuerza el compromiso del estudiante con su formación matemática.

Además, al reconocer el valor de las matemáticas en el contexto profesional, el estudiante puede desarrollar una mentalidad orientada hacia metas, comprendiendo que las competencias matemáticas no solo son requisitos académicos, sino también activos importantes en la construcción de una carrera exitosa. Este enfoque pragmático no solo nutre la motivación del estudiante, sino que también fomenta una apreciación más profunda y duradera de la disciplina matemática, promoviendo un aprendizaje más significativo y aplicado.

1.4.5 Confianza

Este factor, que se puede entender como el sentimiento de autoconfianza asociado a la competencia en matemáticas, es fundamental para el rendimiento académico y la actitud general del estudiante hacia esta materia. La confianza en las habilidades matemáticas no solo afecta la disposición del estudiante para resolver problemas, sino que también influye en su apertura para enfrentar desafíos y asumir nuevos conceptos con determinación.

Cuando un estudiante se siente seguro en sus habilidades matemáticas, tiende a participar más activamente en las clases, expresar sus ideas con mayor facilidad y enfrentarse a situaciones problemáticas con un enfoque positivo. La confianza actúa como un catalizador para superar la ansiedad asociada con las matemáticas, permitiendo al estudiante explorar nuevas ideas e implementar estrategias de resolución de problemas de forma más eficiente.

Además, La confianza en las habilidades matemáticas favorece el establecimiento de una base robusta para el aprendizaje a lo largo de la vida. Los estudiantes confiados son más propensos

a enfrentar desafíos académicos con tenacidad, lo que fomenta un ciclo positivo de éxito y refuerza aún más su autoestima. Esta autoconfianza no solo se limita al aula, sino que se proyecta hacia el futuro, brindando al estudiante la seguridad necesaria para enfrentar situaciones matemáticas complejas en su vida personal y profesional. Según Auzmendi (1999), la confianza interviene en la satisfacción que da el poder resolver ejercicios matemáticos, y el reconocimiento de todos los beneficios que provoca un buen dominio de las matemáticas.

1.5 La programación lineal.

1.5.1 Fundamentos Matemáticos

Para Carranza (2021), la programación lineal es una técnica matemática que permite modelar problemas del mundo real mediante un procedimiento analítico destinado a determinar el valor óptimo sea este el máximo o mínimo de una cantidad determinada, expresada en una “Función Objetivo”. Esta función depende de un conjunto determinado de variables independientes o relacionadas por restricciones (expresadas en forma de desigualdades o ecuaciones lineales de primer grado). Al resolver estas restricciones, delineamos un espacio factible que contiene posibles soluciones viables, asegurando así la coherencia matemática del modelo propuesto.

La maximización o minimización de la función objetivo puede lograrse mediante métodos analíticos que resuelven sistemas algebraicos simples o mediante representaciones gráficas. Ahora es importante conocer que componentes intervienen en el desarrollo de resolución de problemas de programación lineal, para entender cuál es la lógica tras estos cálculos y como pueden ser utilizados en negocios para la optimización tanto de materiales como de costos y ganancias.

- Variables de decisión: Son aquellas incógnitas que se presentan en el problema (dinero, materiales, personal, etc.). Estas pueden ser descritas como funciones lineales y alrededor de estas se transforman los problemas diarios del lenguaje convencional a lenguaje matemático.
- Función objetivo: Es el criterio o función que busca seleccionar el mejor valor de las variables involucradas en el problema. Moldea de forma matemática el objetivo a alcanzar.
- Restricciones: Son aquellas reglas que gobiernan las alternativas de solución y gobiernan el proceso a seguir. Se expresan como un conjunto, asignación de recursos de ecuaciones o inecuaciones (desigualdades) lineales.

1.5.2 Aplicaciones

Diversas problemáticas de la vida cotidiana pueden ser moldeadas a lenguaje matemático mediante programación lineal, la cual tiene sus orígenes en campos industriales, educativos, sistemas de transporte, medios de comunicación entre otros (Guerrero, 2022). La importancia de la programación lineal radica en la versatilidad que tiene para optimizar recursos en problemas que contienen variables y restricciones, es decir que, ayuda a conseguir objetivos específicos, tomar decisiones informadas, reducción de costos, mejora de eficiencia en procesos y sistemas.

La programación lineal mejor conocida como técnica de optimización es utilizada en finanzas, en esta rama, se abordan situaciones de distribución de capital, gestión de carteras de inversión, planeación financiera e inversiones, además en mercadotecnia, se utiliza en programación de la producción, planeación de mano de obra, optimización de materias primas.; en logística aborda planeación de rutas, programación de costos de transporte (Santana, 2019). Esta herramienta ha permitido a las personas a conseguir mejoras significativas en la planificación y toma de decisiones de diferentes profesiones, alcanzando objetivos de la manera más factible posible.

En el mundo de un artista la programación lineal es una técnica que le ayuda en la logística de ventas y sustentabilidad económica de proyectos artísticos, además permite llevar una gestión estratégica en la utilización de recursos. Un ejemplo claro sería la optimización de materiales como pintura, lienzos, arcilla y fibra de vidrio en la producción de obras artísticas. Al identificar las soluciones factibles de las variables el artista será capaz de maximizar ganancias y reducir costos. Por último, la programación lineal ayuda a plantear restricciones que un artista puede experimentar en el oficio tales como el tiempo, presupuesto o cantidad de materiales.

1.5.3 La programación lineal en el Currículo Priorizado Ecuatoriano del 2022.

En los estudiantes ecuatorianos de primero de bachillerato es evidente identificar a aquellos con bases sólidas en conocimientos matemáticos, así como a quienes presentan dificultades y se resignan a finalizar su educación sin sentirse cómodos con la asignatura. En Ecuador, es común encontrar aulas con un elevado número de estudiantes, a menudo superando los 35 por docente, entre los cuales se incluyen jóvenes con necesidades educativas especiales. Esta situación dificulta que el docente pueda asegurar un aprendizaje justo y equitativo para todos los estudiantes.

De acuerdo con el Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE) llevado a cabo por la Unesco en 2019, no se han registrado avances significativos en el aprendizaje de matemáticas en comparación con los resultados obtenidos en 2013. El informe concluye que la mayoría de los estudiantes ecuatorianos evaluados poseen solo conocimientos básicos en matemáticas, ubicándolos en el nivel 1 de las pruebas ERCE, lo cual refleja un bajo rendimiento en la comprensión de esta materia (Salazar, 2023).

- a. **Objetivos:** Promueven el enfoque constructivista, planteando metas tanto para docentes como para estudiantes, con el empleo de TIC y la constante evaluación se crea un entorno propicio para el proceso de enseñanza-aprendizaje un entorno propicio para el proceso de enseñanza-aprendizaje, el cual, promueve la creatividad, el razonamiento crítico y un aprendizaje significativo en los educandos.
- b. **Destrezas a desarrollar:** En los estudiantes del bachillerato se establecen habilidades, competencias y conocimientos imprescindibles para el desarrollo cognitivo matemático y aptitudinal del alumnado, estas destrezas se enfocan en el logro de los objetivos establecidos. Dentro del Currículo priorizado del

Ministerio de Educación (2022) se clasifican las destrezas a desarrollar en competencias comunicacionales, matemáticas socioemocionales y digitales.

Tabla 1: Objetivos. Ministerio de Educación (2021)

Objetivos del área por nivel	
O.M.5.1.	Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.
O.M.5.4.	Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.
DESTREZA CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO EN ÁREAS DE CONOCIMIENTO	
M.5.2.26.	Realizar un proceso de solución gráfica y analítica del problema de programación lineal graficando las inecuaciones lineales, determinando los puntos extremos del conjunto de soluciones factibles, y encontrar la solución óptima.
CRITERIO DE EVALUACIÓN.	
CE.M.5.8.	Aplica los sistemas de inecuaciones lineales y el conjunto de soluciones factibles para hallar los puntos extremos y la solución óptima en problemas de programación lineal.
INDICADOR DE EVALUACIÓN	
I.M.5.8.1.	Utiliza métodos gráficos y analíticos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y de inecuaciones, para determinar el conjunto de soluciones factibles y la solución óptima de un problema de programación lineal.

Nota: Elaboración propia adaptada del Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales (Ministerio de Educación, 2021).

CAPÍTULO II: Materiales y Métodos.

2.1. Tipo de investigación.

La investigación adopta un enfoque mixto, integrando técnicas cuantitativas y cualitativas de manera sistemática y crítica. Esto implica la recolección, análisis y discusión de datos tanto numéricos como narrativos, con el fin de obtener conclusiones integrales y una comprensión más profunda del fenómeno estudiado (Sampieri & Mendoza, 2018). La combinación de ambos

tipos de datos permite captar diferentes dimensiones del objeto de estudio, ofreciendo una visión más completa y enriquecida.

La complementariedad de los métodos cuantitativo y cualitativo fortalece la validez de los hallazgos, al abordar las preguntas de investigación desde múltiples perspectivas. Este enfoque mixto constituye una estrategia metodológica robusta, que permite una comprensión más holística de la realidad investigada, enriqueciendo tanto el análisis como la interpretación de los fenómenos sociales y fenoménicos estudiados.

Según Sampieri y Mendoza (2018) afirman que la investigación cuantitativa se refiere a un conjunto de procedimientos sistemáticos organizados secuencialmente con el propósito de validar ciertas suposiciones. En este proceso, se administró una encuesta de 31 preguntas a los 179 estudiantes de la Unidad Educativa Daniel Reyes, empleando un cuestionario diseñado por Auzmendi. A partir de los resultados, se establecieron objetivos e interrogantes de investigación, seguido de una revisión minuciosa de la literatura relevante y la elaboración de un marco teórico que contextualiza el presente estudio.

En dicho enfoque cualitativo, se abordan los fenómenos de manera sistemática, aunque el proceso difiere del enfoque cuantitativo. Aquí, el investigador no parte de una teoría previa para luego verificar su validez a través de datos empíricos, sino que comienza analizando los hechos y revisando simultáneamente estudios previos, conforme a lo señalado por los autores mencionados anteriormente. Esto permite generar una teoría que se ajuste a lo observado en el contexto de estudio. Aunque se plantea un problema de investigación, este suele ser menos específico que en la investigación cuantitativa, ya que se va desarrollando gradualmente a medida que avanza el estudio, adaptándose al contexto y los eventos que emergen durante la investigación (Sampieri y Mendoza, 2018).

El enfoque cuantitativo de esta investigación tiene un carácter descriptivo, dado que examina las actitudes de los estudiantes de la Unidad Educativa "Daniel Reyes" hacia las matemáticas mediante la recolección y análisis de datos. Estos datos abarcan el comportamiento, las percepciones y la afinidad de los estudiantes hacia esta asignatura. Según Sampieri y Mendoza (2018), los estudios descriptivos buscan detallar las propiedades y características de conceptos, fenómenos, variables o hechos dentro de un contexto específico.

Adicionalmente, la investigación adopta un enfoque correlacional, puesto que el instrumento utilizado es una encuesta con escala Likert. Esta herramienta permite asociar el desenvolvimiento y la actitud de los estudiantes al estudiar matemáticas, midiendo el interés que demuestran hacia la asignatura. De acuerdo con Sampieri y Mendoza (2018), un estudio correlacional busca medir y analizar la relación entre variables y su grado de asociación, permitiendo establecer conexiones estadísticas entre los conceptos o fenómenos investigados.

Este trabajo es de diseño no experimental de tipo transversal, ya que la encuesta se realizó por única vez a estudiante de bachillerato el 13 de noviembre del 2023 en la tarde. Esta encuesta nos permite observar el ambiente en el que se desenvuelven los alumnos y analizar qué factores inciden su actitud hacia las matemáticas, sin manipular ninguna variable. Un estudio no experimental se realiza sin alterar variables y en estos, solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos (Sampieri y Mendoza, 2018). Además, de acuerdo con lo

expuesto por los autores previamente mencionados un estudio no transversal recolecta datos en un único momento para describir las variables de la muestra o población escogida.

De forma cualitativa este estudio abarca un diseño de investigación-acción, ya que, se busca establecer una propuesta para mejorar la actitud hacia las matemáticas, la cual, puede ser aplicada o modificada por un tercero. De esta forma, se establece que la investigación- acción generará un impacto directo en la comunidad educativa, en este caso, con el fin de proponer formas de mejorar el interés y actitud de los estudiantes hacia las matemáticas a partir del análisis de datos (Sampieri y Mendoza, 2018).

La encuesta empleó un muestreo probabilístico, dado que la selección fue aleatoria y se contaba con el conocimiento del universo de estudio (Sampieri y Mendoza, 2018). Específicamente, solo se incluyó a los estudiantes que asistieron a la Unidad Educativa el 13 de noviembre de 2023. La encuesta estuvo dirigida exclusivamente a estudiantes de bachillerato, seleccionándose una unidad educativa del cantón Ibarra, en la provincia de Imbabura, como población objetivo.

Los estudiantes de esta institución presentaban diversas características sociodemográficas, clasificadas en género, edad, etnia y nivel de bachillerato. El objetivo de este muestreo probabilístico fue minimizar el margen de error en las conclusiones, ya que El instrumento de recolección de datos se aplicó exclusivamente a estudiantes de bachillerato, dejando fuera a personas ajenas a este grupo. Esto garantiza que los resultados obtenidos reflejen con mayor precisión las actitudes de esta población particular.

2.2. Instrumentos.

En este trabajo, se empleó el cuestionario "Actitud hacia las matemáticas" desarrollado por Elena Auzmendi en 1992, el cual, consta de 25 ítems distribuidos en cinco factores: agrado, ansiedad, motivación, utilidad y confianza. La última adaptación de este cuestionario fue realizada por Flores y Auzmendi en 2018.

Cada ítem debía ser respondido en una escala Likert ordenadas de la siguiente manera: 1) Totalmente en desacuerdo. 2) Algo de acuerdo, 3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4) De acuerdo y 5) Totalmente de acuerdo.

Tabla 2: Reactivos del Test EAM y preguntas sociodemográficas

N°	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).

Se realizó una adaptación para la cual, la pregunta de la 1 a la 4 corresponden a datos sociodemográficos de cada estudiante, las cuales, corresponden a género, edad, autodefinición étnica y año de bachillerato respectivamente.

El ítem 30 corresponde a una pregunta de control para saber si la encuesta se realizó con responsabilidad, mientras que la pregunta 31 corresponde a preferencias de carreras universitarias para establecer correlaciones.

La confiabilidad o consistencia interna de la prueba se determinó mediante el coeficiente alfa de Cronbach, que obtuvo un valor de 0,77. Este resultado indica una buena fiabilidad del instrumento utilizado para medir las variables en estudio, ya que se sitúa por encima del umbral mínimo aceptable de 0,70, asegurando así la consistencia y estabilidad de las mediciones realizadas. Según los criterios propuestos por George y Mallery (2003, p. 231), se sugiere la siguiente interpretación para evaluar los coeficientes de alfa de Cronbach: Un coeficiente alfa mayor a 0,70 se considera aceptable en términos de confiabilidad o consistencia interna de la prueba. En nuestro caso, al obtener un valor de 0,77, podemos afirmar que la prueba presenta una confiabilidad satisfactoria.

2.3. Preguntas de Investigación e Hipótesis.

Las preguntas de investigación fueron:

- ¿Cuáles son los diferentes niveles de la actitud hacia las matemáticas en estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Ibarra”?
- ¿Existe una relación entre las actitudes hacia las matemáticas con género y la autodefinición étnica en estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Ibarra”?
- ¿Se puede diseñar estrategias para mejorar la actitud hacia las matemáticas en estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Ibarra”?
-

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 “Daniel Reyes”.

H_0 : No existen diferencias estadísticamente significativas entre el género y las actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes de la Unidad Educativa “Daniel Reyes”.

H_2 : Existe diferencias estadísticamente significativamente entre la autoidentificación étnica y las actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes de la Unidad Educativa “Daniel Reyes”.

H_0 : No existe diferencias estadísticamente significativamente entre la autoidentificación étnica y las actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes de la Unidad Educativa “Daniel Reyes”.

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 “Daniel Reyes”.

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 “Daniel Reyes”.

2.4. Participantes.

La población que participó en esta investigación está compuesta por 191 estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa "Daniel Reyes" a cargo del MSc. Guillermo Collaguazo en calidad de rector. La dirección de la institución educativa es 2-72 Camino Pompeyo, Antonio José de Sucre; en la parroquia de San Antonio del Cantón Ibarra. Los 191 encuestados cumplen con la jornada vespertina y se preparan como bachilleres artísticos especializados en: arte gráfico, pintura, cerámica y escultura.

Los 191 estudiantes del bachillerato de la Unidad Educativa “Daniel Reyes” se distribuyen de la siguiente forma:

Tabla 3: *Universo de estudio (Alumnos de la Unidad Educativa “Daniel Reyes”).*

Año de bachillerato	Número de estudiantes
Primero	72
Segundo	63
Tercero	56
Total	191

El 13 de noviembre del 2023 la encuesta se ejecutó en la institución, para dicha fecha, solo se presentaron 179 estudiantes, 80 hombres y 99 mujeres, que fueron los que se tomaron en cuenta para el análisis de datos. Doce estudiantes no asistieron a la institución el día de la encuesta, debido a que esta solo se efectuó en una única fecha, los estudiantes faltantes quedaron fuera de la muestra de estudio.

A continuación, se exponen las características sociodemográficas de los 179 estudiantes, con el propósito de comprender el perfil del alumnado de la Unidad Educativa “Daniel Reyes” proporcionando una visión detallada de la composición de la muestra en términos de datos socio demográficos clave, tales como edad, año de bachillerato, autodefinición étnica y género. La muestra está compuesta por estudiantes de bachillerato con una edad promedio de 15.83 años. En cuanto al año de bachillerato, el 38% se encuentra en primero, el 32.4% en segundo, y el 29.5% en tercero. En relación con la autodefinición étnica, el 1.1% se identifica como blanco,

el 92.7% como mestizo, el 3.4% como afrodescendiente, y el 2.8% como indígena. Además, en términos de género, el 44.7% de la muestra es masculino y el 55.3% es femenino.

2.5. Procedimiento y estudio de datos.

Una vez creada la encuesta, se procedió a su aplicación en formato impreso y se efectuó el 13 de noviembre de 14:00H a 18:00H todo mediante el conocimiento y autorización del MSc. Guillermo Collaguazo, rector de la Unidad Educativa “Daniel Reyes”. En cada curso, se realizó una explicación detallada a los estudiantes acerca de la naturaleza y el propósito de la encuesta, informándoles sobre la importancia de su participación y proporcionando claras instrucciones sobre cómo responder a las preguntas, asegurando que cada paralelo de bachillerato la completara de manera ordenada y que los estudiantes dispusieran del tiempo adecuado para responder.

Una vez recopilados los datos de la encuesta, se ingresaron manualmente al software SPSS para su análisis. Durante este proceso, se realizaron ajustes en algunas preguntas, ya que en algunas de ellas se consideraba el número máximo como el valor más favorable en la escala Likert, mientras que en otras se consideraba el número 1 como el valor máximo. A continuación, se calculó la suma total de las variables y se determinaron las medias aritméticas para cada dimensión evaluada. En el capítulo 3 del estudio, se presentan los resultados estadísticos que respaldan las hipótesis formuladas inicialmente, evidenciando de manera objetiva los hallazgos derivados del análisis de los datos recopilados.

Capítulo III: Resultados y discusión.

3.1. Estadísticos descriptivos.

Tabla 4: Descriptivos por dimensiones.

	Suma de Agrado	Suma de Ansiedad	Suma de Motivación	Suma de Utilidad	Suma de Confianza	Suma Estadísticos totales
Media	10,15	29,37	10,47	18,37	10,65	79,02
Mediana	10,00	29,00	10,00	18,00	11,00	77,00
Moda	7	28	9	17	12	77
Desviación	3,356	5,753	2,730	3,877	2,974	12,219

Varianza		11,264	33,101	7,453	15,033	8,847	149,309
Rango		14	30	12	20	12	69
Mínimo		4	15	3	8	3	50
Máximo		18	45	15	28	15	119
Percentiles	33	8,00	27,00	9,00	17,00	9,00	73,40
	66	12,00	31,00	12,00	20,00	12,00	83,00

Los resultados de las 179 encuestas fueron contados, promediados y evaluados en percentiles para clasificar los niveles de cada factor en nivel bajo, medio y alto, a continuación, se mostrarán los porcentajes de los estudiantes clasificados en estos tres niveles.

3.2. Niveles de actitudes hacia las matemáticas.

3.2.1. Análisis del factor agrado.

Tabla 5: Nivel de Agrado

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	65	36,3	36,3
Medio	70	39,1	75,4
Alto	44	24,6	100,0
Total	179	100,0	

Es alarmante que únicamente el 24,6 % de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa "Daniel Reyes" manifiesten un alto nivel de satisfacción hacia la asignatura de matemáticas, lo que indica una percepción predominantemente negativa hacia esta disciplina. El bajo nivel de agrado podría deberse a factores a la falta de implementación de metodologías activas en la enseñanza de la ciencia, las cuales, carecen de innovación y no despiertan el interés en los alumnos, por ello, la asignatura se considera una materia difícil de comprender y aprender (Marcías-Peñañiel & Arteaga, 2022).

Para abordar y mejorar la percepción sobre las matemáticas entre los estudiantes de bachillerato artístico, se sugiere la incorporación de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en los procesos educativos. Según Gutiérrez (2022, p.6), todos los pedagogos consultados coinciden en que los recursos ofrecidos por estas tecnologías, incluyendo sitios web educativos, plataformas como "GeoGebra" y videos explicativos, son herramientas fundamentales para la implementación de estrategias didácticas efectivas en matemáticas y otras ciencias exactas.

3.2.2. Análisis del factor ansiedad.

Tabla 6: Niveles de Ansiedad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	67	37,4	37,4
Medio	56	31,3	68,7
Alto	56	31,3	100,0
Total	179	100,0	

Los datos evidencian una percepción adversa, ya que más del 62,6% de la muestra presenta un nivel de ansiedad preocupante, clasificado en el rango medio-alto y distribuido equitativamente entre los diferentes niveles. La ansiedad asociada a las matemáticas afecta la predisposición para su aprendizaje, llevando a los individuos a evitar esta materia, lo que resulta en limitaciones académicas y dificultades en la resolución de problemas cotidianos que implican habilidades matemáticas (Sánchez, Segovía, & Miñan, 2022).

Una estrategia pedagógica óptima para mitigar la ansiedad en los alumnos es el trabajo en equipo o colaborativo orientado al aprendizaje de las matemáticas. Al interactuar entre compañeros y participar en dinámicas grupales, los estudiantes van a compartir sus preocupaciones y en conjunto encontrar soluciones a dichos paradigmas, lo que reduce la presión individual. En este contexto, Cadena y Nuñey (2020), mencionan que, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) se presenta como un gran ejemplo de trabajo colaborativo, donde los alumnos, al enfrentarse a problemas reales en equipos, generan habilidades matemáticas de manera práctica y contextualizada. De esta forma, el aprendizaje significativo parece ser más ameno y sencillo, disminuyendo los niveles de ansiedad frente a la asignatura.

3.2.3. Análisis del factor motivación.

Tabla 7: Niveles de Motivación

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	67	37,4	37,4
Medio	64	35,8	73,2
Alto	48	26,8	100,0
Total	179	100,0	

El nivel más elevado de motivación se sitúa en el 37,4%, lo que indica un estado de baja motivación entre los estudiantes de la Unidad Educativa "Daniel Reyes". Esta situación contribuye a una actitud negativa hacia las matemáticas, reflejando la escasa inspiración que los alumnos manifiestan hacia esta materia. Tal deficiente motivación provoca angustia ante las dificultades matemáticas, lo que lleva a los estudiantes a considerar que son incapaces de

aprender la asignatura, resultando en comportamientos como la falta de participación en clase, resignación, copia de respuestas y desinterés general.

Para mejorar la motivación por aprender matemáticas se puede crear materiales didácticos que fortalezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que, así la asignatura se vuelve llamativa, mejorando la clase en pizarra convencional. Los docentes que hacen uso de material didáctico manipulable están cerca de crear un aprendizaje significativo en sus alumnos, debido a que, sus recursos pedagógicos son óptimos para la construcción de la imagen de la realidad matemática, lo que provoca un estímulo a los sentidos de los estudiantes (Gutiérrez, 2022).

3.2.4. Análisis del factor utilidad.

Tabla 8: Niveles de Utilidad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	77	43,0	43,0
Medio	51	28,5	71,5
Alto	51	28,5	100,0
Total	179	100,0	

Según Jiménez et al. (2020), la utilidad se refiere al grado en que los estudiantes consideran que las matemáticas serán aplicables en el futuro. Además, los sentimientos de ansiedad relacionados con la materia son factores que influyen en la actitud hacia ella. En el presente estudio, se observa que el 43% de los 179 alumnos perciben una baja utilidad de la asignatura de matemáticas, lo cual es desalentador para los estudiantes de bachillerato, ya que podría llevarlos a excluir esta materia de sus futuros estudios universitarios.

Para dar a entender la utilidad de las matemáticas y su importancia es conveniente saber modelar contextos matemáticos, esto ayudará a los estudiantes de bachillerato a ver cómo cálculos conceptuales tienen una relación práctica en su vida diaria y entender como estos se aplicarían en futuros empleos. Según Palmer (2019), al trabajar con problemas basados en situaciones reales, los alumnos entienden mejor la utilidad de las matemáticas en la resolución de problemas y la toma de decisiones elocuentes, dejando atrás lo abstracto.

3.2.5. Análisis del factor confianza.

Tabla 9: Niveles de Confianza

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	60	33,5	33,5
Medio	67	37,4	70,9
Alto	52	29,1	100,0
Total	179	100,0	

El nivel de confianza de la muestra analizada se clasifica como medio-bajo, con un total de 70,9% en sus porcentajes. Esta situación representa una problemática, ya que la confianza personal influye directamente en el rendimiento académico de los estudiantes. La confianza es uno de los factores que desarrollan la mentalidad de crecimiento, si en la escuela y en la familia se incentiva la seguridad, es previsible que los estudiantes valoren el aprendizaje por las matemáticas y su actitud se dirija a la persistencia, el esfuerzo, la colaboración y la posibilidad de emerger ante las dificultades (Benítez & Martínez, 2023).

Fomentar un ambiente tecnológico en el salón de clase de matemáticas va a mejorar la confianza de los estudiantes de bachillerato al ofrecerles herramientas que facilitan su aprendizaje los adolescentes sentirán el apoyo de las TIC al desarrollar sus procesos en los ejercicios. El uso de software interactivos como GeoGebra, simuladores y aplicaciones educativas les permite visualizar de forma clara y personalizada los temas dados por el docente, además de recibir retroalimentación inmediata (Cadena, Jácome, & Reigosa, 2024).

3.2.6. Análisis de los cinco factores.

Tabla 10: Niveles Totales

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	59	33,0	33,0
Medio	61	34,1	67,0
Alto	59	33,0	100,0
Total	179	100,0	

La recopilación de datos revela que, considerando los cinco factores evaluados, los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Daniel Reyes” presentan una actitud hacia las matemáticas de nivel medio-bajo, representando el 67.1 % de la muestra. De los 120 estudiantes encuestados, 59 muestran una actitud baja y 61 se sitúan en un nivel medio. Los estudiantes de esta institución se especializan en un entorno artístico, lo que sugiere que sus intereses pueden influir en su disposición hacia las matemáticas.

En el próximo capítulo, se presentará una propuesta pedagógica destinada a optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, considerando el enfoque artístico de los estudiantes. Esta guía buscará ofrecer una nueva perspectiva sobre la enseñanza de matemáticas para bachilleres interesados en disciplinas como el dibujo, la pintura y la escultura, con el fin de vincular sus intereses artísticos con el aprendizaje de conceptos matemáticos.

3.3. Relación sobre niveles hacia las matemáticas y carrera a seguir.

Tabla 11: Cruce entre tipo de carrera que piensa seguir en los estudios superiores (universidad o instituto superior) y Niveles Totales

			Bajo	Medio	Alto	Total
¿Qué tipo de carrera piensa	Ninguna	F	17	3	3	23
		%	73,9%	13,0%	13,0%	100,0%

seguir en los estudios superiores (universidad o instituto superior)?	Alguna ingeniería	F	3	5	8	16
		%	18,8%	31,3%	50,0%	100,0%
	Carreras de ciencias de la salud	F	6	13	14	33
		%	18,2%	39,4%	42,4%	100,0%
	Carreras sociales	F	4	4	4	12
		%	33,3%	33,3%	33,3%	100,0%
	Carreras de docencia	F	5	7	5	17
		%	29,4%	41,2%	29,4%	100,0%
	Carreras técnicas	F	13	16	11	40
		%	32,5%	40,0%	27,5%	100,0%
	Carrera militar	F	11	13	14	38
		%	28,9%	34,2%	36,8%	100,0%
	Total	F	59	61	59	179
		%	33,0%	34,1%	33,0%	100,0%

Entre los estudiantes que no planean continuar con estudios superiores, un significativo 73,9% se encuentra en el nivel Bajo de actitud hacia las matemáticas. Esto sugiere que una actitud menos favorable hacia las matemáticas puede estar asociada con la falta de interés en continuar la educación, particularmente en estudiantes especializados en asignaturas artísticas.

En las carreras de ingeniería, el 50% de los estudiantes muestra una actitud alta hacia las matemáticas, lo que sugiere que aquellos con una percepción favorable de esta disciplina son más propensos a elegir estas especializaciones, donde las matemáticas son esenciales.

Por otro lado, en el ámbito de las ciencias de la salud, el 42,4% de los estudiantes presenta una actitud alta hacia las matemáticas. Esto indica que una postura positiva respecto a las matemáticas es crucial para los estudiantes interesados en estas áreas, que requieren habilidades matemáticas en campos como la estadística y la biomedicina.

En las carreras sociales, los estudiantes están equitativamente distribuidos en los niveles Bajo, Medio y Alto de actitud hacia las matemáticas (33,3% cada uno). Esto refleja que el interés en carreras sociales no está significativamente influenciado por la actitud hacia las matemáticas, lo que puede ser debido a la menor dependencia de habilidades matemáticas avanzadas en estas disciplinas.

En las carreras de docencia, el 41,2% de los estudiantes se encuentra en el nivel Medio de actitud hacia las matemáticas. Esto indica que, aunque las matemáticas son importantes en la formación docente, los estudiantes con actitudes diversas hacia esta disciplina consideran la docencia como una opción viable.

En las carreras técnicas, el 40% de los estudiantes exhibe una actitud “Media” hacia las matemáticas, lo que indica que estas disciplinas atraen a individuos con una inclinación moderadamente positiva hacia esta materia, en la que las habilidades prácticas y aplicadas son fundamentales. Por otro lado, en la carrera militar, el 36,8% de los educandos muestra una actitud “Alta” hacia las matemáticas, lo que sugiere que una percepción favorable de esta disciplina puede resultar beneficiosa en el ámbito militar, dada la relevancia de las competencias analíticas y de resolución de problemas en este contexto.

En conclusión, la relación entre las actitudes hacia las matemáticas y las preferencias de carrera de los estudiantes de bachillerato especializados en asignaturas artísticas muestra variaciones significativas. Las carreras de ingeniería y ciencias de la salud atraen a estudiantes con actitudes más positivas hacia las matemáticas, mientras que las carreras técnicas y sociales muestran una mayor diversidad en las actitudes hacia esta disciplina.

López (2021), hizo un estudio en la Unidad Educativa “Victor Mideros”, con una población de 60 estudiantes de primero de bachillerato, dicha institución reside en el mismo sector que la Unidad Educativa “Daniel Reyes”, por lo cual, sus estudiantes forman parte de las comunidades aledañas de San Antonio de Ibarra, en dicho estudio los alumnos mostraron un bajo agrado y motivación hacia las matemáticas y se concluye que la parte motivacional de la actitud hacia las matemáticas debe ser estimulada a la vez que los componentes cognitivos. Esto destaca la influencia de las actitudes matemáticas en la elección de carrera, incluso entre estudiantes con una formación artística predominante.

3.4. Demostración de Hipótesis

Se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar si la escala cuantitativa de las actitudes hacia las matemáticas seguía una distribución normal (paramétrica). El p-valor obtenido fue de 0,001, lo que es inferior a 0,05; por lo tanto, se concluye que la variable no presenta 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, dado que se trataba de más de dos 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 12: Rangos Género-Actitud hacia las matemáticas

	Género	N	Rango promedio	Suma de rangos
Niveles Estadísticos totales	Masculino	80	87,18	6974,50
	Femenino	99	92,28	9135,50
	Total	179		

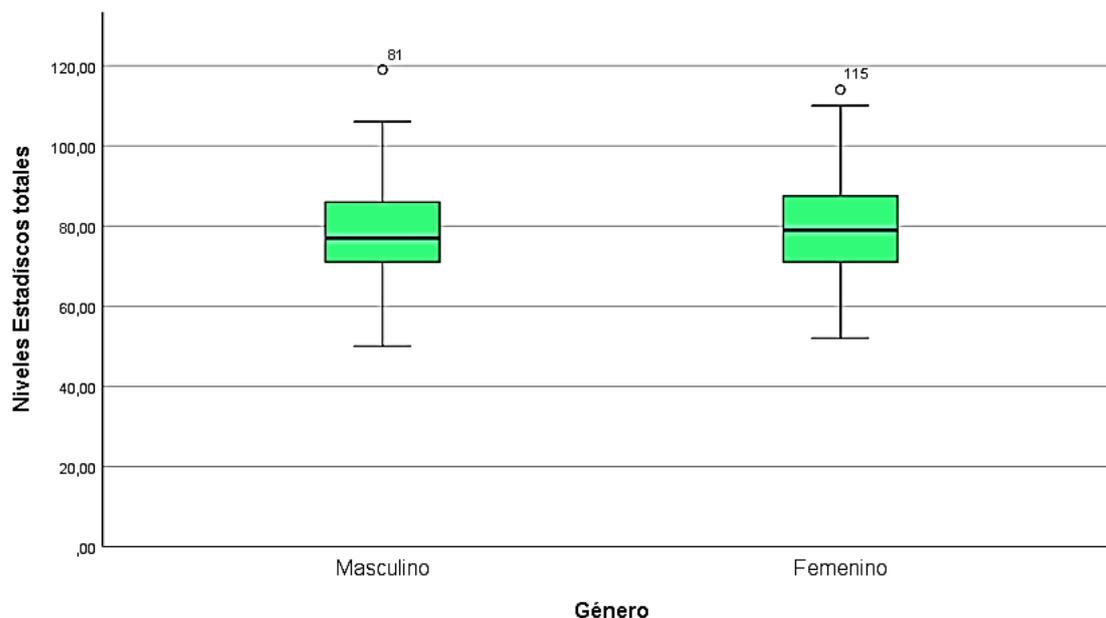
Tabla 13: Estadísticos de Prueba

Niveles Estadísticos totales

U de Mann-Whitney	3734,500
W de Wilcoxon	6974,500
Z	-0,655
Sig. asintótica(bilateral)	0,513

Nota: Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de 0,05.

Ilustración 1: Diagrama de cajas Simple de niveles estadísticos totales por Género.



En la Tabla 11, se evidencia una diferencia estadísticamente mínima en los rangos de puntuación entre estos dos géneros. El análisis del diagrama de cajas revela que la diferencia en las medias es insignificante, con valores de 78.14 para hombres y 79.73 para mujeres, lo que respalda la aceptación de la hipótesis nula. Asimismo, la Tabla 12, que presenta los estadísticos de la prueba, reporta un p-valor de 0.513 ($p > 0.05$), lo que indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre el género y las actitudes hacia las matemáticas entre los estudiantes de la Unidad Educativa "Daniel Reyes".

Este hallazgo es congruente con el estudio realizado por De la Torre y Ramírez (2020) concluyó que no se identificaron diferencias significativas por género en variables tales como el tiempo dedicado al estudio, la percepción del desarrollo de habilidades cognitivas y la promoción de actitudes positivas hacia el aprendizaje. Su investigación sugiere que tanto hombres como mujeres poseen niveles similares de habilidades matemáticas, reafirmando la inexistencia de una discrepancia de género en las actitudes hacia el aprendizaje de matemáticas en esta población específica.

3.4.2. Autodefinition étnica y Actitud hacia las matemáticas

Tabla 14: Medias de Autodefinition Étnica

Autodefinición étnica	Media	N	Desv. Desviación
Blanco	81,5000	2	10,60660
Mestizo	78,9578	166	12,38981
Afrodescendiente	76,0000	6	8,96660
Indígena	83,6000	5	11,84483
Total	79,0168	179	12,21919

Ilustración 2: Diagrama de cajas de niveles estadísticos totales por Autodefinición étnica.

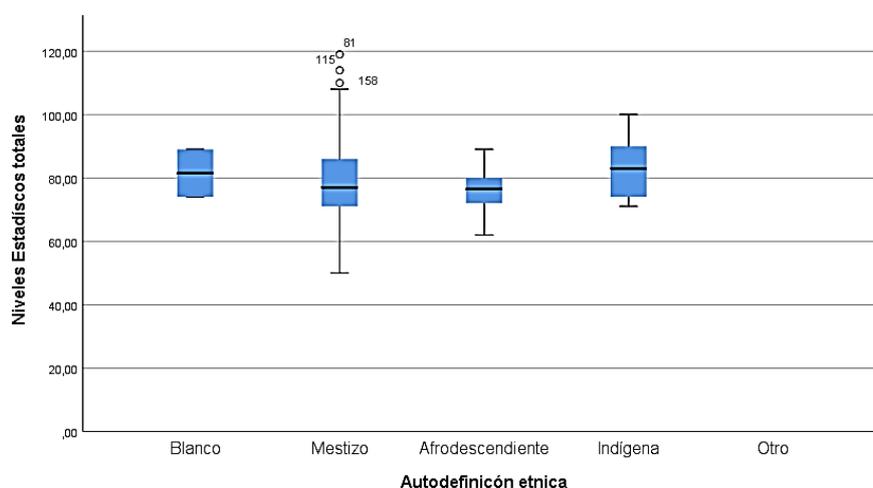


Tabla 15: Estadísticos de Prueba

	Niveles Estadísticos totales
N total	179
Estadísticos de contraste	1.037
Grados de libertad	3
Sig. asintótica(bilateral)	0,792

Nota: Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de 0,05

Al analizar la Tabla 13, se observa que la diferencia de medias es insignificante, lo que también se refleja en el diagrama de cajas. La prueba global no evidencia diferencias significativas entre las muestras, lo cual respalda la aceptación de la hipótesis nula. En la Tabla 14, se reporta un p-valor de 0.792 ($p > 0.05$), lo que confirma que no existen diferencias estadísticamente significativas entre la autoidentificación étnica y las actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes de la Unidad Educativa “Daniel Reyes”

Históricamente, se ha asociado a los individuos “blanco-mestizos” con atributos de racionalidad e inteligencia, en comparación con otras etnias, pero estos son prejuicios racistas que han sido desmentidos. La investigación actual refuerza que no existe una relación entre la etnicidad y el aprendizaje matemático. En este sentido, es crucial que los docentes generen

experiencias pedagógicas que cuestionen y reconfiguren las representaciones sociales erróneas sobre los estudiantes marginados y su capacidad de aprender matemáticas (Valoyes, 2017).

3.4.3. Carreras y actitud hacia las matemáticas.

Tabla 16: Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Niveles Estadísticos totales es la misma entre las categorías de ¿Qué tipo de carrera piensa seguir en los estudios superiores (universidad o instituto superior)?	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,017	Rechazar la hipótesis nula.
Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.				

Ilustración 3: Comparación entre parejas de Tipo de carrera a seguir.

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.
Ninguna-Carreras técnicas	-30,882	13,553	-2,279	,023	,476
Ninguna-Carreras de docencia	-33,574	16,565	-2,027	,043	,896
Ninguna-Carreras sociales	-35,165	18,443	-1,907	,057	1,000
Ninguna-Carrera militar	-39,667	13,682	-2,899	,004	,079
Ninguna-Carreras de ciencias de la salud	-46,169	14,068	-3,282	,001	,022
Ninguna-Alguna ingeniería	-56,800	16,860	-3,369	,001	,016
Carreras técnicas-Carreras de docencia	2,693	14,995	,180	,857	1,000
Carreras técnicas-Carreras sociales	4,283	17,046	,251	,802	1,000
Carreras técnicas-Carrera militar	-8,786	11,732	-,749	,454	1,000
Carreras técnicas-Carreras de ciencias de la salud	15,287	12,179	1,255	,209	1,000
Carreras técnicas-Alguna ingeniería	25,919	15,320	1,692	,091	1,000
Carreras de docencia-Carreras sociales	1,591	19,527	,081	,935	1,000
Carreras de docencia-Carrera militar	-6,093	15,112	-,403	,687	1,000
Carreras de docencia-Carreras de ciencias de la salud	12,594	15,462	,815	,415	1,000
Carreras de docencia-Alguna ingeniería	23,226	18,039	1,288	,198	1,000
Carreras sociales-Carrera militar	-4,502	17,150	-,263	,793	1,000
Carreras sociales-Carreras de ciencias de la salud	11,004	17,459	,630	,529	1,000
Carreras sociales-Alguna ingeniería	21,635	19,778	1,094	,274	1,000
Carrera militar-Carreras de ciencias de la salud	6,502	12,323	,528	,598	1,000
Carrera militar-Alguna ingeniería	17,133	15,435	1,110	,267	1,000
Carreras de ciencias de la salud-Alguna ingeniería	10,632	15,777	,674	,500	1,000

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.

Los resultados indican que las carreras de ciencias de la salud y ciertas ingenierías presentan valores de significación ajustada menores a 0.05 (0.022 y 0.016, respectivamente), lo que sugiere que las diferencias en estas áreas son estadísticamente significativas tras el ajuste. Esto implica que dichas carreras influyen de manera distinta en la variable de estudio en comparación con no seguir ninguna carrera. En contraste, las demás categorías no muestran una significación estadística relevante, lo que sugiere que las diferencias observadas pueden atribuirse al azar o no son suficientemente robustas tras el ajuste (Pérez y Martínez, 2022).

La Tabla 15 confirma este análisis, mostrando un p-valor de 0.017, lo que apoya la aceptación de la hipótesis H3: existe una diferencia estadísticamente significativa entre el tipo de carrera a seguir en los estudios superiores y las actitudes hacia las matemáticas en los estudiantes de la Unidad Educativa "Daniel Reyes". Este hallazgo es consistente con investigaciones previas, como las de Pérez y Martínez (2022), quienes reportaron diferencias significativas en áreas específicas, como ingenierías y ciencias de la salud, en relación con la satisfacción profesional y la empleabilidad post-graduación.

CAPITULO IV

4.1 Nombre de la propuesta

Estrategias innovadoras de enseñanza de matemáticas en bachillerato.

4.2 Introducción

En lo que concierne a la vida estudiantil, es evidente que la materia que menos favoritismo recibe es, estadísticamente, las matemáticas. A nivel mundial, durante cada año lectivo, los estudiantes enfrentan altos niveles de dificultad en el aprendizaje matemático. Un porcentaje significativo de personas ha experimentado problemas con esta asignatura. Una actitud negativa hacia las matemáticas impacta el razonamiento y la manera en que los estudiantes enfrentan los problemas relacionados con esta disciplina., así como la rapidez y agilidad con la que presentan soluciones utilizando la lógica matemática. Esta actitud negativa puede provocar confusión y estancamiento al usar cálculos, lo que a su vez produce frustración y desencadena factores como ansiedad, depresión y baja confianza, entre otros, mencionados anteriormente en este estudio (Sánchez, Segovía, & Miñan, 2022).

Según Amaya y Yáñez (2021), la inclusión de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) ofrece múltiples vías para el acceso al conocimiento, integrando estímulos visuales, auditivos y sensoriales. Este enfoque beneficia a los docentes al facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en ciencias. No obstante, el aprendizaje significativo de las matemáticas requiere no solo de la implementación de TIC, sino también de la práctica constante de ejercicios, lo que refuerza la comprensión y el dominio de los principios matemáticos.

En este contexto, los docentes han explorado estrategias que optimizan el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, logrando una mayor comprensión de contenidos teóricos, prácticos, calculables y gráficos por parte de los estudiantes. Las herramientas tecnológicas, como videos explicativos, generadores gráficos y aplicaciones interactivas, han demostrado mejorar el interés y la comprensión de los alumnos, al proporcionarles recursos accesibles y dinámicos que potencian su aprendizaje autónomo (Amaya & Yáñez, 2021).

4.3. Objetivos de la Propuesta

4.3.1. General

Diseñar estrategias metodológicas innovadoras de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el tema de programación lineal para mejorar la actitud de los estudiantes de bachillerato artístico hacia el estudio de la asignatura mediante el uso de material concreto manipulable y Tics.

4.3.2. Específicos

- Fomentar el trabajo colaborativo mediante la implementación de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), con el fin de fortalecer la confianza de los estudiantes al abordar y resolver problemáticas en el área de matemáticas.
- Desarrollar la capacidad de modelar problemas de contextos artísticos hacia el lenguaje matemático, para mejorar la percepción utilitaria que los estudiantes tienen hacia las matemáticas.
- Aprender a graficar los componentes de la programación lineal, tales como inecuaciones, restricciones, zonas de solución y puntos factibles, utilizando GeoGebra y material didáctico, con el objetivo de facilitar la comprensión de las gráficas abstractas convencionales.

4.4. Contenidos a tratarse

Tema: Programación Lineal

4.5. Guía N° 1

Guía N° 1			
Autor: Josué Guamán	Nivel: Tercero de BGU	Asignatura: Matemática	
Tema: Programación Lineal	Bloque curricular: Álgebra y funciones	Número de unidad: 3	Nombre de la unidad: Álgebra Lineal
Objetivo: Capacitar al estudiante en los fundamentos de la programación lineal mediante el uso de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), fomentando la comprensión teórica y la aplicación práctica a través de la resolución de problemas reales en el contexto artístico			
Destrezas: “M.5.2.26. Realizar un proceso de solución gráfica y analítica del problema de programación lineal graficando las inecuaciones lineales, determinando los puntos extremos del conjunto de soluciones factibles, y encontrar la solución óptima.” (Ministerio de Educación, 2021, pág. 181).			
Estrategia:		Duración:	80 minutos
Nombre del recurso:	Metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)		
Fases del ABP	Procedimiento.		
Fase 1: Presentación y lectura comprensiva del escenario	<p>Objetivo: Comprender el problema a resolver.</p> <p>Actividad del estudiante: Leer y analizar cuidadosamente el contexto artístico presentado, identificando los datos clave y las restricciones. El grupo de estudiantes deben asegurarse de que cada miembro comprenda el problema en su totalidad.</p>		
Fase 2: Definición del Problema	<p>Objetivo: Clarificar y definir el problema central.</p> <p>Actividad del estudiante: Formular una definición precisa del problema, determinando cuáles son los objetivos a alcanzar y las restricciones a considerar. Los estudiantes deben redactar el problema en términos claros y específicos.</p>		
Fase 3: Lluvia de ideas	<p>Objetivo: Generar una variedad de enfoques y estrategias posibles para resolver el problema.</p> <p>Actividad del estudiante: Cada estudiante contribuye con ideas para modelar el problema del enunciado en ecuaciones matemáticas planteando un camino solución al problema.</p>		
Fase 4: Clasificación de las ideas	<p>Objetivo: Evaluar y organizar las ideas generadas en la fase 3.</p> <p>Actividad del estudiante: Clasificar y seleccionar las ideas más prometedoras y viables.</p>		
	<p>Objetivo: Identificar los conocimientos y habilidades necesarias para resolver el problema.</p>		

Fase 5: Formulación de los objetivos de aprendizaje	Actividad del estudiante: Establecer objetivos de aprendizaje específicos que guiarán su investigación y estudio. Estos objetivos deben estar directamente relacionados con los conceptos matemáticos como ecuaciones
Fase 6: Investigación	Objetivo: Adquirir los conocimientos y habilidades necesarios para resolver el problema. Actividad del estudiante: Realizar una investigación detallada, para ello se puede hacer uso de recursos como libros, artículos, internet, y consultas con expertos si es posible. Los estudiantes deben estudiar teoría relevante, analizar ejemplos similares y practicar con ejercicios relacionados a programación lineal.
Fase 7: Modelización del problema.	Objetivo: Capacidad para discernir información esencial en una narrativa. Actividad del estudiante: Reescribir la narrativa, sin que esta pierda el sentido, utilizando los datos más importantes. Además, se identifica el problema principal y se efectúa el proceso matemático para resolverlo.
Fase 8: Presentación y discusión de los resultados	Objetivo: Comunicar y evaluar las soluciones propuestas. Actividad del estudiante: Presentar sus soluciones al problema, explicando el proceso para modelar matemáticamente las ecuaciones y restricciones. Los estudiantes exponer los cálculos realizados para resolver el problema, evaluando la eficacia de la solución y reflexionando sobre el aprendizaje logrado.



Guía Didáctica N° 1

Metodología ABP para programación lineal en contextos artísticos.



Tema: Programación Lineal

Objetivo: Capacitar al estudiante en los fundamentos de la programación lineal mediante el uso de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), fomentando la comprensión teórica y la aplicación práctica a través de la resolución de problemas reales en el contexto artístico.

Metodología ABP. Definición del Aprendizaje Basado en Problemas.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un enfoque educativo activo que se centra en la resolución de problemas vinculados a la interacción entre los seres humanos y su entorno. La esencia del ABP radica en la identificación, descripción, análisis y resolución de estos problemas, lo que se facilita a través de la colaboración entre docentes y estudiantes.

Actividades a desarrollar

ACTIVIDAD 1

Instrucciones antes de iniciar la actividad.

Formen grupos de 3 estudiantes los cuales ejercerán los roles de líder, secretario y vocero

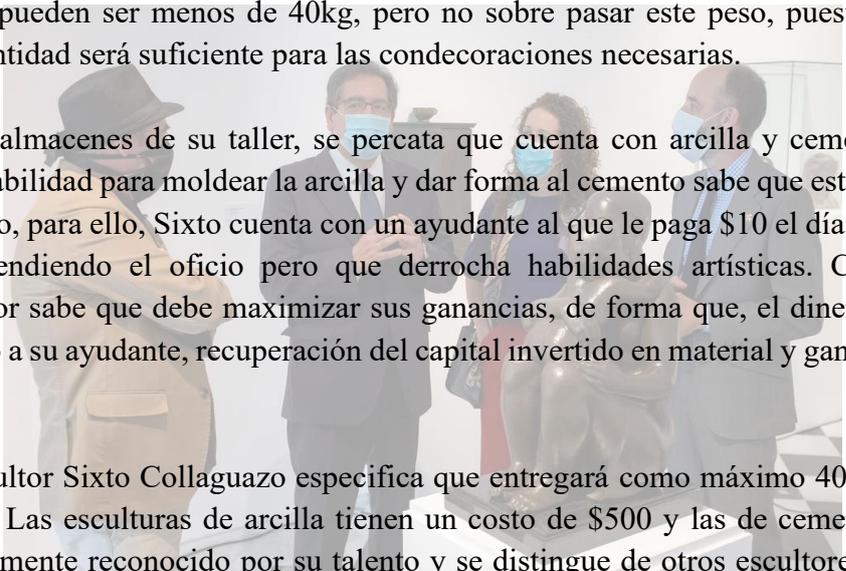
- El líder se encargará de que todos los integrantes contribuyan en la resolución de preguntas y cálculos.
- El secretario se encargará de la estética y presentación del documento.
- El vocero es quien expondrá los resultados obtenidos por el grupo.



La Galería de un escultor.

En el barrio San Antonio de Ibarra, el señor Sixto Collaguazo ejerce la profesión de escultor. Su experiencia abarca el modelado de arcilla, el tallado en madera y la creación de réplicas en diversos materiales como yeso, cemento, fibra de vidrio y resina. Además, Don Sixto se encarga personalmente de los acabados de sus obras, dominando técnicas de pintura, envejecimiento con brea y la aplicación de pan de oro en madera. Su habilidad y conocimiento en estos procesos hacen que sus esculturas sean verdaderas obras de arte.

Para celebrar los 150 años del retorno de Ibarra, la alcaldía ha organizado una serie de eventos que incluyen desfiles, conciertos con artistas nacionales e internacionales, y la coronación de la reina de Ibarra. Para este último evento, el alcalde Álvaro Castillo ha contratado al talentoso escultor Sixto Collaguazo, encargándole la creación de esculturas para condecorar a las autoridades presentes. Debido a contratiempos y problemas de agenda en años anteriores, se ha observado que no todas las autoridades invitadas asisten a la coronación de la reina. Por esta razón, el alcalde ha solicitado únicamente 40 kg en esculturas pequeñas, pueden ser menos de 40kg, pero no sobre pasar este peso, puesto que el alcalde considera que esta cantidad será suficiente para las condecoraciones necesarias.



Don Sixto, entre los almacenes de su taller, se percata que cuenta con arcilla y cemento, él teniendo conocimiento de su habilidad para moldear la arcilla y dar forma al cemento sabe que estos materiales son óptimos para el trabajo, para ello, Sixto cuenta con un ayudante al que le paga \$10 el día, es un muchacho que apenas está aprendiendo el oficio pero que derrocha habilidades artísticas. Con sus años de experiencia, el escultor sabe que debe maximizar sus ganancias, de forma que, el dinero obtenido debe satisfacer para el pago a su ayudante, recuperación del capital invertido en material y ganancias netas para sí mismo.

En el contrato, el escultor Sixto Collaguazo especifica que entregará como máximo 40 kg de esculturas en cemento o arcilla. Las esculturas de arcilla tienen un costo de \$500 y las de cemento \$1000. Sixto Collaguazo es ampliamente reconocido por su talento y se distingue de otros escultores por el nivel de detalle y realismo en sus obras. Este notable dominio lo ha logrado gracias a su vasta experiencia, ya que aprendió el oficio de sus padres desde muy niño y lo ha perfeccionado a lo largo de sus 62 años de vida.

Don Sixto cuenta con 20 kg de arcilla y 40 kg de cemento en su taller. Al analizar el diseño seleccionado por el cliente, sabe que utilizará solo 2 kg de arcilla para cada escultura, empleando papel y madera para crear la estructura interna. Estos materiales se convertirán en ceniza al hornearse, resultando en esculturas huecas y muy ligeras. Por otro lado, para las esculturas de cemento, Don Sixto necesitará una estructura de metal resistente que será el único apoyo sostenible para cada pieza. El resto de la escultura se elaborará con cemento, calculando un uso de 5 kg de cemento por obra.

Fase 1: Presentación y lectura comprensiva del escenario

Resolver las siguientes preguntas en base al texto leído.

a) **¿Cuál es la idea principal del texto?**

El escultor Sixto Collaguazo debe realizar debe ver la forma de maximizar sus beneficios monetarios al vender sus esculturas de arcilla y cemento.

b) **¿Cuántas esculturas solicitó el alcalde?**

El número es incierto, pero se sabe que el peso de la suma total de las esculturas debe ser menor o igual a 40 kg

c) **¿A qué precio venderá las esculturas don Sixto?**

Las esculturas de arcilla se venden a \$500

Las esculturas de cemento se venden a \$1000

d) **¿De cuánto material dispone el escultor?**

El escultor tiene 20kg de arcilla

El escultor tiene 40kg de cemento.

e) **¿Cuánto material se invierte en cada escultura?**

Las esculturas de arcilla se fabrican con 2Kg del material.

Las esculturas de cemento se fabrican con 5Kg del material.

Fase 2: Definición del Problema

Redacte **¿Qué problemas encuentra en la narración?**

- El escultor debe hallar la combinación perfecta para la fabricación de esculturas, la cual, debe dejarle el mayor beneficio monetario.
- Las esculturas de arcilla son más ligeras, pero se venden a poco precio, por lo cual, el escultor no ganaría mucho al vender solo esculturas de arcilla, además solo tiene 16 kg de arcilla.
- Las esculturas que se venden a mayor precio son las de cemento, a \$1000 cada una, y el escultor cuenta con suficiente material. entonces ¿Lo más conveniente será vender solo esculturas de cemento? ¿Existirá otra forma para ganar más dinero al vender las esculturas?

Fase 3: Lluvia de ideas

Para el problema encontrado en la fase 2: ¿Qué métodos matemáticos utilizaría para resolver el problema?

Aportes de los estudiantes:

- Es posible crear un sistema de inecuaciones, en donde los materiales, arcilla y cemento, sean variables y las restricciones pueden expresarse como inecuaciones.
- Podríamos utilizar el método de ensayo y error, probando combinaciones entre el número de esculturas de arcilla y cemento, y el beneficio monetario que cada combinación dejaría.
- Sería factible utilizar todos los 16 kg de arcilla y para completar lo demás se utilizaría el cemento.
- Al transformar los datos en inecuaciones se podría resolver el problema mediante programación lineal
- Se realizarán la mitad de las esculturas en arcilla y la otra mitad en cemento.

Fase 4: Clasificación de las ideas

De la lluvia de ideas seleccione dos, para las cuales, explique porque son los mejores métodos para la resolución del problema.

1. *Es posible crear un sistema de inecuaciones, en donde los materiales, arcilla y cemento, sean variables y las restricciones pueden expresarse como inecuaciones.*
 - La arcilla y el cemento son recursos limitados que pueden ser representados por variables. Por ejemplo, dejemos que X sea el número de esculturas de arcilla y Y el número de esculturas de cemento.
 - Las restricciones en la cantidad de material disponible y el uso de material por escultura pueden ser expresadas como inecuaciones.
2. *Al transformar los datos en inecuaciones se podría resolver el problema mediante programación lineal.*
 - La programación lineal es un método matemático empleado para optimizar una función lineal, ya sea maximizando o minimizando su valor, dentro de un conjunto de restricciones lineales. En este contexto, el objetivo podría ser, por ejemplo, aumentar las ganancias económicas o satisfacer la condición de producir 40 kg de esculturas.

Fase 5: Formulación de los objetivos de aprendizaje.

Objetivos General:

Maximizar los beneficios monetarios en negocios de artistas mediante la implementación del proceso de programación lineal en la gestión de recursos, con el propósito de optimizar la eficiencia y aumentar la rentabilidad en los oficios artísticos.

Objetivos específicos

- a) Modelar una narrativa de problemática cotidiana a lenguaje matemático a través de preguntas clave que ayuden a discernir la información matemática relevante de una narración.
- b) Seleccionar el tema matemático preciso para la resolución del problema. Haciendo uso de una lluvia de ideas que identifique distintas perspectivas de resolución matemática al problema.
- c) Efectuar cálculos organizados y lógicos para la resolución del problema a través del formato brindado, el cual, facilita la organización de los procesos matemáticos.
- d) Presentar el proceso de resolución y respuesta final ante un público mediante la redacción de conclusiones que cumplirán el objetivo general planteado.

Fase 6: Investigación.

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

a) ¿Qué es la programación lineal?

La programación lineal es un método matemático para optimizar una función objetivo sujeta a un conjunto de restricciones lineales. Se utiliza para encontrar el mejor resultado posible, como maximizar beneficios o minimizar costos, en un contexto donde los recursos son limitados y las relaciones entre variables son lineales

b) ¿Cuáles son las partes de la programación lineal?

Los componentes fundamentales de un problema de programación lineal son los siguiente:

3. **Función objetivo:** una expresión lineal que se pretende maximizar o minimizar.
4. **Variables de decisión:** los parámetros cuyo valor se ajusta para optimizar la función objetivo.
5. **Restricciones:** un grupo de desigualdades o ecuaciones lineales que deben cumplirse por las variables de decisión.
6. **Región factible:** el conjunto de todos los puntos que cumplen con las restricciones, donde se busca encontrar la solución óptima.

¿Como funciona la programación lineal en la vida cotidiana? ¿Qué aplicaciones existen?

La programación lineal se aplica en diversas áreas, como:

1. **Negocios:** Optimización de la producción y distribución para maximizar beneficios o minimizar costos.
2. **Transporte:** Planificación de rutas para minimizar el tiempo o los costos de transporte.
3. **Economía:** Asignación eficiente de recursos limitados.
4. **Salud:** Planificación de dietas balanceadas o asignación de recursos médicos.
5. **Ingeniería:** Diseño y operación de sistemas y procesos eficientes
6. **Optimización de exhibiciones:** Disposición eficiente de obras en galerías y museos.
7. **Producción de obras:** Minimización de desperdicio en materiales costosos.
8. **Restauración de arte:** Gestión eficiente de recursos y tiempo en restauración.

c) ¿Cómo se obtienen los datos en un problema de programación lineal?

Análisis de la situación: Comprender objetivos y restricciones.

Recopilación de información: Obtener datos cuantitativos relevantes.

Formulación matemática: Expresar la función objetivo y restricciones matemáticamente

Fase 7: Modelización del problema.

Resuelva los siguientes literales.

A) Plantea el problema de acuerdo con programación lineal.

Un escultor desea crear una serie de esculturas de arcilla y cemento. En las esculturas de arcilla se invierte 2kg de material y en las de cemento 5kg. El artista tiene disponibles 20 kg de arcilla y 40kg de cemento. Cada escultura de arcilla se vende por \$500 y las de cemento en \$1000. El cliente ha solicitado que la suma total del peso de las esculturas sea como máximo 40kg. El artista quiere maximizar sus ingresos. ¿Cuántas esculturas de arcilla y cemento debe fabricar? ¿Cuál será su beneficio?

B) Utilice el siguiente formato para transformar el lenguaje normal al algebraico a través de nomenclatura, simbología e inequaciones para la resolución del problema.

Nomenclatura:	X: Esculturas de arcilla Y: Esculturas de cemento
Función objetivo	$\$=500x + 1000y$ Beneficio monetario del escultor.
Restricciones:	$2x + 5y \leq 40$ El peso total de las esculturas de arcilla y cemento es ≤ 40 kg $2x \leq 20$ El escultor solo tiene 16kg de arcilla $5y \leq 40$ El escultor solo tiene 50 kg de cemento. $x \geq 0$ No existe cantidades de arcilla negativas $y \geq 0$ No existe cantidades de cemento negativas
Cálculos	<p>Puntos para graficar la recta $2x + 5y \leq 40$</p> <p>Quando $x = 0$</p> $2(0) + 5y \leq 40$ Reemplazo de variable $x=0$ $5y \leq 40$ Despejamos la variable y $\frac{5y}{5} \leq \frac{40}{5}$ Axiomas de la igualdad (multiplicativo) $y \leq 8$ Encontramos el punto P1 (0,8)

Cuando $Y = 0$

$$2x + 5(0) \leq 40$$

$$2x \leq 40$$

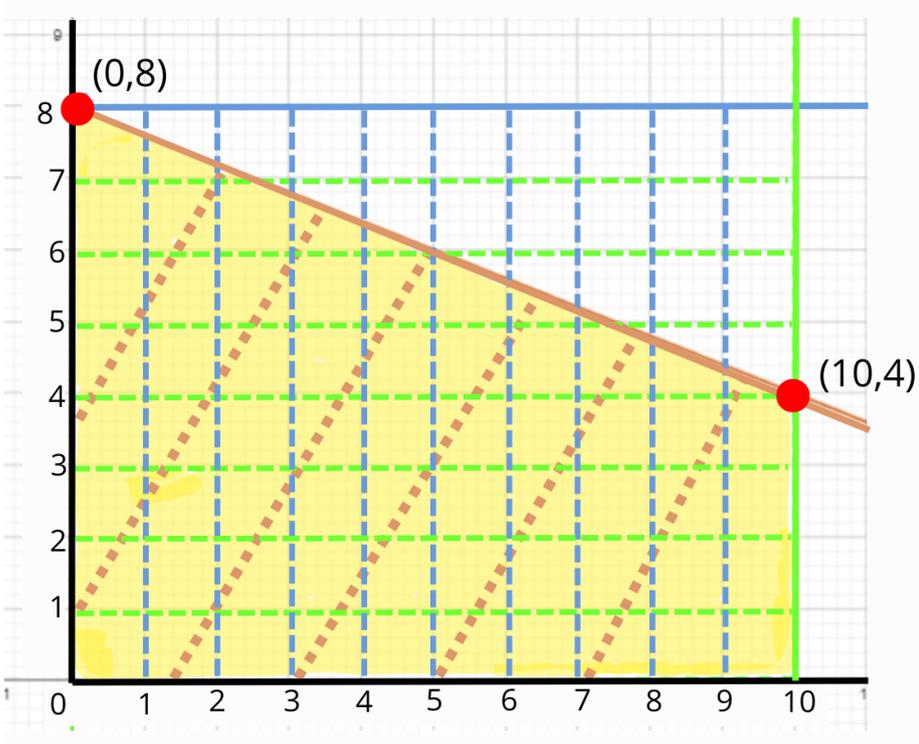
$$\frac{2x}{2} \leq \frac{40}{2}$$

$$x \leq 20$$

Reemplazo de variable $y=0$
 Despejamos la variable y
 Axiomas de la igualdad (multiplicativo)
 Encontramos el punto P2 (20,0)

Con estos dos puntos podemos graficar la inecuación en el plano cartesiano.

Gráfica donde se evidencien las inecuaciones y restricciones



Nota: dirigirse a la g 2

Puntos factibles.

- P1:(0,8) Estos puntos representan las intersecciones de las rectas respetando las zonas de restricciones.
- P2:(10,4)

Evaluamos cada punto en la función beneficio

Para P1 (0,8)
 $\$ = 500(0) + 1000(8)$
 $\$ = 8000$
 Reemplazo de datos de la coordenada (0,8) en la función $\$ = 500X + 1000Y$

Para P2 (10,4)
 $\$ = 500(10) + 1000(4)$
 $\$ = 9000$
 Reemplazo de datos de la coordenada (10,4) en la función $\$ = 500X + 1000Y$

Fase 8: Presentación y discusión de los resultados

Escriba la solución a la problemática que se planteó en la fase 2

Al escultor para maximizar sus ganancias le conviene crear 10 esculturas de arcilla y 4 de cemento, de esta forma ganará \$9000 entregando así 40 kg en esculturas al alcalde de Ibarra maximizando sus ganancias.

Escriba tres conclusiones sobre ¿Por qué la programación lineal sirve ante problemáticas similares a la de este trabajo?

- La programación lineal permite a los negocios y artistas maximizar el uso de sus recursos limitados, como materiales y tiempo, asegurando así la eficiencia y la minimización de costos en sus operaciones
- Proporciona un marco estructurado y objetivo para evaluar diferentes opciones y sus consecuencias, ayudando a los empresarios a tomar decisiones informadas que optimizan sus resultados deseados
- La programación lineal se puede aplicar en una variedad de sectores, incluyendo el ámbito de la producción artística. Esto la convierte en una herramienta crucial para optimizar la eficiencia operativa y aumentar la rentabilidad en distintos contextos.

Actividad 2.

Tiempo:

Instrucciones antes de iniciar la actividad.

Formar grupos de 3 estudiantes los cuales ejercerán los roles de líder, secretario y vocero

- El líder se encargará de que todos los integrantes contribuyan en la resolución de preguntas y cálculos.
- El secretario se encargará de la estética y presentación del documento.
- El vocero es quien expondrá los resultados obtenidos por el grupo.



Un joven Eduardo Kingman



El pintor Eduardo Kingman es un pintor ecuatoriano muy reconocido, por lo cual, en su taller siempre tiene encargo de obras de gente que disfruta y admira su arte. Eduardo regresa de sus vacaciones este primero de noviembre a trabajar y sabe que en su taller le espera 40 litros de pintura roja, 30 litros de pintura azul y 40 litros de pintura amarilla. El propósito que el pintor tiene es recuperar un poco del dinero gastado en vacaciones y ahorrar un poco para la próxima navidad en diciembre, por ello, en este mes de trabajo se ha comprometido a realizar solo retratos, ya que, estas obras son las que se venden a mejor precio.

Con la pintura almacenada Eduardo creará sus obras en dos tipos de lienzos, los pequeños de dimensión 2m x 3m, y los lienzos grandes de 3m y 5m. Este formato en sus lienzos por años le ha dejado a Kingman grandes ganancias, así que, en esta época festiva será su estrategia para obtener dinero tanto para reinvertir en materiales como: pinceles, pintura, lienzos, bastidores, paletas, entre otras cosas que a Kingman le gustaría obtener por navidad.

Eduardo Kingman suele vender sus obras pequeñas a \$250 y las grandes a \$350, siempre y cuando sean retratos. Si las dimensiones aumentan considerablemente el precio puede variar, lo precio máximo que ha alcanzado unas de sus obras ha sido \$1000, se trataba de un retrato familiar con un paisaje de fondo. Kingman sueña con que estas cifras aumenten gradualmente, ya que vive del arte y dedica todo su esfuerzo y pasión a cada pincelada, amando cada una de sus creaciones. No pierde la esperanza de ser un artista reconocido en todo Ecuador, y aunque haya meses en los que su arte no le permita cubrir sus necesidades básicas, comprarse ropa lujosa o salir a divertirse con amigos, sigue manteniendo una sonrisa porque es artista. Entre pinceles, pintura e ideas locas, Kingman es feliz y siente una emoción indescriptible en el pecho. Está convencido de que algún día organizará una exposición a la que mucha gente asistirá, y sus obras se venderán a precios muy elevados.

Kingman, en sus retratos, utiliza predominantemente el color amarillo, ya que este tono se asemeja más a la piel humana. Para crear matices y aportar calidez, emplea el rojo, reflejando las tonalidades cálidas que algunas personas presentan o el enrojecimiento causado por la luz del sol. Finalmente, en menor medida, utiliza el azul para generar sombras en sus obras. Aunque no existen personas con piel amarilla, azul o roja, la genialidad de Eduardo le permite combinar estos colores para dar vida a rostros increíblemente realistas. Los lienzos pequeños suelen consumir 2 litros de pintura roja, 2 litros de pintura azul y 1 litro de pintura amarilla. Para estos, Kingman suele utilizar fondos oscuros, haciendo que el retrato central sobresalga y así ahorra pintura amarilla para otros retratos. En los lienzos grandes, el pintor gasta 3 litros de pintura roja, 2 litros de pintura azul y 4 litros de pintura amarilla. Este tipo de obras las realiza con colores más vivos, cálidos y claros, dejando de lado los fondos oscuros y simples, y sustituyéndolos por detalles más elaborados como paisajes, marcos con arabescos y otros elementos decorativos que enriquecen visualmente la composición.

Fase 1: Presentación y lectura comprensiva del escenario

Resolver las siguientes preguntas en base al texto leído.

1. ¿Cuál es la idea principal del texto?

El Pintor Eduardo Kingman quiere maximizar sus ganancias en el mes de noviembre vendiendo sus pinturas en dos tipos de formato.

2. ¿Qué formatos utilizará el pintor para realizar sus retratos?

Se utilizará dos tipos de formatos.

- El lienzo pequeño con dimensiones de 2m x 3m.
- El lienzo grande lienzos grandes de 3m y 5m

3. ¿En el taller cuantos litros de pintura tiene almacenado Eduardo Kingman?

En el taller el pintor tiene 30 litros de pintura roja, 30 litros de pintura azul y 40 litros de pintura amarilla.

4. ¿A qué precio venderá Eduardo Kingman sus obras en el mes de noviembre?

Los retratos en formato pequeño las venderá en \$250 y las de formato grande en \$450

5. ¿Cuánta pintura se consume en cada tipo de lienzo?

En los lienzos pequeños se consume 2 litros de pintura roja, 2 litros de pintura azul y 1 litro de pintura amarilla. Mientras que en los lienzos grandes se consume 3 litros de pintura roja, 2 litros de pintura azul y 4 litros de pintura amarilla.

Fase 2: Definición del problema

Redacte ¿Qué problemas encuentra en la narración?

- El pintor tiene un límite de pintura en el almacén.
- La pintura debe ser repartida en obras de dos formatos procurando que los beneficios monetarios al vender estas obras sean lo más elevado posible.
- El Pintor debe encontrar la combinación exacta, para la realización de retratos en formato pequeños y formato grande ¿Cuántas obras pequeñas y cuántas obras grandes se deben realizar para ganar el mayor dinero posible?

Fase 3: Lluvia de ideas.

En grupo en liste posibles soluciones para resolver los problemas encontrados en la fase 2

1. Ensayo y error: Realiza cálculos considerando el precio de cada obra, de modo que a tanteeo podamos encontrar el número exacto de obras y pequeñas que al venderlas den mayor ganancia.
2. Podría resolverse por matrices.
3. Vender solo obras grandes ya que son las que se ven a precio mayor \$350
4. Podríamos generar inecuaciones y aplicar programación lineal, estableciendo restricciones y las ganancias podrían expresarse como función beneficio.

Fase 4: Clasificación de las ideas.

De la lluvia de ideas seleccione dos, para las cuales, explique porque son los mejores métodos para la resolución del problema.

1. *Resolución mediante matrices.*

- Este método es ideal porque permite representar de manera sistemática y concisa las restricciones del problema en forma de un sistema de ecuaciones lineales.
- Al tener la formulación matricial, se facilita el análisis de las diferentes combinaciones de lienzos pequeños y grandes, lo cual es clave para encontrar la solución óptima.
- La resolución del sistema de inecuaciones matricial es un proceso bien establecido y robusto, que garantiza que se encuentre la solución que maximiza las ganancias del pintor.
- Es un método muy versátil que puede aplicarse a problemas de optimización más complejos con múltiples recursos y restricciones.

2. *Resolución por programación lineal.*

- Este método es excelente porque se enfoca directamente en identificar la combinación óptima de lienzos pequeños y grandes que maximiza las ganancias.
- Es un método más intuitivo y sencillo de aplicar, ya que no requiere la formulación explícita del sistema de ecuaciones.
- Permite calcular de manera directa la ganancia máxima, lo cual es el objetivo principal del problema.
- Es un método ampliamente utilizado en problemas de optimización, por lo que es fácil de implementar.

Fase 5: Formulación de los objetivos de aprendizaje.

Objetivos General:

Maximizar los beneficios monetarios en negocios de artistas mediante la implementación del proceso de programación lineal en la gestión de recursos, con el propósito de optimizar la eficiencia y aumentar la rentabilidad en los oficios artísticos.

Objetivos específicos

- a) Modelar una narrativa de problemática cotidiana a lenguaje matemático a través de preguntas clave que ayuden a discernir la información matemática relevante de una narración.
- b) Seleccionar el tema matemático preciso para la resolución del problema. Haciendo uso de una lluvia de ideas que identifique distintas perspectivas de resolución matemática al problema.
- c) Efectuar cálculos organizados y lógicos para la resolución del problema a través del formato brindado, el cual, facilita la organización de los procesos matemáticos.
- d) Presentar el proceso de resolución y respuesta final ante un público mediante la redacción de conclusiones que cumplirán el objetivo general planteado.

Fase 6: Investigación

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

d) ¿Qué es la programación lineal?

La programación lineal es un método matemático para optimizar una función objetivo sujeta a un conjunto de restricciones lineales. Se utiliza para encontrar el mejor resultado posible, como maximizar beneficios o minimizar costos, en un contexto donde los recursos son limitados y las relaciones entre variables son lineales

e) ¿Cuáles son las partes de la programación lineal?

Los componentes fundamentales de un problema de programación lineal son los siguiente:

1. **Función objetivo:** una expresión lineal que se pretende maximizar o minimizar.
2. **Variables de decisión:** los parámetros cuyo valor se ajusta para optimizar la función objetivo.
3. **Restricciones:** un grupo de desigualdades o ecuaciones lineales que deben cumplirse por las variables de decisión.
4. **Región factible:** el conjunto de todos los puntos que cumplen con las restricciones, donde se busca encontrar la solución óptima.

f) ¿Como funciona la programación lineal en la vida cotidiana? ¿Qué aplicaciones existen?

La programación lineal se aplica en diversas áreas, como:

9. Negocios: Optimización de la producción y distribución para maximizar beneficios o minimizar costos.
10. Transporte: Planificación de rutas para minimizar el tiempo o los costos de transporte.
11. Economía: Asignación eficiente de recursos limitados.
12. Salud: Planificación de dietas balanceadas o asignación de recursos médicos.
13. Ingeniería: Diseño y operación de sistemas y procesos eficientes
14. Optimización de exhibiciones: Disposición eficiente de obras en galerías y museos.
15. Producción de obras: Minimización de desperdicio en materiales costosos.
16. Restauración de arte: Gestión eficiente de recursos y tiempo en restauración.

g) ¿Cómo se obtienen los datos en un problema de programación lineal?

Análisis de la situación: Comprender objetivos y restricciones.

Recopilación de información: Obtener datos cuantitativos relevantes.

Formulación matemática: Expresar la función objetivo y restricciones matemáticamente

Fase 7: Modelización del problema

Resuelva los siguientes literales.

A) Plantea el problema de acuerdo con programación lineal.

Un pintor crea pinturas en dos tipos de formatos, X: Formato pequeño, Y: Formato grande, para ello, en su almacén cuenta con 40 litros de pintura roja, 30 litros de pintura azul y 40 litros de pintura amarilla. En los lienzos pequeños (x) se consume 2 litros de pintura roja, 2 litros de pintura azul y 1 litro de pintura amarilla. Mientras que en los lienzos grandes se consume 3 litros de pintura roja, 2 litros de pintura azul y 4 litros de pintura amarilla. Sabiendo que, los lienzos pequeños se venden a \$250 y los grandes a \$ 450 ¿Cuántos lienzos pequeños y cuántos grades deberá realizar el pintor distribuyendo la pintura del almacén de forma que se maximicen sus ganancias?

B) Utilice el siguiente formato para transformar el lenguaje normal al algebraico a través de nomenclatura, simbología e inecuaciones para la resolución del problema.

Nomenclatura:	X: Lienzos pequeños Y: Lienzos grandes																
Función objetivo	$\$=250x + 450y$ Beneficio monetario del pintor.																
Restricciones:	$2x + 3y \leq 40$ La pintura roja utilizada debe ser $\leq 40\text{kg}$ $2x + y \leq 30$ La pintura azul utilizada debe ser $\leq 30\text{kg}$ $x + 4y \leq 40$ La pintura amarilla utilizada debe ser $\leq 40\text{kg}$. $x \geq 0$ No existe cantidades de lienzos pequeños negativas $y \geq 0$ No existe cantidades de lienzos grandes negativas																
Cálculos	<p>Puntos para graficar la recta L1: $2x + 3y \leq 40$</p> <p>Cuando $x = 5$</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">$2(5) + 3y \leq 40$</td> <td>Reemplazo de variable $x=5$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$10 + 3y \leq 40$</td> <td>Despejamos la variable Y</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$\frac{3y}{3} \leq \frac{30}{3}$</td> <td>Axiomas de la igualdad (multiplicativo)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$y \leq 10$</td> <td>Encontramos el punto P1 (5,10)</td> </tr> </table> <p>Cuando $Y = 0$</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">$2x + 5(0) \leq 40$</td> <td>Reemplazo de variable $y=0$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$2x \leq 40$</td> <td>Despejamos la variable X</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$\frac{2X}{2} \leq \frac{40}{2}$</td> <td>Axiomas de la igualdad (multiplicativo)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$X \leq 20$</td> <td>Encontramos el punto P2 (20,0)</td> </tr> </table>	$2(5) + 3y \leq 40$	Reemplazo de variable $x=5$	$10 + 3y \leq 40$	Despejamos la variable Y	$\frac{3y}{3} \leq \frac{30}{3}$	Axiomas de la igualdad (multiplicativo)	$y \leq 10$	Encontramos el punto P1 (5,10)	$2x + 5(0) \leq 40$	Reemplazo de variable $y=0$	$2x \leq 40$	Despejamos la variable X	$\frac{2X}{2} \leq \frac{40}{2}$	Axiomas de la igualdad (multiplicativo)	$X \leq 20$	Encontramos el punto P2 (20,0)
$2(5) + 3y \leq 40$	Reemplazo de variable $x=5$																
$10 + 3y \leq 40$	Despejamos la variable Y																
$\frac{3y}{3} \leq \frac{30}{3}$	Axiomas de la igualdad (multiplicativo)																
$y \leq 10$	Encontramos el punto P1 (5,10)																
$2x + 5(0) \leq 40$	Reemplazo de variable $y=0$																
$2x \leq 40$	Despejamos la variable X																
$\frac{2X}{2} \leq \frac{40}{2}$	Axiomas de la igualdad (multiplicativo)																
$X \leq 20$	Encontramos el punto P2 (20,0)																

Para encontrar la zona factible reemplazamos el punto (0,0) en L1.

$$2x + 3y \leq 40$$

Inecuación L1

$$2(0) + 3(0) \leq 40$$

Reemplazamos $x=0$; $y=0$

$$0 \leq 40$$

Se cumple la desigualdad, por ello, la zona solución será aquella que contenga el punto (0,0)

Puntos para graficar la recta L2: $2x + y \leq 30$

Cuando $x = 10$

$$2(10) + y \leq 30$$

Reemplazo de variable $x=10$

$$20 + y \leq 30$$

Despejamos la variable Y

$$y \leq 30 - 20$$

Axiomas de la igualdad (multiplicativo)

$$y \leq 10$$

Encontramos el punto P1 (10,10)

Cuando $Y = 0$

$$2x + Y \leq 30$$

Reemplazo de variable $Y=0$

$$2x + 0 \leq 30$$

Despejamos la variable X

$$\frac{2x}{2} \leq \frac{30}{2}$$

Axiomas de la igualdad (multiplicativo)

$$x \leq 15$$

Encontramos el punto P2 (15,0)

Para encontrar la zona factible reemplazamos el punto (0,0) en L2.

$$2x + y \leq 30$$

Inecuación L2

$$2(0) + (0) \leq 30$$

Reemplazamos $x=0$; $y=0$

$$0 \leq 30$$

Se cumple la desigualdad, por ello, la zona solución será aquella que contenga el punto (0,0)

Puntos para graficar la recta L3: $x + 4y \leq 40$

Cuando $x = 0$

$$(0) + 4y \leq 40$$

Reemplazo de variable $x=0$

$$0 + 4y \leq 40$$

Despejamos la variable Y

$$\frac{4y}{4} \leq \frac{40}{4}$$

Axiomas de la igualdad (multiplicativo)

$$y \leq 10$$

Encontramos el punto P1 (0,10)

Cuando $Y = 8$

$$x + 4(8) \leq 40$$

Reemplazo de variable $Y=8$

$$x + 32 \leq 40$$

Despejamos la variable X

$$x \leq 40 - 32$$

Axiomas de la igualdad (multiplicativo)

$$x \leq 8$$

Encontramos el punto P2 (8,8)

	<p>Para encontrar la zona factible reemplazamos el punto (0,0) en L3.</p> $x + 4y \leq 40$ $(0) + 4(0) \leq 40$ $0 \leq 40$ <p>Inecuación L3 Reemplazamos x=0; y=0 Se cumple la desigualdad, por ello, la zona solución será aquella que contenga el punto (0,0)</p> <p>Con los puntos y zonas factibles de cada inecuación obtenidos realice la gráfica del problema.</p>								
<p>Gráfica donde se evidencien las inecuaciones y restricciones</p>									
<p>Puntos factibles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • P1:(0,10) Estos puntos representan las intersecciones • P2:(8,8) de las rectas respetando las zonas de • P3: (12.5,5) restricciones • P4: (15,0) 								
<p>Evaluamos cada punto en la función beneficio</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="363 1447 687 1597"> Para P1 (0,10) $\\$=250(0) + 450(10)$ $\\$= 4500$ </td> <td data-bbox="687 1447 1479 1597"> Reemplazo de datos de la coordenada (0,10) en la función $\\$=250X+450Y$ </td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1597 687 1767"> Para P2 (8,8) $\\$=250(8) + 450(8)$ $\\$= 5600$ </td> <td data-bbox="687 1597 1479 1767"> Reemplazo de datos de la coordenada (8,8) en la función $\\$=250X+450Y$ </td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1767 687 1910"> Para P3 (12.5,5) $\\$=250(12.5) + 450(5)$ $\\$= 5375$ </td> <td data-bbox="687 1767 1479 1910"> Reemplazo de datos de la coordenada (12.5,5) en la función $\\$=250X+450Y$ </td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1910 687 2027"> Para P4 (15,0) $\\$=250(15) + 450(0)$ $\\$= 3750$ </td> <td data-bbox="687 1910 1479 2027"> Reemplazo de datos de la coordenada (15,0) en la función $\\$=250X+450Y$ </td> </tr> </table>	Para P1 (0,10) $\$=250(0) + 450(10)$ $\$= 4500$	Reemplazo de datos de la coordenada (0,10) en la función $\$=250X+450Y$	Para P2 (8,8) $\$=250(8) + 450(8)$ $\$= 5600$	Reemplazo de datos de la coordenada (8,8) en la función $\$=250X+450Y$	Para P3 (12.5,5) $\$=250(12.5) + 450(5)$ $\$= 5375$	Reemplazo de datos de la coordenada (12.5,5) en la función $\$=250X+450Y$	Para P4 (15,0) $\$=250(15) + 450(0)$ $\$= 3750$	Reemplazo de datos de la coordenada (15,0) en la función $\$=250X+450Y$
Para P1 (0,10) $\$=250(0) + 450(10)$ $\$= 4500$	Reemplazo de datos de la coordenada (0,10) en la función $\$=250X+450Y$								
Para P2 (8,8) $\$=250(8) + 450(8)$ $\$= 5600$	Reemplazo de datos de la coordenada (8,8) en la función $\$=250X+450Y$								
Para P3 (12.5,5) $\$=250(12.5) + 450(5)$ $\$= 5375$	Reemplazo de datos de la coordenada (12.5,5) en la función $\$=250X+450Y$								
Para P4 (15,0) $\$=250(15) + 450(0)$ $\$= 3750$	Reemplazo de datos de la coordenada (15,0) en la función $\$=250X+450Y$								

Fase 8: Presentación y discusión de los resultados.

Escriba la solución a la problemática que se planteó en la fase 2

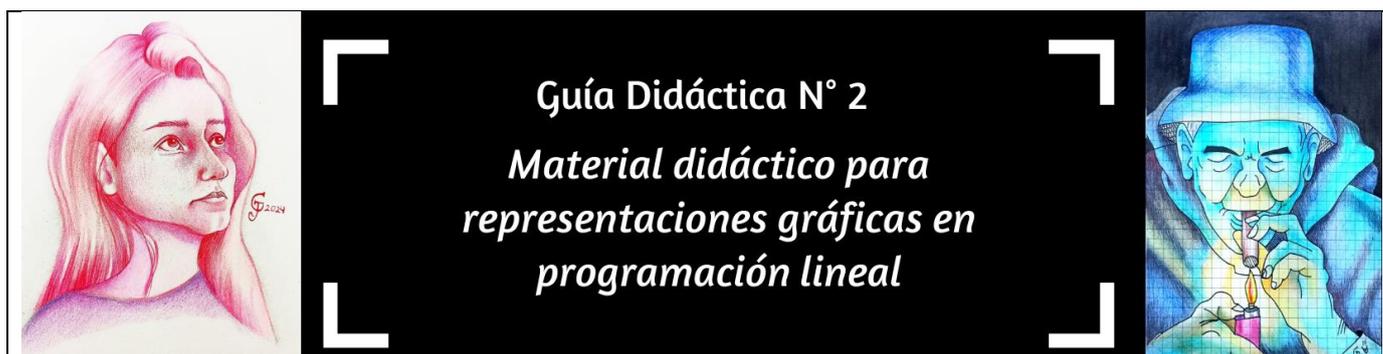
Al pintor Eduardo Kingman para maximizar sus ganancias le conviene crear 8 pinturas en lienzos pequeños y 8 pinturas en lienzos grandes, de esta forma ganará \$5600 en el mes de noviembre, además la cantidad de pintura almacenada en el taller le alcanzará para cumplir esta meta.

Explica que esta solución pertenece al punto P2...Y explicar porque el punto tres no es una buena opción

Escriba tres conclusiones sobre ¿Por qué la programación lineal sirve ante problemáticas similares a la de este trabajo?

- La programación lineal permite a los negocios y artistas maximizar el uso de sus recursos limitados, como materiales y tiempo, asegurando así la eficiencia y la minimización de costos en sus operaciones
- Proporciona un marco estructurado y objetivo para evaluar diferentes opciones y sus consecuencias, ayudando a los empresarios a tomar decisiones informadas que optimizan sus resultados deseados
- La programación lineal se puede aplicar en una variedad de sectores, incluyendo el ámbito de la producción artística. Esto la convierte en una herramienta crucial para optimizar la eficiencia operativa y aumentar la rentabilidad en distintos contextos.

4.6. Guía N° 2



Autor: Josué Alexander Guamán Oñate

Tema: Programación Lineal

Objetivo: Facilitar al estudiante la comprensión de la representación gráfica de ejercicios de programación lineal mediante el uso de material concreto y la aplicación de GeoGebra versión online. El material concreto "Hilorama Matemático" permitirá manipular cada elemento del plano cartesiano, tales como coordenadas, primer cuadrante, ejes y, además, representar manualmente cada inecuación, punto, zona factible y restricciones de los problemas de programación lineal. GeoGebra proporciona una vía digital vistosa y exacta para la representación gráfica de zonas factibles, encontrando intersecciones con valores decimales y una visión amplia de cada componente necesario en programación lineal.

Descripción General del material didáctico.

El "Hilorama Matemático" es un tablero que representa el primer cuadrante del plano cartesiano, en donde cada punto de coordenada es localizado por un clavo. No se incluyen cuadrantes que expresen datos negativos, ya que no existen cantidades negativas de recursos artísticos, tales como pintura, arcilla, acrílico, entre otros. Además, se utilizarán hilos o lana de distintos colores, los cuales serán sujetos y tensados en los clavos para formar cada recta e inecuación con su respectiva zona solución.

La aplicación web de GeoGebra es útil para programación lineal, debido a que cuenta con herramientas para representaciones gráficas en el plano cartesiano. Este software es fácil de utilizar para graficar desigualdades, porque permite modificar colores, opacidad, grosor y tamaño de cada recta o inecuación. Además, permite resaltar de forma llamativa la zona solución en la que intersecan todas las inecuaciones y restricciones de un problema dentro del contexto de programación lineal.

Justificación

El "Hilorama Matemático" se fabricó utilizando un tablero de MDF. Este tipo de material es un producto de madera reconstituida que se obtiene descomponiendo residuos de madera dura o blanda en fibras de madera prensada con resina. Por ello, este tablero es muy resistente y, a la vez, ligero, lo cual optimiza la manipulación del material didáctico.

Para representar cada punto de coordenada se utilizaron clavos de una pulgada, ya que estos son muy resistentes y se quedan fijos, lo que precisa la ubicación espacial al momento de graficar las inecuaciones tensando hilos o lana por los clavos. De haberse utilizado otro material más sencillo o flexible, las coordenadas se desplazarían o modificarían con el tiempo debido a la fuerza de tensión de los cordeles. El tablero de MDF consta de dimensiones 40 cm x 65 cm, ya que contiene la representación del primer cuadrante del plano cartesiano en formato A3. Además, consta de una pizarra para marcadores borrables hecha con papel contact. Adicional a los materiales, se utilizó pintura para decorar el Hilorama Matemático.

Por otro lado, GeoGebra se eligió por encima de otras aplicaciones debido a la rapidez de carga de esta herramienta metodológica. Para ser un software online gratuito, la optimización de su interfaz es muy buena, lo que facilita trabajar con ella. Además, la funcionalidad de sus herramientas es sencilla de utilizar, y para el tema de programación lineal no hay complicaciones para graficar o interpretar cada inecuación en esta página web.

Contextualización.

El "Hilorama Matemático" es un material innovador que permite a los estudiantes de tercero de bachillerato aprender programación lineal de una forma visual, manipulable e interactiva. Para los bachilleres artísticos, este recurso fomenta una experiencia táctil y dinámica, a diferencia de los cuadernos comunes, donde los alumnos se limitan a copiar del pizarrón las gráficas realizadas por el docente, siendo estas estáticas y confusas en ocasiones.

El material didáctico añade un enfoque lúdico al aprendizaje, ya que posibilita la manipulación de cada elemento del plano cartesiano y la construcción de cada inecuación con su zona factible respectiva. El uso del tacto de forma directa refuerza la comprensión visual y espacial, haciendo que conceptos abstractos de la programación lineal se conviertan en información más sencilla de aprender. De esta forma, se crea un aprendizaje efectivo sobre lo que es una intersección de inecuaciones, restricciones, zonas factibles y puntos solución. Así se despierta el interés en los estudiantes artísticos, ya que ellos están acostumbrados a trabajar con materiales palpables que contribuyen a la kinestesia de su aprendizaje.

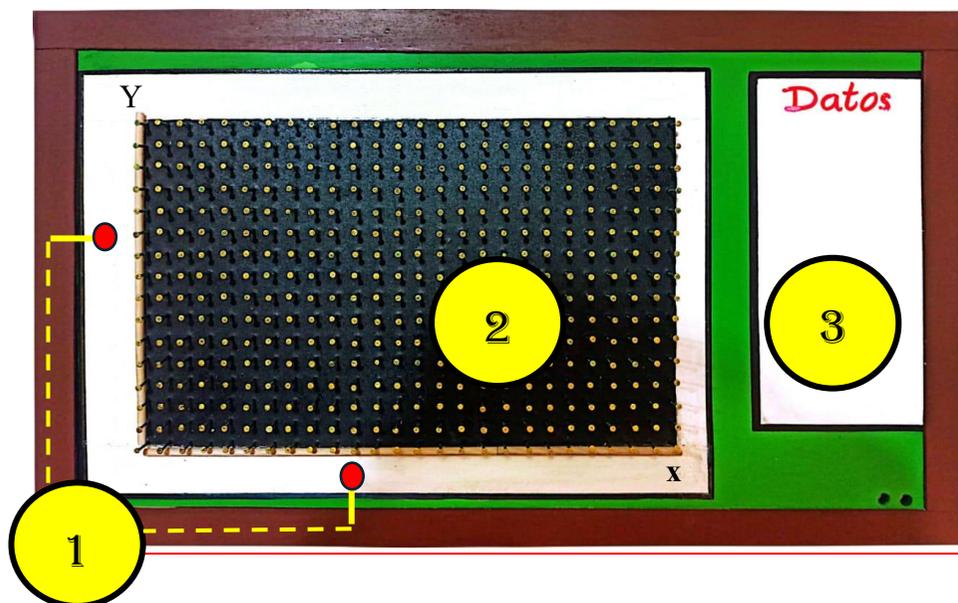
GeoGebra, también rompe con la rutina de los métodos tradicionales. El uso de TICs potencia el aprendizaje, despertando el interés de los estudiantes por aprender matemáticas. Además de programación lineal, con la aplicación se puede aprender geometría, álgebra, cálculo, estadística y probabilidad, trigonometría y funciones.

Desarrollo metodológico

A continuación, se presentarán las instrucciones sobre cómo utilizar el material didáctico "Hilorama Matemático" y GeoGebra. Para ello, se procederá a resolver los problemas planteados en la Guía 1, enfocándose en cómo graficar cada inecuación, restricción y punto de cada ejercicio. En el lado izquierdo se mostrará la solución utilizando el Hilorama Matemático, y en el derecho, la resolución con GeoGebra.

Nota: El Contexto artístico y la problemática a resolver en cada ejemplo se encuentra en la Guía 1.

Partes del Hilorama Matemático para programación lineal.

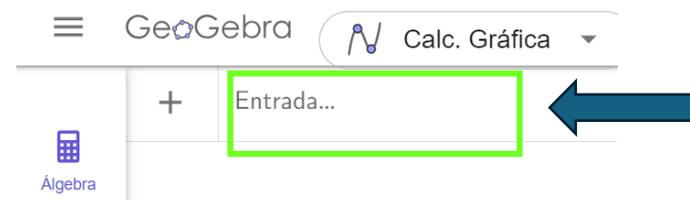


El Hilorama Matemático representa el primer cuadrante del plano cartesiano, decorado de color negro y con pequeños palillos que representan los ejes del mismo, a continuación se describen las partes del material didáctico.

1. Alrededor del cuadrante se encuentra un margen de zona borrable, el cual sirve para escribir la escala a utilizarse en el eje X y en el eje Y, permitiendo trabajar con cantidades grandes utilizando una escala adecuada..
2. En la parte principal tenemos el primer cuadrante del plano cartesiano, en donde cada punto de coordenada esta representado por un clavo.

Herramientas de GeoGebra para programación lineal.

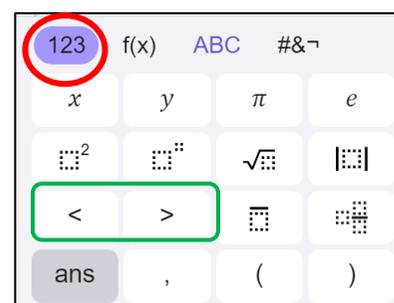
Recolección de datos en la calculadora de GeoGebra web ubicada a la izquierda de la interfaz.



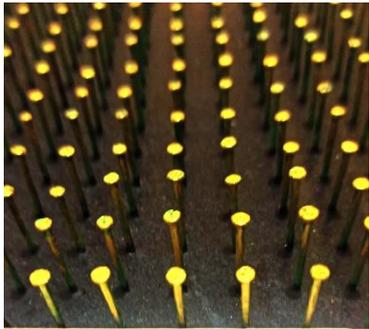
En la sección entrada iremos insertando una a una las inecuaciones haciendo uso del teclado de la aplicación, el cual se activa al hacer clic en el siguiente icono.



En el teclado encontramos cuatro paquetes de símbolos, a continuación, se resaltan los símbolos más utilizados para programación lineal y para el hecho de graficar inecuaciones.



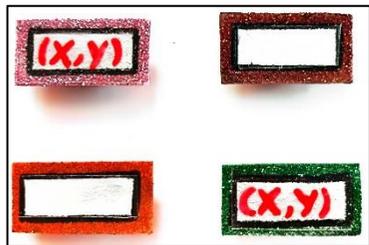
3. En la parte derecha del tablero encontramos una pizarra, en la cual, podremos hacer anotaciones con marcadores de tinta borrable. En esta zona podremos escribir las ecuaciones, restricciones, puntos o cualquier otro dato de los ejercicios.



En los clavos del plano cartesiano podrán colocarse ligas, lana, o hilos tensados para representar cada ecuación con sus zonas solución, como si de un hilorama se tratase.



Para los ejemplos de esta guía se usó lana en su resolución, es una buena recomendación pero, si no se dispone de este material la creatividad del docente puede reemplazarlo con cualquier otro recurso.



Para resaltar cada coordenada utilizaremos pequeños letreros imantados, estos se adhieren a los clavos para marcar los puntos solución (X, Y), los cuales, servirán para maximizar o minimizar la función objetivo.

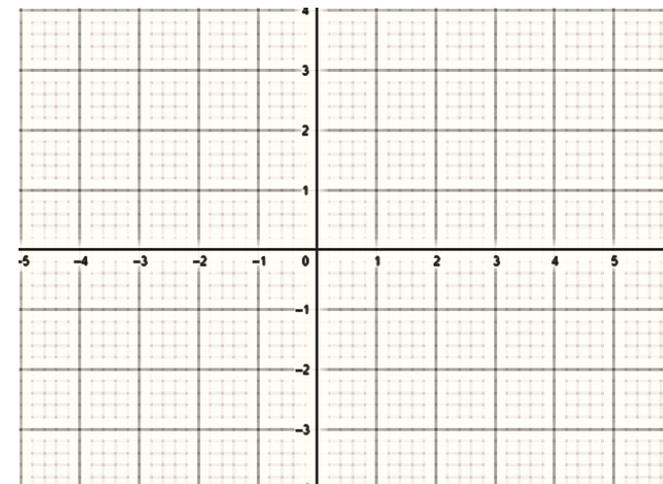
Ejemplo 1:

Conocer la ubicación de estos símbolos es importante para insertar correctamente nuestras ecuaciones, restricciones en el apartado de “Entrada” de GeoGebra. Además de estos símbolos, el teclado físico del computador o laptop sirve para insertar números o signos más básicos.



En la parte izquierda de la página inicial de GeoGebra se localiza el apartado de herramientas, al ingresar a esta sección, se encuentra la herramienta de “Punto”, con esta, se podrá seleccionar y conocer la coordenada exacta en las intersecciones entre ecuaciones.

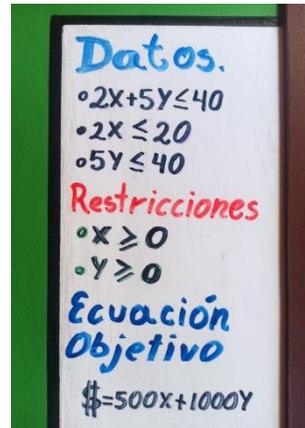
En la parte central se encuentra el plano cartesiano, aquí se representarán automáticamente cada ecuación que insertemos en la sección de “Entrada”.



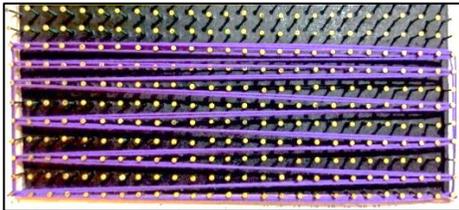
Escultor.

Dado el contexto del problema del escultor de la guía 1 se usarán las inecuaciones y datos de este.

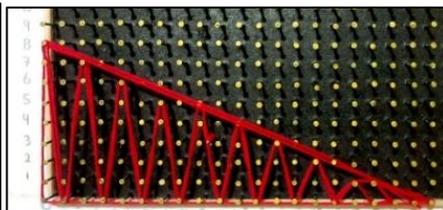
En la pizarra se escribieran los datos que se requieren para graficar la zona solución del ejercicio. (Inecuaciones, puntos, ecuación objetivo, restricciones, etc.)



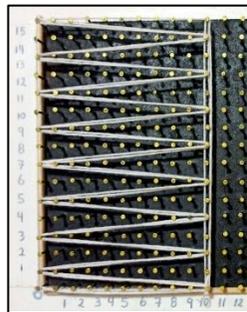
A continuación se muestra por separado la gráfica de cada inecuación en el material didáctico, haciendo uso de lana de diferente color para cada una de ellas.



$$5y \geq 40$$



$$2x + 5y \leq 40$$



$$2x \leq 20$$

Ejemplo 1:

Escultor.

Dado el contexto del problema del escultor de la guía 1 se usarán las inecuaciones y datos de este.

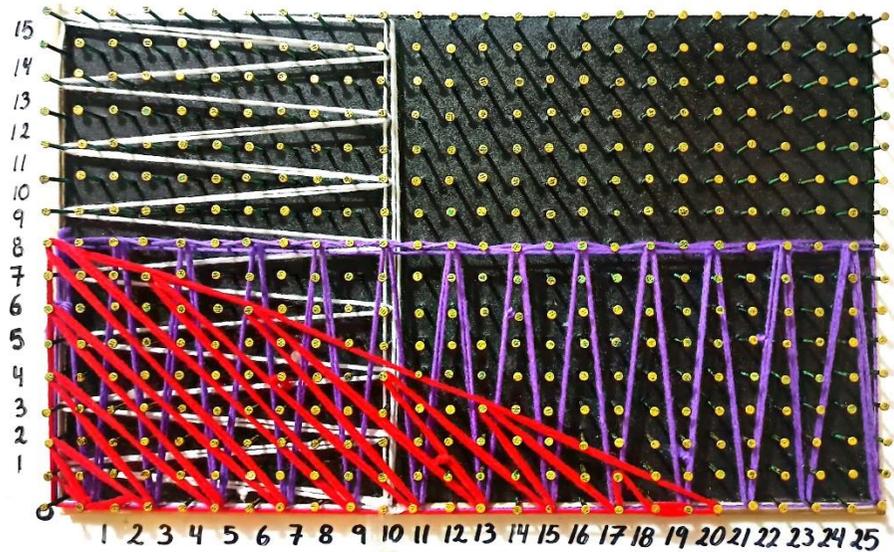


- $2x + 5y \leq 40$
- $2x \leq 20$
- $5y \leq 40$
- $x \geq 0$
- $y \geq 0$

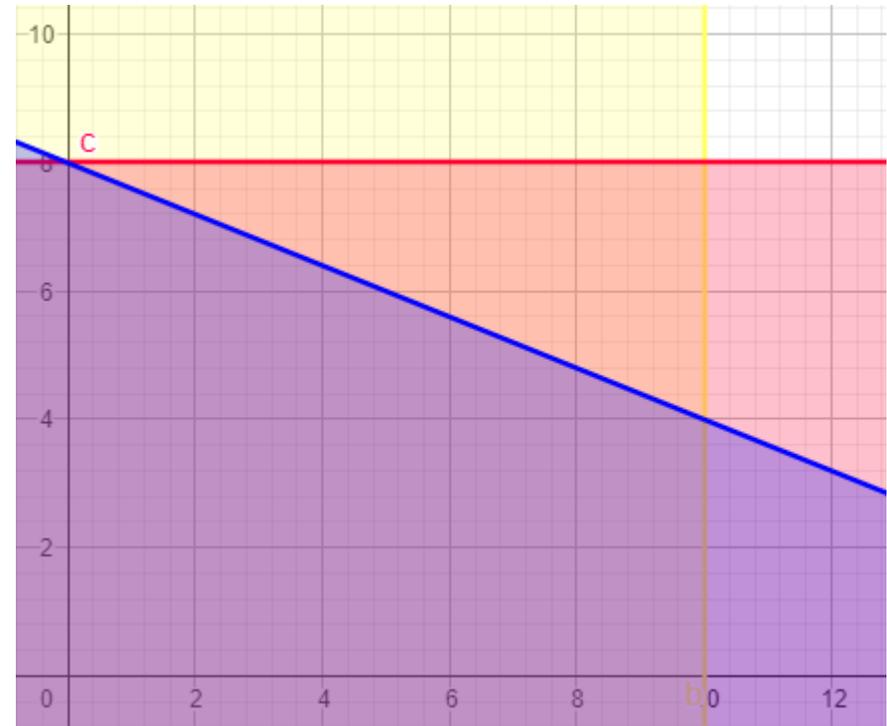
Al ingresar las inecuaciones en el apartado de "Entrada" de Geogebra, la aplicación las organiza automáticamente en literales (a, b, c), dependiendo del orden de ingreso. Además, cada inecuación se representa con un color, y al hacer clic en dicho color, se puede activar o desactivar su visibilidad. El color de cada inecuación también puede ser modificado en la sección de "Propiedades". Para este ejemplo, las últimas dos inecuaciones ($x \geq 0$; $y \geq 0$) estarán desactivadas por defecto, pero se consideran importantes porque indican que solo se utiliza el primer cuadrante, ya que no existen cantidades negativas de arcilla y cemento.

	<input checked="" type="radio"/>	a : $2x + 5y \leq 40$
Álgebra	<input type="radio"/>	b : $2x \leq 20$
	<input checked="" type="radio"/>	c : $5y \leq 40$
Herramientas	<input type="radio"/>	d : $x \geq 0$
	<input type="radio"/>	e : $y \geq 0$
Tabla		

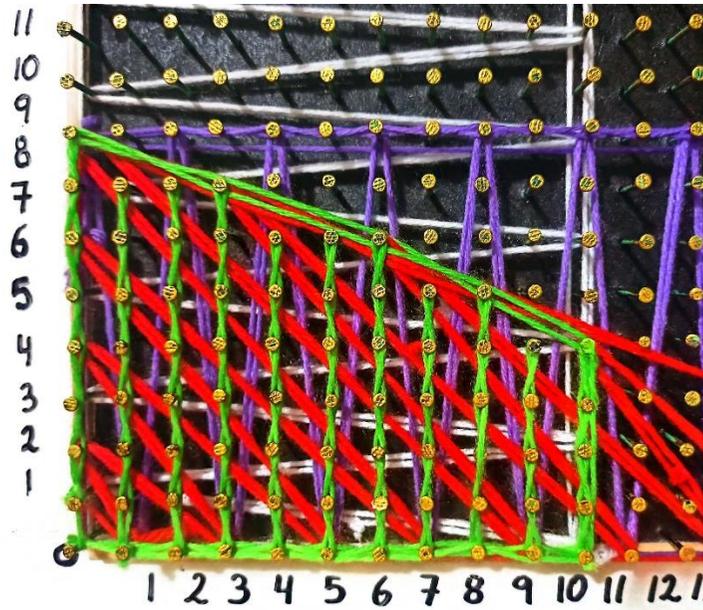
La representación de las tres inecuaciones en un mismo plano es el siguiente, de esta forma se puede identificar la zona en la que los tres colores de lana coinciden.



Al ingresar cada inecuación, GeoGebra genera instantáneamente su gráfica, resaltada con el color asignado en la sección de "Entrada". Es importante señalar que es posible moverse por el plano cartesiano utilizando el mouse o el touchpad. La zona de solución y los puntos factibles se encuentran en la intersección de las tres zonas iniciales, donde se produce una mezcla de colores.



La intersección de las tres zonas será remarcada de lana de color verde (en este caso). Esta es la zona solución del ejercicio y en sus extremos se encuentran los puntos factibles a evaluarse próximamente.



Para recordar los procesos matemáticos para seleccionar la zona factible de cada inecuación dirigirse a la Guía 1.

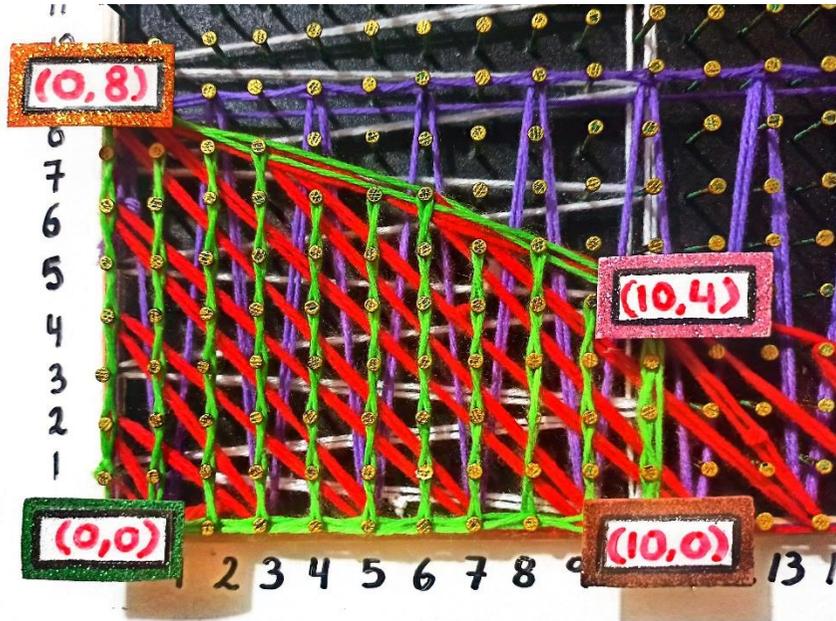
Para visualizar mejor la zona factible, en la sección de entrada ingresaremos el literal correspondiente a cada inecuación (a, b, c) y entre cada literal se usará el símbolo de intersección (\wedge)

●	a : $2x + 5y \leq 40$
●	b : $2x \leq 20$
●	c : $5y \leq 40$
○	d : $x \geq 0$
○	e : $y \geq 0$
●	$a \wedge b \wedge c \wedge d \wedge e$ ←

En este caso la zona solución está resaltada de verde, y los 4 puntos factibles son: P1:(0,0); P2:(10,0); P3:(10,4); P4:(0,8)



Con ayuda de los letreros señalaremos los puntos de los vértices de la zona factible. Según el teorema fundamental de la programación lineal, la solución óptima (máximo o mínimo) de una función objetivo se encuentra en uno de estos vértices, siempre que exista una solución óptima finita.



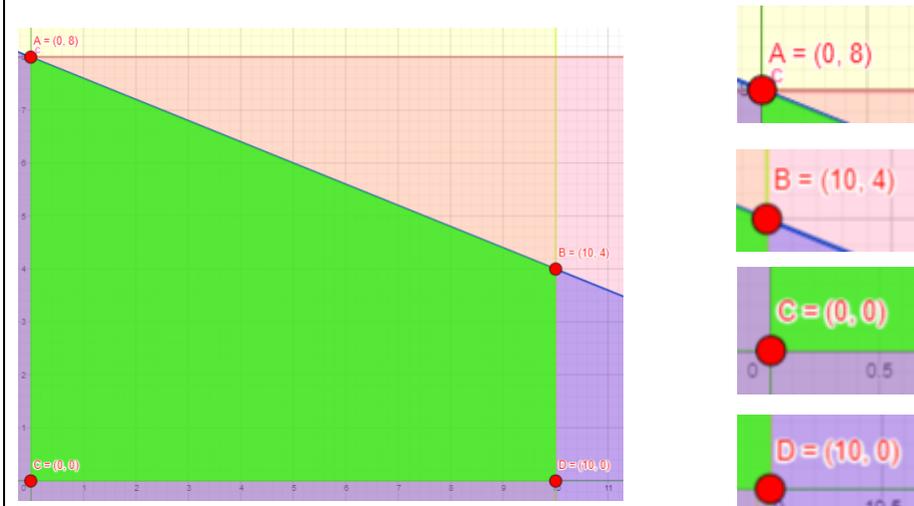
La evaluación matemática de cada punto en la función objetivo se encuentra en la Guía 1, al igual que la respuesta final al problema.

Con el uso de la Herramienta punto seleccionaremos cada punto vértice de la zona factible, estos puntos serán los que sirvan para maximizar la función objetivo.



Para cada punto es importante activar la opción de “Mostrar Valor” esto se logra al hacer clic izquierdo en el punto deseado y seleccionando dicha casilla.

Luego, usando el puntero normal, al dar doble clic en cada punto se despliega una ventana que indica cuál es la coordenada de ese punto. Aunque para visualizar los números de cada coordenada podemos ampliar la visión del plano cartesiano y acercarnos a cada punto haciendo uso de la rueda del mouse o usando dos dedos en el touchpad: sepáralos para acercar y júntalos para alejar.



Ejemplo 2:

Lienzos.

Dado el contexto del problema del pintor Eduardo Kingman de la guía 1 se usarán las inecuaciones y datos de este.

En la pizarra se escribieron los datos que se requieren para graficar la zona solución del ejercicio. (Inecuaciones, puntos, ecuación objetivo, restricciones, etc.)

Datos

- $2x + 3y \leq 40$
- $2x + y \leq 30$
- $x + 4y \leq 40$

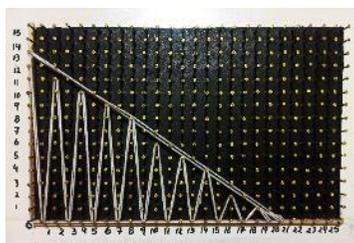
Restricciones

- $x \geq 0$
- $y \geq 0$

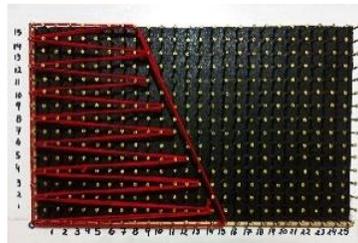
Función Objetivo

$\$ = 250x + 450y$

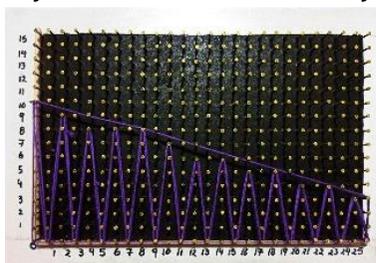
A continuación se muestra por separado la gráfica de cada inecuación en el material didáctico, haciendo uso de lana de diferente color para cada una de ellas.



$$2x + 3y \leq 40$$



$$2x + y \leq 30$$



$$x + 4y \leq 40$$

Ejemplo 2:

Lienzos.

Dado el contexto del problema del pintor Eduardo Kingman de la guía 1 se ingresará las inecuaciones y restricciones en la Entrada de la calculadora de GeoGebra

	a : $2x + 3y \leq 40$	⋮
	b : $2x + y \leq 30$	⋮
	c : $x + 4y \leq 40$	⋮
	d : $x \geq 0$	⋮
	e : $y \geq 0$	⋮

Al hacer clic en los tres puntos verticales ubicados a la derecha de cada inecuación podremos acceder al apartado de “Propiedades”

$y \leq 40$

≤ 30

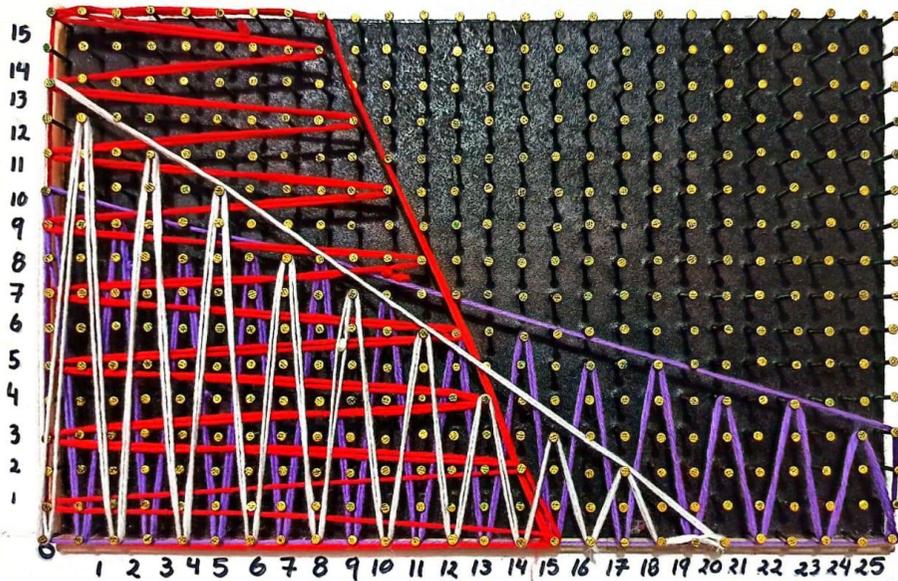
≤ 40

Duplicar entrada

Borrar

Propiedades

La representación de las tres inecuaciones en un mismo plano es el siguiente, de esta forma se puede identificar la zona en la que los tres colores de lana coinciden.



Para recordar los datos y procesos matemáticos para seleccionar la zona factible de cada inecuación dirigirse a la **Guía 1**.

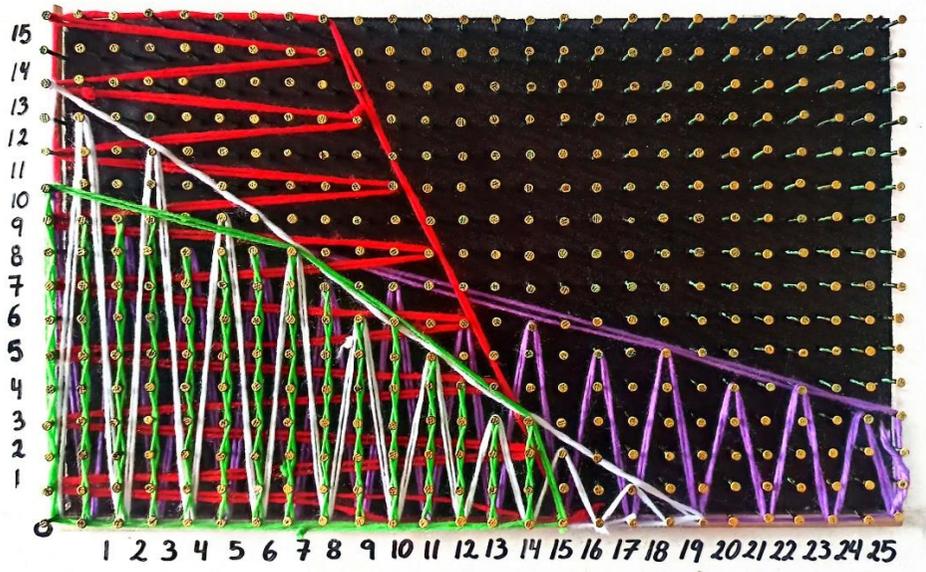
En la zona de propiedades se encuentra distintas configuraciones para personalizar la gráfica de nuestras inecuaciones, desde el color, grosor, opacidad, etiquetas entre otras herramientas.



Al ingresar cada inecuación, GeoGebra genera instantáneamente su gráfica, resaltada con el color asignado en la sección de "Entrada". Es importante señalar que es posible moverse por el plano cartesiano utilizando el mouse o el touchpad. La zona de solución y los puntos factibles se encuentran en la intersección de las tres zonas iniciales, donde se produce una mezcla de colores.



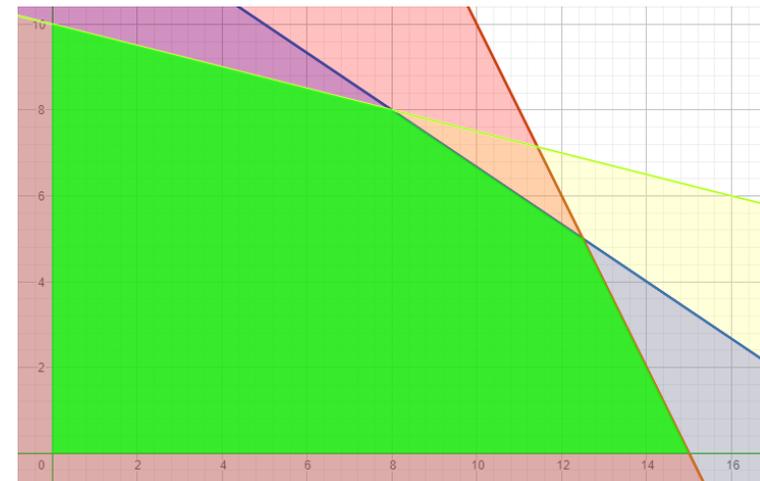
La intersección de las tres zonas será remarcada de lana de color verde (en este caso). Esta es la zona solución del ejercicio y en sus extremos se encuentran los puntos factibles a evaluarse próximamente.



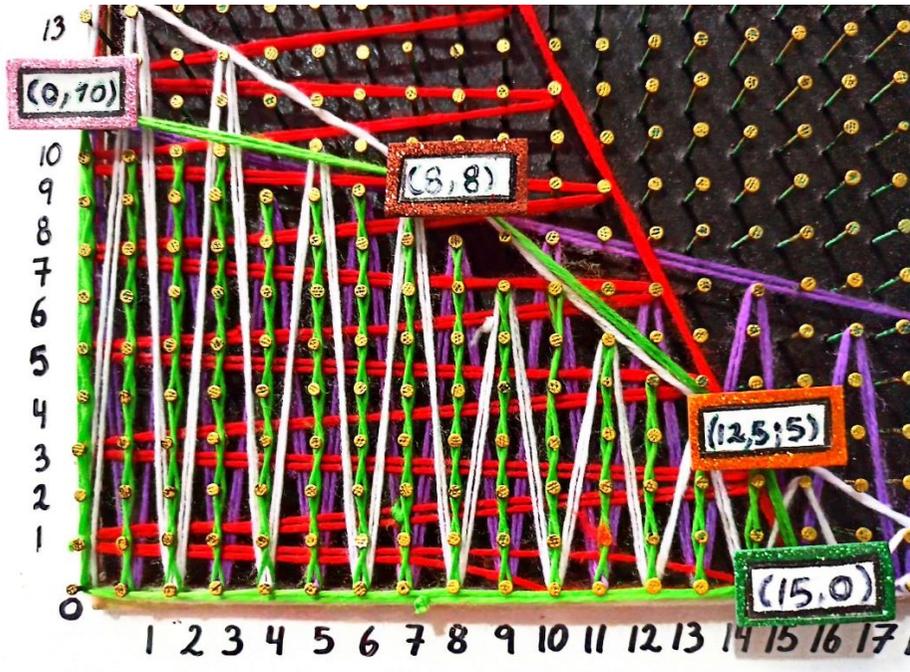
Para visualizar mejor la zona factible, en la sección de entrada ingresaremos el literal correspondiente a cada inecuación (a, b, c) y entre cada literal se usará el símbolo de intersección (\wedge)

●	$b : 2x + y \leq 30$
●	$c : x + 4y \leq 40$
○	$d : x \geq 0$
○	$e : y \geq 0$
●	$a \wedge b \wedge c \wedge d \wedge e$ ←

En este caso la zona solución está resaltada de verde, y los 4 puntos factibles son: P1:(0,0); P2:(0,10); P3:(8,8); P4:(12.5, 5.03)



Con ayuda de los letreros señalaremos los puntos de los vértices de la zona factible. Según el teorema fundamental de la programación lineal, la solución óptima (máximo o mínimo) de una función objetivo se encuentra en uno de estos vértices, siempre que exista una solución óptima finita.

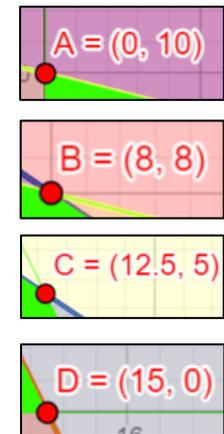
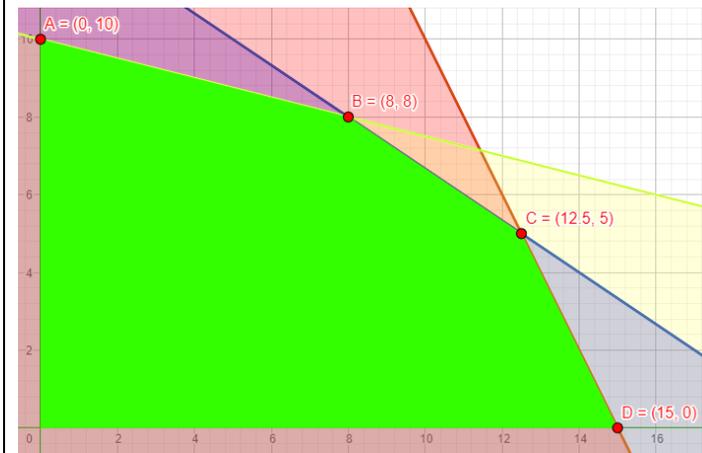


La evaluación matemática de cada punto en la función objetivo se encuentra en la **Guía 1**, al igual que la respuesta final al problema.

Otra forma de graficar los puntos de intersección entre las inecuaciones es manualmente, como se observa en la imagen de la derecha. En la sección de “Entrada” se escribe la coordenada del punto que se desea reflejar en el plano cartesiano, seguidamente se presiona “Enter” y listo, este proceso se puede utilizar para cualquier punto exacto o decimal del plano.

●	$A = (0, 10)$
●	$B = (8, 8)$
●	$C = (12.5, 5)$
●	$D = (15, 0)$

Para visualizar los números de cada coordenada podemos ampliar la visión del plano cartesiano y acercarnos a cada punto haciendo uso de la rueda del mouse o usando dos dedos en el touchpad: sepáralos para acercar y júntalos para alejar.



CONCLUSIONES.

Los estudiantes de bachillerato en Ecuador evidencian una actitud y un interés deficientes hacia las matemáticas, lo que se traduce en un bajo rendimiento académico en esta materia. Este desinterés de las nuevas generaciones por aprender esta ciencia exacta contribuye a la pérdida del legado matemático. Según el estudio ERCE de 2019 de la Unesco, no se han observado mejoras significativas desde 2013, con la mayoría de los estudiantes ubicados en niveles básicos de competencia. Esto destaca la importancia de implementar reformas educativas que mejoren el rendimiento en Matemáticas entre los estudiantes de bachillerato, incluyendo específicamente a aquellos de las especialidades artísticas.

El análisis de las encuestas realizadas a 179 estudiantes de la Unidad Educativa "Daniel Reyes" revela que el nivel de actitud hacia las Matemáticas es bajo. Este resultado se obtuvo utilizando un instrumento de evaluación que consideraba los factores de Agrado, Ansiedad, Motivación, Utilidad y Confianza. Los datos indican que los estudiantes presentan dificultades en estas áreas clave, lo cual, afecta negativamente su percepción y rendimiento en la materia.

Las conclusiones del estudio realizado en la Unidad Educativa "Daniel Reyes" revelan que no hay diferencias estadísticamente significativas entre el género y las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas. Asimismo, no se identificaron diferencias relevantes en relación con la autoidentificación étnica y las actitudes hacia esta materia. No obstante, se detectó una diferencia significativa en las actitudes hacia las matemáticas en función del tipo de carrera que los estudiantes aspiran a seguir en la educación superior, lo que sugiere que las metas profesionales afectan de manera considerable la percepción y la relación de los alumnos con esta disciplina.

Las actitudes de los estudiantes de bachillerato especializados en materias artísticas hacia las matemáticas y sus elecciones de carrera presentan una notable variabilidad. Aquellos que muestran una actitud más favorable hacia las matemáticas suelen optar por profesiones en ingeniería y ciencias de la salud, mientras que las actitudes hacia esta disciplina son más diversas entre quienes eligen carreras técnicas y sociales. Esto evidencia cómo las actitudes hacia las matemáticas influyen en la elección de carrera, incluso entre aquellos con una formación artística predominante.

El uso de un generador gráfico online como GeoGebra, junto con material didáctico (Hilorama matemático) especializado en programación lineal para encontrar soluciones factibles, son recursos diseñados para mejorar el aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes de bachillerato en artes. Estas herramientas interactivas y visuales facilitan la comprensión de conceptos complejos, además pueden ser utilizadas en trabajos colaborativos (ABP) potenciando la capacidad de resolución de problemas y aumentan el interés y la motivación hacia la asignatura, contribuyendo así a un rendimiento académico más sólido en matemáticas.

RECOMENDACIONES

Se recomienda profundizar el estudio de las actitudes hacia las matemáticas con una muestra mayor a 179 alumnos de bachillerato artístico e incluir otros ámbitos educativos. Esto facilitará la obtención de resultados más representativos y generalizables, lo que a su vez ofrecerá una comprensión más profunda de las actitudes hacia las matemáticas en diversos entornos educativos.

Es fundamental seguir explorando la conexión entre las actitudes hacia las matemáticas y otras variables sociodemográficas, dejando de lado el género, la etnia y las aspiraciones profesionales. Se podrían incorporar nuevas variables, como el nivel socioeconómico, el contexto familiar, el tipo de institución educativa (pública o privada) y el acceso a recursos educativos. Este enfoque contribuiría a identificar otros factores que afectan las actitudes hacia las matemáticas.

Se recomienda ampliar la guía sobre "cómo enseñar programación lineal" incorporando más herramientas y recursos educativos además de GeoGebra y el material didáctico existente. Esto podría incluir tutoriales en video, simulaciones interactivas, software de optimización, y ejemplos prácticos de problemas de programación lineal aplicados a contextos reales.

Es esencial socializar la guía sobre "cómo enseñar programación lineal" utilizando herramientas tecnológicas como GeoGebra y material didáctico, con otros docentes de matemáticas. Esto podría realizarse a través de talleres, seminarios, y plataformas en línea de colaboración educativa, promoviendo así un enfoque uniforme y efectivo en la enseñanza de programación lineal.

Se recomienda evaluar la guía "cómo enseñar programación lineal" una vez aplicada en el aula. Esta evaluación debe incluir feedback de los estudiantes y profesores, análisis de los resultados académicos, y revisiones periódicas para ajustar y mejorar la guía conforme a las necesidades y experiencias educativas observadas.

REFERENCIAS

- Acosta, A. A. (2024). *Métodos de enseñanza y aprendizaje de* (Vols. Vol. 28, Núm. 123, (pp. 111-110)). doi:<https://doi.org/10.47460/uct.v28i123.810>
- Alberti, P. M. (2019). *Las matemáticas de la vida cotidiana: La realidad como recurso de aprendizaje y las matemáticas como medio de comprensión*. Obtenido de Google Books:
https://books.google.com.ec/books?hl=en&lr=&id=HWqRDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=contextos+matem%C3%A1ticas+cotidiana+bachillerato&ots=5_RRB8BcpE&sig=fSNRdHZ3RxQGLfiP_XSsizzNkmU&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Alsina, Á., Abarca, M., & Grabulosa, I. (07 de 11 de 2020). *Evaluando la competencia matemática: construcción y validación de una rúbrica*. Obtenido de DUGiDocs: <http://hdl.handle.net/10256/18673>
- Alvarez, E., Maycock, N., Alvarez, K., & Alvarez, B. (17 de 01 de 2022). *El Conectivismo, un nuevo paradigma para la educación*. doi:<https://doi.org/10.46932/sfjdv3n1-028>
- Amaya-Conforme, & Yáñez-Rodríguez. (febrero de 2021). *Las TIC en el aprendizaje de la matemática en bachillerato*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9548853>
- Aray, C., & Lucas, G. (Septiembre de 2023). *Geogebra como herramienta didáctica para el fortalecimiento del aprendizaje de secciones cónicas en bachillerato*. doi:<https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i5.747>
- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la Matemática-Estadística en las enseñanzas medias y universitarias. Características y mediciones*. Mensajero ISBN: 84-271-1768-x. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/316665759_Las_actitudes_hacia_la_Matematica-Estadistica_en_las_ensenanzas_medias_y_universitarias_Caracteristicas_y_medicion
- Ayuso, M. D. (2007). *Introducción a la programación lineal*. Obtenido de books.google.com: https://books.google.com.ec/books?hl=en&lr=&id=OO7OW6hZP34C&oi=fnd&pg=PR9&dq=partes+componentes+programaci%C3%B3n+lineal&ots=64zYECtSng&sig=5BBbI4VM6Uv3HO8p7zuNH02xQkY&redir_esc=y#v=onepage&q=partes%20componentes%20programaci%C3%B3n%20lineal&f=false
- Bálsamo, M. (2022). *TEORÍA PSICOGENÉTICA DE JEAN PIAGET. Aportes para comprender al niño de hoy que será el adulto del mañana*. Obtenido de Biblioteca Central “San Benito Abad”: <chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/13496/1/teor%C3%ADa-psicogen%C3%A9tica-jean-piaget.pdf>
- Basantes, D., Villavicencio, L., Alvear, L., & Arteño, R. (01 de febrero de 2021). *Ansiedad y depresión en adolescentes*. doi:<https://doi.org/10.36260/rbr.v10i2.1205>

- Benítez, B. (05 de 01 de 2023). *El Constructivismo*. Obtenido de Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 3: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/article/view/10453>
- Benítez, L., & Martínez, R. (2023). *La resiliencia matemática en estudiantes de un bachillerato rural*. Obtenido de scielo.org: <https://www.scielo.org.mx/pdf/rlee/v53n1/2448-878X-rlee-53-01-179.pdf>
- Cabeza, M. (02 de Junio de 2021). *Consideraciones teóricas de la emocionalidad en el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas*. Obtenido de Scielo: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202021000300201&script=sci_arttext
- Cadena, J., Jácome, G., & Reigosa, A. (29 de Agosto de 2024). *La Tecnología del aprendizaje y del conocimiento (TAC) en ambientes virtuales de aprendizaje de matemáticas en el bachillerato técnico*. doi:<https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.4306-4328>
- Cadena, V., & Nuñey, A. (2020). *ABP: Estrategia didáctica en las matemáticas*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7901963>
- Caradonna, L. (22 de Septiembre de 2017). *Aprendizaje significativo: felicidad, motivación y estrategias de los docentes*. Obtenido de Tesis doctoral: <https://dehesa.unex.es/handle/10662/6539>
- Cárcamo, C., Moreno, A., & Barrio, y. C. (22 de Abril de 2020). *Diferencias de género en matemáticas y lengua: rendimiento académico, autoconcepto y expectativas*. doi:<https://doi.org/10.14349/sumapsi.2020.v27.n1.4>
- Carranza, G. (28 de 10 de 2021). *APLICACIONES DE LA PROGRAMACIÓN LINEAL (PL) EN INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES – ALGORITMO SIMPLEX (AS)*. Obtenido de SciELO: http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?pid=S1729-75322021000100003&script=sci_arttext&tlng=es
- Carretero, M. (2021). *Constructivismo y educación*. Obtenido de Google Books: <http://funes.uniandes.edu.co/17273/>
- Chacón, R. (06 de 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*. doi:<http://dx.doi.org/10.18845/rc.v33i1.7183>
- De la Torre, M., & Ramírez, M. (16 de 10 de 2020). *Diferencias de género en las actitudes hacia las matemáticas*. doi:<https://doi.org/10.29105/pu6.11-6>
- Educación, M. d. (2021). *Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioeconómicas*. Obtenido de El nuevo Ecuador: Currículo Priorizado: <https://educacion.gob.ec/curriculo-priorizado/>
- Elizondo, M., Rodríguez, V., & Rodríguez, I. (31 de 01 de 2018). *La importancia de la emoción en el aprendizaje: Propuestas para mejorar la motivación de los estudiantes*. doi:<https://doi.org/10.29197/cpu.v15i29.296>

- Fuentes, S., & Renobell, V. (25 de 02 de 2020). *Influencia del género en el aprendizaje matemático en España. Evidencias desde el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes*. doi:<https://doi.org/10.17981/cultedusoc.11.1.2020.05>
- García, G. J. (01 de Enero de 2021). *El constructivismo en la educación y el aporte de la teoría sociocultural de Vygotsky para comprender la construcción del conocimiento en el ser humano*. doi:<https://doi.org/10.46377/dilemas.v32i1.2033>
- Germania, B., Martínez, J., Segundo, B., & Haro, O. (21 de 10 de 2021). *Factores asociados al rendimiento académico: Un estudio de caso*. doi:<https://doi.org/10.46498/reduipb.v25i3.1509>
- Gonzalez, P. (27 de Junio de 2019). *Unidad didáctica con el uso de un material didáctico para el tema de factorizaciones básicas de trinomios en el nivel bachillerato*. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Zacatecas: <http://ricaxcan.uaz.edu.mx/jspui/handle/20.500.11845/1172>
- Guerrero, H. (2022). *Programación lineal aplicada - 3da edición*. Obtenido de books.google.com.ec: https://books.google.com.ec/books?hl=en&lr=&id=1Y2bEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA10&dq=aplicaciones+programaci%C3%B3n+lineal&ots=n2q8XE8Hf3&sig=q5yutz a6mnVEw4ejv8CODcIHZaQ&redir_esc=y#v=onepage&q=aplicaciones%20programaci%C3%B3n%20lineal&f=false
- Gutiérrez, J. (18 de Marzo de 2022). *Modelo didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas con materiales didácticos manipulables*. doi:<https://doi.org/10.36260/rbr.v11i3.1715>
- Ibarra, M., & Espinosa, G. (2021). *Pensamiento geométrico: una experiencia de trabajo con profesores de matemáticas de secundaria*. doi:<https://doi.org/10.36788/sah.v5i1.108>
- Istihapsari, V., Rochmad, & Isnarto. (2021). *Is mathematics created or discovered? Pre-service teachers' perception on a classic enigma*. doi:10.12928/IJEI.V2I1.4419
- Jiménez, A., Garza, A., Méndez, C., Mendoza, J., Acevedo, J., Arredondo, L., & Quiroz, S. (25 de Septiembre de 2019). *Motivación hacia las matemáticas de estudiantes de bachillerato de modalidad mixta y presencial*. doi:<https://doi.org/10.15517/revedu.v44i1.35282>
- Jiménez, A., Garza, A., Méndez, C., Mendoza, J., Acevedo, J., Arredondo, L., & Quiroz, S. (2020). *Motivación hacia las matemáticas de estudiantes de bachillerato de modalidad mixta y presencial*. Obtenido de .scielo.sa.cr: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/edu/v44n1/2215-2644-edu-44-01-00096.pdf>
- Léon, C., Pedrosa, C., Maz, A., & Casas, J. (08 de Julio de 2019). *Medición de las actitudes hacia las matemáticas en maestros de Educación infantil en formación*. Obtenido de revistaespacios.com: <https://www.revistaespacios.com/a19v40n23/a19v40n23p14.pdf>

- Logan, B., & Olivero, F. (25 de 03 de 2019). *La investigación en la praxis del docente: Epistemología didáctica constructivista*. Obtenido de www.revistaespacios.com: <https://www.revistaespacios.com/a19v40n12/19401203.html>
- López, D. (21 de Junio de 2021). *Historia de la matemática como recurso motivacional en la enseñanza del bloque de álgebra y funciones para estudiantes de primero de bachillerato en la unidad educativa "Víctor Mideros" periodo 2019-2020*. Obtenido de Repositorio Digital: : <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11196>
- López, E. Á. (2022). *Actitud hacia el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de bachillerato*. Obtenido de Revista Varela: <https://revistavarela.uclv.edu.cu/index.php/rv/article/view/1436>
- López, E., Jhoan, C., & Ruvalcabar, O. (01 de 09 de 2022). *Actitud hacia el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de bachillerato*. Obtenido de Revista Varela: <https://revistavarela.uclv.edu.cu/index.php/rv/article/view/1436>
- López, M., Albarracín, L., Ferrando, I., J. M., Ramos, P., & Ana SerradóAna Serradó, E. T. (2020). *LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN LAS ENSEÑANZAS OBLIGATORIAS Y EL BACHILLERATO*. Obtenido de fundacionareces: <https://www.fundacionareces.es/recursos/doc/portal/2020/10/14/la-educacion-matematica-en-las-ensenanzas-obligatorias-y-el-bachillerato.pdf>
- Magistrali, D. (2019). *Matemáticas y arte: una pincelada*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7035191>
- Maldonado, K., & Bucaran, C. (Octubre de 2022). *Estrategia para el uso de materiales didácticos en el aprendizaje de las matemáticas en la educación*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9439000>
- Marcías-Peñañiel, M., & Arteaga, I. (16 de Febrero de 2022). *Aprendizaje Basado en Proyectos, en la enseñanza de Matemáticas para estudiantes de Bachillerato de la U.E.F "Pablo Hannibal Vela"*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8354925>
- Meza, L. (2019). *Actitud hacia la matemática: percepción de la actitud de padres*. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-38202019000100004
- Ministerio de Educación, d. E. (2020). *Currículo Priorizado*. Obtenido de Subsecretaria de Fundamentos Educativos: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Curriculo-Priorizado-Sierra-Amazonia-2020-2021.pdf>
- Miranda, C., Rodríguez, A., & Téllez, F. (02 de 05 de 2024). *Tejiendo Saberes: Un Análisis de las Convergencias entre las Competencias del Siglo XXI, las Matemáticas y el Arte*. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rem.v8i2.10749

- Miranda, Y. (2020). *Praxis educativa constructivista como generadora de Aprendizaje Significativo en el área de Matemática*. Obtenido de dialnet.unirioja.es: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7390787>
- Montaluisa, Salas, & Garcés. (01 de 07 de 2019). *Los estilos de aprendizaje según Honey y Mumford y su relación con las estrategias didácticas para Matemáticas*. doi:<https://doi.org/10.1344/reire2019.12.222233>
- Moreno, C., & Barragán, J. (2020). *La práctica pedagógica del docente de enfermería: del conductismo al constructivismo*. Obtenido de Scielo.org: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2216-01592020000200300&script=sci_arttext
- Muñoz, S. (02 de 07 de 2020). *Estrategias para mejorar el rendimiento académico de la asignatura de matemáticas*. doi:<https://doi.org/10.31876/ie.v3i3.43>
- Naranjo, M. (22 de 08 de 2024). *Estrategias matemáticas, desarrollo sostenible y su incidencia en estudiantes de bachillerato*. doi:<https://doi.org/10.35381/cm.v10i18.1269>
- Nortes Martínez-Artero, R. &. (2017). *Competencia matemática, actitud y ansiedad hacia las Matemáticas en futuros maestros*. Obtenido de Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado: <https://revistas.um.es/reifop/article/view/290841>
- Ortega, E., Romero, I., Paredes, I., & Canquiz, L. (2019). *Estilos de aprendizaje: estrategias de enseñanza en luz*. doi:<https://doi.org/10.36390/telos213.11>
- Pachay, M., & Rodríguez, M. (Enero de 2021). *La deserción escolar: Una perspectiva compleja en tiempos de pandemia*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9438793>
- Palomino, J. (2018). *Aprendizaje significativo y las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes del VII ciclo, en la Institución Educativa 1227-Ate 2018*. Obtenido de Repositorio Universal de la Universidad César Vallejo: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/17625>
- Pino, R. (05 de 11 de 2020). *Revista Científic*. Obtenido de Guías didácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje: ¿Nueva estrategia?: https://indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/article/view/476
- Pinto, J., Castro, V., & Siachoque, O. (22 de 09 de 2019). *Constructivismo social en la pedagogía*. doi:<https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2019.22.e10042>
- Pinto, J., Castro, V., & Siachoque, O. (22 de 09 de 2019). *Constructivismo social en la pedagogía*. doi:https://revistas.uptc.edu.co/index.php/educacion_y_ciencia/article/view/10042
- Posso, R., Barba, L., & Otáñez, N. (16 de 04 de 2020). *El conductismo en la formación de los estudiantes universitarios*. Obtenido de Revista educare: <https://www.revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1229>

- Reátegui, G., Yahuana, R., Soplin, J., Vizcarra, A., & Barba, L. (28 de Diciembre de 2022). *Conductismo, cognitivismo, constructivismo: sus aportes y las características del docente y estudiante*. Obtenido de Círculo AulturAl Educa e Investiga: <https://educas.com.pe/index.php/paidagogo/article/view/136/404>
- Redondo, D., Puente, P., & Brito, C. (30 de 01 de 2024). *¿Cómo aprendieron los niños? Una respuesta desde el constructivismo social subyacente al contexto histórico y sociocultural actual?* doi:<https://doi.org/10.31948/ru.v42i1.3851>
- Rimarachín, W. (2019). *Estrategias didácticas usando Geogebra y el aprendizaje de programación lineal en quinto de secundaria*. Obtenido de Repositorio Institucional UNPRG: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/9035>
- Rocha, G., Juárez, J., Fuchs, O., & Rebolledo, G. (24 de 08 de 2020). *El rendimiento académico y las actitudes hacia las matemáticas con un sistema tutor adaptativo*. doi:<https://doi.org/10.30827/pna.v14i4.15202>
- Rocuant, A., Treviño, E., & Ocete, M. (01 de 10 de 2024). *Factores asociados a la actitud de estudiantes sin discapacidad hacia la inclusión de estudiantes en situación de discapacidad en educación física: una revisión sistemática*. doi:<https://doi.org/10.5209/rced.90270>
- Rodríguez, M., & Sánchez, R. (01 de 01 de 2021). *Actitudes y agrados hacia las matemáticas en los discentes y su incidencia en el proceso de enseñanza aprendizaje*. doi:<https://doi.org/10.47519/eiaerh.v7.2021.ID20>
- Román, B., Mera, C., Aragón, E., & Delgado, C. (2019). *escripción de una Escala de Actitudes hacia la Matemática Temprana (ESAMAT)*. doi:10.17060/IJODAEP.2019.N1.V3.1472
- Ruiz, D., Rivadeneira, J., Gonzáles, M., & Ortega, W. (Enero de 2022). *Implementación de una estrategia didáctica para la resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas, una visión desde las ecuaciones lineales a través del software de GeoGebra*. doi:<http://dx.doi.org/10.57799/11227/1714>
- Rytilä, J. (2021). *Social constructivism in mathematics? The promise and shortcomings of Julian Cole's institutional account*. Obtenido de SpringerLink: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11229-021-03300-7>
- Salazar, Y. (2 de Junio de 2023). *¿Los estudiantes ecuatorianos saben matemáticas?* Obtenido de Primicias: <https://www.primicias.ec/noticias/firmas/estudiantes-ecuatorianos-matematicas-nivel-latinoamerica/>
- Samaniego, P., & Marco, D. (2017). *Aplicación de la medida de acción afirmativa, auto definición étnica en los concursos de oposición y méritos para el ingreso a la función pública, y el principio de igualdad*. Obtenido de Repositorio Institucional Uniandes: <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/7619>

- Sampieri, & Mendoza. (2018). Metodología de la Investigación. En M. Sampieri, *Metodología de la Investigación las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas*. (pág. 10). Ciudad de México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V.
- Sánchez, J., Segovía, A., & Miñan, A. (2022). *Ansiedad matemática, rendimiento y formación de acceso en futuros maestros*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8316515>
- Sánchez, R., Costa, O., Mañoso, L., Novillo, M., & Pericacho, F. (2019). *Orígenes del conectivismo como nuevo paradigma del aprendizaje en la era digital*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6786548>
- Santana, F. (05 de julio de 2019). *Aplicaciones de la programación lineal*. doi:<https://doi.org/10.29057/escs.v6i12.4113>
- Stephen, R. B. (2022). *Attitudes towards mathematics: A look at attitude to mathematics inquiry and enjoyment of mathematics lessons among Ghanaian students*. doi:10.29322/ijsrp.12.09.2022.p12932
- Ursini, S., & Sánchez, J. (2019). *Actitudes hacia las matemáticas*. Obtenido de zaragoza.unam.mx: <https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/publicaciones/libros/ActitudesHaciaLasMatematicas.pdf>
- Valoyes, I. (2017). *Inequidades raciales y educación matemática*. doi:<https://doi.org/10.17227/01203916.73rce127.150>
- Velazco, D. H. (2021). *Mathematics anxiety and its effects on engineering students' performance during the covid 19 pandemic*. doi:<https://doi.org/10.22342/jme.12.3.13205.547-562>
- Vílchez, E. (01 de Mayo de 2019). *Estudio de caso: Estrategia de enseñanza y aprendizaje asistida por computadora para un curso de matemática discreta a través del uso del paquete VilCretas en el software Wolfram Mathematica*. doi:<http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-2.13>
- Willian, F. (Enero-Junio de 2020). *Significados sobre las actitudes hacia las matemáticas por estudiantes universitarios multiculturales*. Obtenido de revistas.uraccan.edu.ni: <https://revistas.uraccan.edu.ni/index.php/Caribe/article/view/793>
- Yañez, G., & López, R. (2023). *Las matemáticas y su importancia en otras ciencias*. Obtenido de Universidad Veracruzana - Dirección General de Investigaciones: <https://www.uv.mx/investigacion/general/nota-las-matematicas-y-su-importancia-en-otras-ciencias/>
- Yumán, I. (2020). *Relación entre rendimiento académico y estilos de aprendizaje*. Revista Guatemalteca de Educación Superior. doi:<https://doi.org/10.46954/revistages.v3i2.27>

ANEXOS.

Anexo 1

Instrumento aplicado

Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes del Bachillerato de la Unidad Educativa “Daniel Reyes”

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 ()

Anexo 2

Solicitud autorizada por el plantel educativo para la aplicación del instrumento



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



Ibarra, 6 de noviembre de 2023

Magister
GUILLERMO COLLAGUAZO
RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA "DANIEL REYES"

Presente

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 Josué Alexander Guamán Oñate, C.C.: 100438921-7, 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.

Por la atención favorable a la presente, anticipo mis sinceros agradecimientos.

Atentamente

Dr. José Revelo
DECANO DE LA FECYT