



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
(UTN)
FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA
(FECYT)**

CARRERA: Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Matemáticas y Física.

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR, MODALIDAD DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

“La inteligencia matemática y la autoeficacia para la resolución de problemas en estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Ana Luisa Leoro”

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 la educación, procesos pedagógicos e idiomas.

Autor: Moreno Chala Steven Ismael

Director: PhD. Miguel Ángel Posso Yépez

Ecuador – 2026



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

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

1. 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:	1050373354		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Moreno Chala Steven Ismael		
DIRECCIÓN:	Julio Zaldumbide y Carlos Elías Almeida		
EMAIL:	simorenoc@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	0960452743	TELÉFONO MÓVIL:	0960452743

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	La inteligencia matemática y la autoeficacia para la resolución de problemas en estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Ana Luisa Leoro.
AUTOR (ES):	Moreno chala Steven Ismael
FECHA: DD/MM/AAAA	04/03/2026
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Licenciatura en pedagogía de las matemáticas y la física.
ASESOR /DIRECTOR:	Mgs. María Gabriela Arciniegas Romero- PhD. Miguel Ángel Posso Yépez

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, a los 4 días, del mes de Marzo de 2026

EL AUTOR:

Firma.....

Nombre: Steven Ismael Moreno Chala

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, 4 de Marzo de 2026

PhD. Miguel Ángel Posso Yépez

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.

(f)
PhD. Miguel Ángel Posso Yépez
C.C.: 1001394848

DEDICATORIA

A quienes han sido testigos de mi historia y confiaron en mí incluso antes de que yo lo hiciera:

- A mis queridos padres: Juan Carlos Moreno y Gloria Chala, el pilar fundamental de este logro.
- A mis hermanos de vínculo eterno: Carlos, Erika, Margarina Moreno y Janeth Rodríguez, porque esta meta también les pertenece.
- A mis hermanos de vida:

Alejandro N., Ana Pacalla, Ana Pujota, Anderson Y., Angie A., Anthony G., Antony C., Carlos M., Cristian E., Damaryz P., Daniel C., David M., David O., David V., Doris M., Edison E., Elizabeth I., Erick M., Gilberto E., Iván G., Janelis M., Mabel V., Mathyas M., Vanessa S., Ximena L., Valeria I., Yulitza A.

Con quienes compartí conversaciones eternas, risas inagotables y momentos que marcaron mi historia.

- A mis honorables maestros, guías y formadores:

Amanda O., Anabela P., Diana C., Diego P., Emerson A., Gabriela A., Jaime R., John C., Marco H., Marcelo M., Miguel Ángel P., Nathaly S., Nevy A., Orlando A., Rocio G., Silvia L.

Personas que con cada clase, consejo y experiencia contribuyeron a forjar al profesional que hoy comienza a ejercer.

- A toda persona que creyó en mí, que me abrió las puertas de su hogar, compartió su pan y regaló una conversación sincera en el camino.

AGRADECIMIENTO

Nada de esto hubiese sido posible sin el apoyo de varias personas e instituciones, a quienes es imprescindible reconocer y nombrar, entre las cuales se encuentran:

- A Miguel Á. Posso, tutor de tesis; Gabriela Arciniegas, asesora de tesis; y Jaime Rivadeneira, coordinador de carrera, quienes más que ayudarme en varios pasajes de investigación, con sus saberes dieron paso a la redacción de este documento; en cierto punto, son partícipes muy importantes de esta tesis.
- A los estudiantes, docentes y autoridades de la Unidad Educativa “Ana Luisa Leoro”, quienes fueron parte fundamental, ya sea concediendo permisos, brindando su valioso tiempo y colaborando en esta investigación; gracias por la información entregada y, sobre todo, por su colaboración.
- A la Universidad, Técnica del Norte, por ser el escenario de mi crecimiento académico y profesional, proporcionando los recursos, el acompañamiento y el entorno propicio para el desarrollo de esta investigación.
- A quienes contribuyeron directa o indirectamente al desarrollo de esta investigación, ofreciendo su tiempo, conocimientos y disposición, elementos que fueron fundamentales para la culminación de este trabajo.

RESUMEN EJECUTIVO

La inteligencia lógico-matemática y la autoeficacia constituyen pilares fundamentales en el desarrollo cognitivo del bachillerato, influyendo directamente en la capacidad del alumnado para enfrentar y resolver problemas complejos de manera autónoma. La presente investigación tuvo como objetivo determinar la influencia de la inteligencia matemática y la autoeficacia para la resolución de problemas en estudiantes de la Unidad Educativa “Ana Luisa Leoro”, además de diseñar una propuesta de enseñanza-aprendizaje. La metodología empleada fue de enfoque mixto con alcance descriptivo y correlacional, aplicada a una muestra de 224 estudiantes de primero y segundo año de bachillerato, utilizando como instrumentos el Cuestionario de Inteligencias Múltiples y el test CreeA-Mat. Los resultados más relevantes evidenciaron que la mayoría de los estudiantes se ubican en un nivel medio, tanto en autoeficacia matemática (74,6%) como en inteligencia lógico-matemática (63,4%), estableciéndose estadísticamente una correlación positiva alta de 0,709 mediante el coeficiente Rho de Spearman. Se concluye que existe un vínculo directo y significativo donde el desarrollo de habilidades lógicas incrementa la confianza del estudiante para superar obstáculos académicos, lo que justificó la creación de una guía metodológica enfocada en sistemas de ecuaciones y leyes de Kirchhoff para fortalecer estas competencias y disminuir la ansiedad matemática.

Palabras clave: Inteligencia lógico-matemática, autoeficacia matemática, resolución de problemas, bachillerato, correlación, evaluación.

ABSTRACT

Logical-mathematical intelligence and self-efficacy constitute fundamental pillars in the cognitive development of high school students, directly influencing their capacity to face and solve complex problems autonomously. The objective of this research was to determine the influence of mathematical intelligence and self-efficacy on problem-solving in students of the “Ana Luisa Leoro” Educational Unit, in addition to designing a teaching-learning proposal. The methodology employed had a mixed approach with a descriptive and correlational scope, applied to a sample of 224 first and second-year high school students, using the Multiple Intelligences Questionnaire and the CreeA-Mat test as instruments. The most relevant results showed that the majority of students are at a medium level, both in mathematical self-efficacy (74.6%) and logical-mathematical intelligence (63.4%), statistically establishing a high positive correlation of 0.709 using Spearman's Rho coefficient. It is concluded that a direct and significant link exists where the development of logical skills increases student confidence to overcome academic obstacles, justifying the creation of a methodological guide focused on systems of equations and Kirchhoff's laws to strengthen these competencies and reduce mathematical anxiety.

Keywords: Logical-mathematical intelligence, mathematical self-efficacy, problem-solving, high school, correlation, evaluation

Índice

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	15
1.1 Las matemáticas	15
1.1.1 Significado e importancia.....	15
1.1.2 Las matemáticas en bachillerato	15
1.1.4 Resolución de problemas en matemáticas.....	16
1.2 La inteligencia matemática.....	16
1.2.1 Inteligencias múltiples.....	16
1.2.2 Conceptos de inteligencia matemática	16
1.2.3 Importancia de la inteligencia matemática.....	17
1.2.4 Características de la inteligencia matemática.....	18
1.3 La autoeficacia en la resolución de problemas matemáticos 4 paginas	18
1.3.1 Definiciones de autoeficacia	18
1.3.2 Concepto de autoeficacia en la resolución de problemas.....	18
1.3.3 Importancia en el aprendizaje	19
1.3.4 Dimensiones	20
1.4 Relación inteligencia matemática y autoeficacia para la resolución de problemas	20
1.4.1 Hallazgos.....	20
1.5 Unidad Educativa “Ana Luisa Leoro”	21
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
2.1 Tipo de investigación	23
2.2 Instrumentos	23
2.3 Preguntas de investigación e hipótesis	23
2.5 Participantes	26
2.6 Procedimiento.....	26
CAPÍTULO III: DISCUSIÓN DE RESULTADOS	28
3.1 Estadísticos descriptivos	28
3.2 Niveles de Autoeficacia matemática	28
3.3 Niveles de inteligencia lógico-matemática	30
CAPÍTULO IV: PROPUESTA	33
4.1 Nombre de la propuesta: Evaluaciones innovadoras con enfoque formativo-sumativo para potenciar la inteligencia y autoeficacia matemática: Un estudio aplicado a las Leyes de Kirchhoff y los sistemas de ecuaciones lineales en el Bachillerato.	33
4.2 Introducción de la propuesta:	33

4.3 Objetivos de guía.....	34
4.4 Destrezas a desarrollar con la Guía	34
Conclusiones	43
Recomendaciones.....	44
Referencias	45

Índice de Tablas

Tabla 1: Matriz de operacionalización de variables	24
Tabla 2: Población de estudio.....	26
Tabla 3: Estadísticos descriptivos de las variables y dimensiones de estudio.....	28
Tabla 4: Rangos, por dimensión, de autoeficacia matemática	28
Tabla 5: Niveles de comprensión	28
Tabla 6: Niveles de estrategia.....	29
Tabla 7: Niveles de ejecución.....	29
Tabla 8: Niveles de revisión	30
Tabla 9: Niveles de autoeficacia matemática	30
Tabla 10: Rangos de Inteligencia lógico-matemática	30
Tabla 11: Niveles de Inteligencia lógico-matemática	30
Tabla 12: Correlación entre autoeficacia matemática e inteligencia lógico-matemática	31

INTRODUCCIÓN

Motivaciones

La principal motivación de la presente investigación ha nacido al observar que los estudiantes presentan dificultades en comprender la materia de matemática y en su defecto, la física, ya que más allá de la comprensión de estas cátedras, influye también en su desarrollo integral y vida cotidiana. Durante el proceso formativo, se ha evidenciado que muchos estudiantes, aunque cuentan con las capacidades cognitivas necesarias, fracasan o se bloquean por los nervios ante la resolución de problemas matemáticos/físicos complejos. Esta realidad motivó el interés por profundizar en dos construcciones psicológicas y pedagógicas fundamentales: la inteligencia lógico-matemática y la autoeficacia matemática.

Existe un interés genuino por diagnosticar los problemas existentes en los estudiantes y actuar en torno a estos. Esta motivación va más allá de lo académico, sino el aportar algo a la institución educativa y si se dan los medios necesarios, a la sociedad, ya que no se limitó solo a buscar una correlación estadística, sino a proponer estrategias didácticas concretas que se centran en como mediante un modelo de evaluación fuera de lo común, se puede aumentar la confianza del estudiante y así pueda aplicar sus conocimientos al resolver un problema matemático o físico

Problema

En el contexto del Bachillerato General Unificado, las matemáticas y la física son percibidas como las asignaturas más difíciles, por ende, ansiedad, desinterés y en su defecto, bajo rendimiento académico. En la Unidad Educativa "Ana Luisa Leoro", se ha evidenciado que los estudiantes enfrentan limitaciones en cuanto a conocimiento se refiere a la resolución de problemas, ya que esos implican habilidades de cálculo y análisis numérico. El problema radica en que el sistema tradicional de enseñanza y evaluación a menudo ignora los componentes cognitivos y emocionales que sustentan el aprendizaje.

Cuando se ignora la individualidad de los estudiantes y sus diferencias al momento de enseñar, emergen obstáculos que afectan al desarrollo integral del estudiantado. Al momento de observar la clase se puede notar que existe potencial en el alumnado, pero a la vez deficiencias en el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática y las distintas dimensiones de la autoeficacia matemática. Ya que cuando un estudiante no confía en sus capacidades, tiende a abandonar la tarea o de plano, no la hace a pesar de que cuente con los conocimientos necesarios. Por lo tanto, el estudio se centra en como se relacionan las variables estudiadas y como estas afectan en el alumnado.

Justificación

Esta investigación es importante porque en el plano teórico, permite comprender la relación entre las Inteligencias Múltiples de Gardner y la Teoría Social Cognitiva de Bandura, mostrando cómo la inteligencia lógico-matemática y la autoeficacia matemática influyen en el aprendizaje. En el ámbito práctico y metodológico, es importante justificar el diseño de una propuesta de intervención. Esta propuesta se basa en evaluaciones innovadoras que combinan enfoques formativos y sumativos. El objetivo es ofrecer a los docentes herramientas útiles para enseñar contenidos complejos de manera efectiva.

Algunas de estas herramientas incluyen las Fichas de Polya y rúbricas. Las Fichas de Polya son especialmente útiles para abordar problemas complejos de manera sistemática. Las rúbricas, por otro lado, permiten evaluar el desempeño de los estudiantes de manera clara y justa. Contenidos como las Leyes de Kirchhoff y los sistemas de ecuaciones pueden ser difíciles de enseñar y aprender. Sin embargo, con las herramientas adecuadas, los docentes pueden hacer que estos temas sean más accesibles e interesantes para sus estudiantes. La propuesta de intervención busca apoyar a los docentes en este proceso, proporcionándoles los medios necesarios para crear un entorno de aprendizaje efectivo y estimulante.

Para concluir, en el contexto social y educativo, beneficia a la comunidad de la Unidad Educativa “Ana Luisa Leoro”, ya que evidencia la necesidad de fortalecer la inteligencia lógico-matemática y la autoeficacia matemática de los estudiantes, favoreciendo no solo el rendimiento académico en matemáticas, sino también el pensamiento crítico y la resiliencia para su vida futura.

Objetivos

Objetivo General

Determinar la influencia de la inteligencia lógico-matemática y la autoeficacia en la resolución de problemas en estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa "Ana Luisa Leoro", para el diseño de una propuesta de enseñanza-aprendizaje que fortalezca estas competencias.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar los niveles de inteligencia lógico-matemática que poseen los estudiantes de primero y segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa "Ana Luisa Leoro".
- Identificar los niveles de autoeficacia matemática en sus dimensiones de comprensión, estrategia, ejecución y revisión en la población de estudio.
- Establecer la relación estadística entre la inteligencia lógico-matemática y la autoeficacia para la resolución de problemas matemáticos mediante el coeficiente de correlación.
- Diseñar una propuesta metodológica de evaluación innovadora con enfoque formativo-sumativo aplicada a la resolución de sistemas de ecuaciones y leyes de Kirchhoff para el mejoramiento de la autoeficacia y el razonamiento lógico.

Dificultades

Durante el desarrollo del presente trabajo de investigación se presentaron diversas dificultades que representaron desafíos para el cumplimiento del cronograma por temas de permisos con las autoridades y horarios de los estudiantes que prolongaron el tiempo más de lo previsto. Una de las principales limitantes fue la colaboración del estudiantado a participar activamente, lo que complicó la recolección de datos en cierto punto. Asimismo, la fase de recolección de datos coincidió con el fin del año lectivo, un periodo en el que se desarrollaba exámenes, recuperaciones, etc., lo que redujo considerablemente el tiempo de los alumnos. Adicionalmente, se experimentaron problemas técnicos de acceso a internet en las aulas para la aplicación de las encuestas digitales y, durante el procesamiento de datos, se detectó que

algunos estudiantes al parecer no respondieron de manera consciente a los cuestionarios, por lo cual, se debió repetir esas encuestas y recalcarles que respondan conscientemente.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Las matemáticas

Es una ciencia que estudia números, formas, cantidades e identifica patrones. Es un apoyo para la resolución de problemas, además de ayudarnos a entender el mundo a nuestro alrededor y en base a eso, tomar una decisión. Se la utiliza en la vida diaria al comprar, medir o construir algo, así como es un apoyo en distintas ciencias que se apoyan en ella (Holguín-Briones et al, 2016).

1.1.1 Significado e importancia

Las matemáticas se constituyen como una ciencia formal, la cual estudia la relación existente entre lo abstracto de los números, símbolos y figuras geométricas, con objetos y aplicaciones en diversas situaciones de la vida cotidiana, o en ocasiones, en situaciones más especializadas (Mate/Física, 2020). Se caracteriza por ser una disciplina, que se basa en principios guiados por la lógica, que investiga patrones, establece relaciones y nos sirve para desarrollar teorías exactas y extraídas mediante procesos de deducción e inteligencia lógica (Holguín-Briones et al, 2016).

Esta ciencia es de suma importancia ya que ayuda al desarrollo intelectual y personal de un individuo, ya que fomenta el pensamiento lógico y crítico. A través de procesos de enseñanza en los cuales se incluya la matemática, los estudiantes siempre van a desarrollar capacidades de análisis de situaciones problemáticas en los cuales podrán darles soluciones coherentes y efectivas (Educa, 2023) (Smartick, 2021).

1.1.2 Las matemáticas en bachillerato

a) Objetivos

A nivel de bachillerato, el objetivo principal del área de matemáticas es potenciar la destreza de la reflexión, argumentación, comunicación, uso y apreciación entre las conexiones que pudiese haber con los diversos escenarios que se puedan presentar. Se pretende cimentar las aptitudes de pensamiento lógico, la capacidad de abstracción, el análisis y la solución de retos, permitiendo que los jóvenes tengan la capacidad de codificar lo que les sucede en la vida cotidiana, a procedimientos matemáticos.

Entre las metas puntuales sobresalen:

- Identificar y trabajar con los diversos grupos de números (enteros, racionales, irracionales y reales) para entender procedimientos algebraicos y funciones discretas y continuas.
- Emplear las características algebraicas (conmutativa, asociativa, distributiva) y las operaciones elementales, así como la potenciación y radicación para simplificar expresiones y solucionar retos.
- Graficar y solucionar ecuaciones, inecuaciones y sistemas lineales de forma visual y analítica, implementando estos saberes en la solución de situaciones específicas.
- Manejar el teorema de Pitágoras y las relaciones trigonométricas para solucionar retos geométricos, impulsando la comprensión del entorno cultural, social y natural.
- Cultivar el pensamiento lógico, crítico y creativo, así como la habilidad para argumentar y justificar procedimientos matemáticos con exactitud.

Tales metas ayudan a formar un bachiller apto, capaz de utilizar el saber matemático en su vida académica, profesional y social, impulsando una instrucción completa y relevante (Ministerio de Educación Ecuador, 2016).

b) Destrezas a desarrollar

En el ámbito educativo, es un pilar indispensable, ya que se relaciona con las distintas materias que están relacionadas, ya sea física, química, emprendimiento y gestión, etc. Por lo cual (Ruiz Castillo, 2024) y (Educa, 2023) nos mencionan que el pensamiento analítico, el razonamiento lógico y la creatividad, se desarrollan mejor cuando existe un dominio de habilidades matemáticas. Por ende, el aprendizaje de las matemáticas aporta más que conocimientos científicos, sino que además fortalece las competencias del individuo, y a su vez, su desarrollo integral.

1.1.4 Resolución de problemas en matemáticas

Es aquel proceso perteneciente al pensamiento lógico, por el cual una persona utiliza sus conocimientos en matemáticas para resolver problemáticas simples o de gran complejidad que no fueron planeadas con antelación, sino más bien, surgieron espontáneamente. En este proceso, es de suma importancia el saber identificar las variables más relevantes, cómo aplicar principios matemáticos, teoremas acordes a la situación, etc., para posteriormente hallar la respuesta, para posteriormente aplicarla (Meza Bermeo, 2021).

1.2 La inteligencia matemática

1.2.1 Inteligencias múltiples

El concepto de inteligencias múltiples fue abordado por Gardner (1983) y nos expone que la inteligencia no es una capacidad particular, ni general como tal, sino más bien, es un conjunto de habilidades que tienen su propio accionar, que dependiendo del individuo y cuál fue el entorno en el cual se desarrolló, por ende, lo ayudará en mayor o menor proporción, dependiendo el problema al cuál se enfrente. Howard Gardner las dividió en ocho inteligencias, con la única intención de que se le dé el debido valor a las capacidades y talentos intrínsecos de cada individuo, y en base a ellos, analizar sus fortalezas y debilidades en distintos contextos.

1.2.2 Conceptos de inteligencia matemática

El concepto de inteligencia fue abordado por (Piaget, 1926), en el cual expone que la inteligencia matemática se desarrolla de manera progresiva y en etapas cognitivas, donde el pensamiento lógico-matemático va desde lo concreto a lo abstracto. Tiene el pensamiento firme de que esta inteligencia no es innata, más bien se construye a partir del entorno en el cual se desarrolla el niño, los conceptos que asimila y cómo los acomoda. Según esta teoría, la inteligencia matemática implica la capacidad de relacionar objetos, comprender cantidades a pesar de que haya cambios perceptuales y viceversa en operaciones matemáticas.

Según otro autor, la inteligencia matemática está compuesta por dos elementos principales, inteligencia fluida e inteligencia cristalizada. Esta primera representa la capacidad de resolución de problemas novedosos sin recurrir a conocimientos previos, por otra parte, la inteligencia cristalizada refleja el conocimiento matemático asimilado durante toda una vida, ya sea empírica o formalmente (Cattell, 1963). En este contexto, las dos son esenciales, ya que están

relacionadas, la fluida para abordar problemas nuevos y desarrolla estrategias propias, mientras que la cristalizada para aplicar fórmulas, procedimientos y conceptos ya aprendidos con antelación.

Por otra parte, (Gardner H. , 1983) define a la inteligencia matemática, como lógica matemática y la describe como la capacidad para utilizar números de manera eficaz, el reconocimiento de patrones el razonamiento adecuado aplicado al pensamiento lógico matemático. Esta inteligencia es primordial en personas que tuvieron una formación científica, ya que implica la identificación de modelos, el cálculo, la formulación y verificación de hipótesis, la utilización del método científico y la implementación del razonamiento inductivo y deductivo. O sea que, esta se caracteriza por la sensibilidad del individuo para realizar esquemas, relaciones lógicas, afirmaciones, proposiciones, funciones y demás abstracciones que se relacionen a las matemáticas.

En otras circunstancias (Sternberg, 1985), conceptualiza a la inteligencia matemática como parte que integra a la inteligencia analítica, en la cual implica la capacidad para analizar, evaluar, juzgar, comparar y contrastar la información que se presenta matemáticamente, en la cual solo hay una respuesta correcta. Además, nos menciona que no solo se limita a la capacidad analítica que presenta el individuo, también a la inteligencia creativa inteligencia práctica, por ende, nos da a entender que solo habrá éxito en esta inteligencia si el individuo presenta creatividad y aplicabilidad a contextos reales o abstractos con sentido.

En 1993, Carroll nos expone que la inteligencia matemática es una capacidad cognitiva específica y se ubica en el segundo estrato de su modelo jerárquico, en el cual nos menciona que esta se ve influenciada por la inteligencia general del tercer estrato, pero mantiene ciertas particularidades que la diferencian, como por ejemplo las habilidades como el razonamiento cuantitativo, el conocimiento matemático y la capacidad para resolver problemas numéricos. Por ende, nos menciona que esta solo puede medirse a través de tareas que se especializan en evaluar la velocidad y nivel de procesamiento de información matemática.

1.2.3 Importancia de la inteligencia matemática

La inteligencia matemática es importante según Gardner, ya que permite que al individuo se le facilite la resolución de problemas matemáticos y lógicos, pero, además es primordial, ya que es un apoyo para comprender conceptos concretos, abstractos y complejos y es una combinación de del pensamiento lógico y el pensamiento matemático. Por ende, permite generar soluciones a través de las proposiciones dadas y en función de ellas extraer conclusiones coherentes al contexto (CEUPE, 2022). O sea, es importante para tener un desarrollo integral del pensamiento inductivo y deductivo, al pasar de lo abstracto a lo concreto, y sí se potencia aún más, alcanzar el pensamiento complejo.

Por su parte, Juan José Millán, señala que esta es una habilidad excepcional, la cual nos impulsa a resolver problemáticas a través del pensamiento analítico, por lo cual es crucial, no solo académicamente, sino en la formación integral de un individuo, ya que fortalece el pensamiento analítico y criticidad del individuo, lo cual a futuro le ayuda a tomar decisiones informadas, enfrentar nuevos desafíos, y demás (Millán, 2023).

1.2.4 Características de la inteligencia matemática

Entre las características que nos menciona tanto (CEUPE, 2022), como (LearningBP, 2022) y (Gestión, 2021) están:

- a) Capacidad para comprender y manipular símbolos: uso del pensamiento simbólico para representar y manipular conceptos abstractos, como números, variables y ecuaciones acorde la situación.
- b) Capacidad para discernir patrones y asociaciones: Establecer vínculos y/o relaciones entre números, signos y formas, ayudando a comprender ideas teóricas y suposiciones.
- c) Pensamiento abstracto y crítico: Pensar de manera abstracta para interpretar y resolver problemas complejos.
- d) Organización y meticulosidad: ser sistemático, ordenado y un planificador, empleando esquemas y estrategias para organizar información y mejorar el aprendizaje.
- e) Inquisitivo y orientado a la investigación: demostrar interés por la exploración de sucesos naturales y comunes al utilizar un enfoque sistemático en la toma de decisiones y la búsqueda de respuestas.
- f) Simplicidad en las matemáticas mentales y el manejo de números: utilizar eficaz y eficientemente los números para agilizar la resolución de problemas, ya sea mentalmente o con apoyo de instrumentos tecnológicos.
- g) Disfrute de juegos y desafíos mentales: que al proporcionarle desafíos nuevos e interactivos que pongan a prueba su estrategia lógica pueda resolverlos rápidamente.
- h) Crecimiento de la autoconciencia: tiene conciencia de sus fortalezas y sabe cómo gestionar su pensamiento y aprendizaje para así, mejorar su rendimiento mental.

1.3 La autoeficacia en la resolución de problemas matemáticos

1.3.1 Definiciones de autoeficacia

A la autoeficacia la define Bandura (1977) y Pajares (2002) como la capacidad de una persona manejar las situaciones que se presentan a futuro, de una manera organizada y bien ejecutada, ya que interviene la motivación, esfuerzo y resiliencia del individuo ante obstáculos o escollos y cómo reacciona el individuo. Por lo cual, si el individuo presenta alta autoeficacia, saldrá a flote ante cualquier adversidad, pero si no tiene un nivel óptimo de autoeficacia, se hundirá con sus problemas, hablando de situaciones personales y profesionales.

1.3.2 Concepto de autoeficacia en la resolución de problemas

En cuanto a autoeficacia matemática, se puede decir que es la capacidad que tienen los estudiantes para abordar problemas matemáticos de manera eficiente y obviamente poder resolverlos, en consecuencia, se ve evidenciado en el rendimiento académico (Bandura, 1997). Cuando un estudiante tiene un nivel alto de autoeficacia matemática, él aplica estrategias de aprendizaje que se adaptan a sus necesidades y afrontan estas actividades con total tranquilidad, por ende, obtendrá buenas calificaciones y tendrá un buen desempeño académico (Teherán et al., 2024). Entonces, la autoeficacia es la capacidad de un estudiante para encarar problemas

matemáticos y poder resolverlos de manera independiente, con sus propias herramientas y confianza de sus capacidades sin pasar sobresaltos.

Según (de Brito & de Souza, 2015), la definen como el juicio de valor que le puede dar un estudiante a su capacidad inherente de afrontar y solucionar problemas relacionados con conceptos matemáticos. Esta autopercepción influye, ya sea positiva o negativamente en su desenvolvimiento al tratar con dichos problemas, la persistencia ante las dificultades que se puedan presentar y, en consecuencia, cuál será su rendimiento académico en dicha materia. Al presentar un alto nivel de autoeficacia matemática, los estudiantes confían en sus habilidades y aplican las estrategias más efectivas para encontrar la solución óptima, de acuerdo con el caso.

1.3.3 Importancia en el aprendizaje

Es importante según Rossi et al., en el 2020, ya que influye directamente en la motivación, la persistencia y el rendimiento académico del estudiante, por lo cual, el estudiante al poder organizar y ejecutar sus propias acciones, pueden autorregular las acciones que deben tomar para alcanzar las metas que se propongan y cuál es el esfuerzo necesario que deben implementar en esas tareas. Cuando presentan un nivel alto de autoeficacia, tienden a afrontar retos con mayor confianza, por ende obtienen mejores resultados académicos, además de mencionar que esta autoeficacia, se relaciona con la motivación intrínseca y autorregulación como se mencionó antes, haciendo más fácil el aprendizaje autónomo y significativo.

1.3.4 Dimensiones

a) Comprensión: Según Schunk & DiBenedetto, (2020), la comprensión se entiende como un proceso mental mediante el cual los estudiantes interpretan la información que reciben y la asimilan al vincular esa nueva información con los conocimientos previos, lo da como producto un conocimiento nuevo.

Asimismo, Anderson & Pearson, (1984) plantean que este proceso se produce cuando el lector comprende un texto, construye un propio significado de manera interna y los relaciona con esquemas previos para organizar y procesar la información de manera coherente.

b) Estrategia: Zimmerman (2010) señala que son métodos o procedimientos que los estudiantes utilizan de manera intencional para facilitar el proceso de aprendizaje y también es un apoyo para dar solución a distintas problemáticas. Además, las divide en distintas etapas, entre las cuales son la planificación, monitoreo y la evaluación o regulación del propio aprendizaje. Por su parte Pintrich (1999) nos describe a la estrategia como distintos procesos cognitivos y metacognitivos que ayudan al estudiante la organización y el control de sus capacidades y esfuerzo para poder llegar a un objetivo de manera eficaz.

c) Ejecución: Explica que es una fase en la cual es estudiante pone en práctica las distintas estrategias que planificó previamente con la finalidad de alcanzar uno o varios objetivos, en el cual involucra esfuerzos y se autoevalúa continuamente para determinar si lo que está haciendo es correcto (Bandura, 1997). A su vez Schunk (2012) señala que cuando un individuo tiene habilidades y conocimientos, puede emplear una ejecución efectiva y esta se ajusta de acuerdo al comportamiento y la retroalimentación en dicho instante que se está llevando a cabo la acción.

d) Revisión: la noción de revisión, la denominan un proceso metacognitivo en el cual el estudiante evalúa el resultado del aprendizaje identifica los resultados en las fases anteriores y las ajusta para que, en una futura situación, sea más óptima que las anteriores. (Zimmerman & Schunk, 2010). Al igual que (Flavell, 1979) caracterizó a la revisión como una parte fundamental de la metacognición, que implica la supervisión y la regulación de los procesos cognitivos para así optimizar el aprendizaje en ocasiones futuras.

1.4 Relación inteligencia matemática y autoeficacia para la resolución de problemas

1.4.1 Hallazgos

Buscando hallazgos en los que se haya encontrado evidencia, se encontró que (de Brito & de Souza, 2015) encontraron una relación existente entre la inteligencia matemática y la autoeficacia para resolver problemas matemáticos, y nos exponen que estos dos se van de la mano. Se evidenció que en los estudiantes que tenían un nivel óptimo, en cuanto a rendimiento académico se refiere, todos ellos contaban con un nivel alto de autoeficacia e inteligencia matemática. A partir de esto podemos inferir que a los estudiantes que desarrollen su inteligencia matemática, podrán ser autónomos en la resolución de problemas matemáticos y tener buenas notas en el área de matemáticas y en sí, extrapolar su autonomía en distintas áreas de conocimiento.

En 2021, Sotelo Castillo et al., presentó la relación existente entre la inteligencia matemática, como un concepto que se relaciona con la autoeficacia en la resolución de problemas, ya que tiene un gran impacto con el rendimiento académico y la capacidad con la que cuentan los

estudiantes para resolver problemas matemáticos. Nos menciona a la experiencia vicaria (ver como otro individuo puede resolver un problema por sí solo) como un potenciador de la autoeficacia y resolución de problemas. Por lo cual, dependerá mucho de las personas con las que se relacione, ya que su entorno será el que potencie su desarrollo, o a su vez, lo limite, ya que si observa a personas que sí pueden resolver problemas por sí solos, van a intentar replicarlo, generando así autoeficacia en los estudiantes.

Al igual que otro estudio del mismo año, nos menciona que se pudo evidenciar que la autoeficacia percibida en matemáticas está relacionada positivamente, y se ve orientada al logro académico, puesto que, estudiantes con bajo nivel de autoeficacia, tienden a tener menos confianza en sus habilidades y no logran resolver problemas matemáticos, en cambio, los que cuentan con un nivel alto de autoeficacia, utilizan sus habilidades, ya sea de cálculo o cualquier otra relacionada a la matemática para resolver problemas de esta área de conocimiento (Segarra, 2021).

Por otra parte Silvestre-Aquino et al. (2025), se refirieron a esta relación como imprescindible, ya que la autoeficacia motiva a los estudiantes a enfrentar y resolver problemas matemáticos con mayor confianza, ya que cuando los estudiantes cuando se sienten competentes, asumen retos de manera continua, muestran resiliencia, por ende mejoran significativamente en el proceso enseñanza-aprendizaje y mejoran su rendimiento académico.

Así que, luego de haber analizado distintos estudios en los cuales mencionan que si hay una relación positiva entre la autoeficacia y la inteligencia matemática para la resolución de problemas matemáticos, podemos extraer ideas importantes, entre las cuales cabe mencionar que: el desarrollo de habilidades es imprescindible para que el proceso enseñanza-aprendizaje tenga resultados positivos, ya que el adquirir estas habilidades resulta un potenciador en la confianza de los estudiantes, sienten que pueden afrontar cualquier desafío matemático y sienten la capacidad de resolverlos sin una ayuda externa, y así, describiendo lo que significa autoeficacia. Al relacionar estos dos conceptos, se puede inferir que si el estudiante tiene las habilidades matemáticas, puede resolver problemas autónomamente, logrando tener un rendimiento académico óptimo.

1.5 Unidad Educativa “Ana Luisa Leoro”

La Unidad Educativa “Ana Luisa Leoro”, ubicada en la parroquia de “El Sagrario”, Ibarra, provincia de Imbabura, es un establecimiento fiscal, ubicada en un sector urbano fundada en el año 1972, que ofrece educación presencial de régimen sierra, tanto en la jornada matutina, como vespertina. Ofrece los niveles de educación inicial, educación básica y bachillerato general unificado, distribuido de acuerdo con cada nivel de dos a tres paralelos.

Cuentan con un personal docente de aproximadamente 57 integrantes, divididos en 46 mujeres y 11 hombres, además de un personal administrativo compuesto por 6 personas, 5 mujeres y 1 hombre. En cuanto a estudiantes, cuentan con un padrón estudiantil que oscila entre 1191 y 1458 alumnos, con la tendencia de haber más personal femenino, aproximadamente 866-890 y personal masculino de 568-591.

Con respecto a su infraestructura, carece de una biblioteca como tal, pero cuenta con un rincón de lectura, en el cual no cuentan con un gran número de libros, pero sí los suficientes para ayudar en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Cuentan con un laboratorio de informática o también llamado de computación, además de áreas verdes relativamente extensas alrededor de la institución en las cuales pueden realizar actividades recreativas como practicar deportes o juegos tradicionales. Disponen de un bar y también de un bar estudiantil, en el cual solo distribuyen comida tradicional y nutritiva a buen precio, cabe recalcar que no distribuyen nada de snacks o comida chatarra. Así que, en resumen, no cuentan con una infraestructura excepcional, pero sí cuentan con lo esencial para cumplir su principal objetivo, educar a la población ibarreña.

En el ámbito académico, ha sido escenario de investigaciones principalmente hechas por estudiantes de la Universidad Técnica del Norte, los cuales realizan sus prácticas preprofesionales y vinculación con la sociedad, por ende, cuentan con un gran apoyo de instituciones como esta, la cual ayuda a que se fortalezca la formación docente y apliquen metodologías innovadoras constantemente.

En síntesis, la percepción de la comunidad es positiva, al ubicarse en un sector accesible para todos, brindar educación de calidad a pesar de sus limitaciones y contar con un espíritu de ayuda a la sociedad, la consideran como una institución que constituye un pilar clave en la educación y formación de individuos con valores y que aporten a la sociedad Ibarreña y de la provincia de Imbabura.

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Tipo de investigación

La presente investigación se clasifica como mixta, debido a que combina de manera integrada métodos cualitativos y cuantitativos, lo que permite un abordaje más exhaustivo y enriquecido del fenómeno objeto de estudio. Según Hernández Sampieri, et al. (2018), los estudios descriptivos buscan describir de manera clara las características más relevantes de las personas, grupos, comunidades o cualquier realidad que estemos estudiando y se centran en medir con precisión las variables individuales, lo que permite una comprensión detallada de la situación actual del fenómeno investigado. Por lo cual, en el momento de aplicar los instrumentos de medición, se caracteriza el nivel de inteligencia matemática y de autoeficacia en la muestra seleccionada, logrando así aportar información sobre el estado actual de las variables medibles en el contexto antes mencionado.

Por otra parte, la investigación adopta un diseño correlacional, ya que, una vez descritas las variables, es de suma importancia analizar su posible relación entre inteligencia matemática y la autoeficacia. Hernández Sampieri, et al. (2018) señala que los estudios correlacionales analizan qué tan conectadas están dos variables entre sí, y permiten incorporar varios pares de relaciones dentro de una misma investigación, y añade que este tipo de estudios permite determinar si existe una vinculación entre las variables, aunque no se establezca causalidad directa. Por lo cual, el análisis correlacional permite identificar si a mayor nivel de inteligencia matemática hay mayor nivel de autoeficacia o viceversa.

2.2 Instrumentos

Se utilizaron dos instrumentos: El primero es el “Cuestionarios de Evaluación de Inteligencias Múltiples”, desarrollado por Thomas Armstrong (2006), está orientado a valorar las ocho modalidades de inteligencia identificadas por el autor; pero para el presente estudio se utilizó solo la dimensión de inteligencia lógico-matemática, la que está compuesta por 10 ítems. El test emplea una escala Likert de 4 puntos, asignando valores de 0 a 3, donde 0 es “Nunca”, 1 “Casi nunca”, 2 “A veces” y 3 “Siempre “en función del nivel de concordancia del participante con cada enunciado (Armstrong, 2006).

Por otro lado, según Palella & Martons (2010) instrumento es el test “CreeA-Mat: El Cuestionario de Creencias de Autoeficacia para la Solución de Problemas Matemáticos”, elaborado por Olimpia Gómez Pérez (2024), fue diseñado específicamente para estudiantes de secundaria o en nuestro contexto, educación básica superior. Este instrumento evalúa cuatro dimensiones vinculadas al proceso de resolución de problemas matemáticos: comprensión, estrategia, ejecución y revisión. La dimensión comprensión comprende 5 ítems, estrategia 3, ejecución 5 y revisión 4, sumando en total 17 preguntas. Cada pregunta se evalúa con una escala Likert de 4 puntos, donde 1 indica “Nada capaz”, 2 “Muy poco capaz”, 3 “Algo capaz” y 4 “Totalmente capaz” (Gómez, 2024).

2.3 Preguntas de investigación e hipótesis

Para los dos primeros objetivos específicos planteados en este plan de investigación se trabajará con las dos siguientes preguntas de investigación:

¿Cuáles son los niveles de inteligencia matemática que tienen los estudiantes de bachillerato de la unidad educativa Ana Luisa Leoro?

¿Cuáles son los niveles de autoeficacia en la resolución de problemas en estudiantes de bachillerato de la unidad educativa Ana Luisa Leoro?

El tercer objetivo específico será trabajado con la siguiente hipótesis:

H1: Existe relación entre la inteligencia matemática y la autoeficacia en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de bachillerato de la unidad educativa Ana Luisa Leoro.

Ho: No existe relación entre la inteligencia matemática y la autoeficacia en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de bachillerato de la unidad educativa Ana Luisa Leoro.

El cuarto objetivo específico se trabajará con la pregunta:

¿Se puede diseñar una propuesta para la enseñanza–aprendizaje para un mejoramiento de la autoeficacia en la resolución de problemas sobre resolución de sistemas de ecuaciones lineales y cuadráticas con dos variables?

2.4 Operacionalización de variables

Tabla 1: *Matriz de operacionalización de variables*

VARIABLE	DIMENSIÓN	ÍTEM
Sociodemográfica		Sexo (Masculino-femenino) Edad (años ...) Curso (1, 2 3) Autodefinición étnica (Blanco, mestizo, indígena, afrodescendiente, otra) Lugar de residencia (Sector urbano, sector rural) *Percepción de su rendimiento en matemáticas (Excelente, Muy Bueno, Bueno, Regular, Malo)
Autoeficacia matemática	Comprensión	1. ¿Qué tan capaz te sientes para comprender lo que se te solicita en los problemas matemáticos? 2. ¿Qué tan capaz te sientes de entender el significado de todas las palabras expuestas en los problemas matemáticos? 3. ¿Qué tan capaz te sientes para ubicar los datos necesarios para resolver los problemas matemáticos? 4. ¿Qué tan capaz te sientes para ubicar la/s incógnita/s de los problemas matemáticos? 5. ¿Qué tan capaz te sientes para expresar los problemas matemáticos con tus propias palabras?
	Estrategia	6. ¿Qué tan capaz te sientes para recordar cómo se resuelven otras actividades similares a los problemas matemáticos? 7. ¿Qué tan capaz te sientes para identificar las operaciones necesarias para resolver los problemas matemáticos? 8. ¿Qué tan capaz te sientes de identificar los

Ejecución	<p>pasos necesarios para llegar al resultado correcto en los problemas matemáticos?</p> <p>9. ¿Qué tan capaz te sientes de realizar en el tiempo y proceso (pasos) que planeaste para desarrollar los problemas matemáticos?</p> <p>10. ¿Qué tan capaz te sientes de llegar al resultado correcto en los problemas matemáticos?</p> <p>11. ¿Qué tan capaz te sientes de superar los obstáculos que enfrentes mientras resuelves los problemas matemáticos?</p> <p>12. ¿Qué tan capaz te sientes para identificar lo que estás haciendo mal mientras desarrollas los problemas matemáticos?</p> <p>13. ¿Qué tan capaz te sientes para modificar tu estrategia para llegar al resultado correcto en los problemas matemáticos?</p>
Revisión	<p>14. ¿Qué tan capaz te sientes para revisar por ti mismo/a si tu resultado es el correcto en los problemas matemáticos?</p> <p>15. ¿Qué tan capaz te sientes de recordar cuáles fueron tus dificultades durante la actividad y cómo las resolviste los problemas matemáticos?</p> <p>16. ¿Qué tan capaz te sientes de resolver correctamente actividades similares a los problemas matemáticos en un futuro?</p> <p>17. ¿Qué tan capaz te sientes de explicar cómo llegaste a tu resultado en los problemas matemáticos?</p>
Inteligencia lógico-matemática	<p>18. Soy capaz de calcular operaciones mentalmente sin esfuerzo.</p> <p>19. Las matemáticas figuran entre mis asignaturas favoritas en el colegio.</p> <p>20. Me gustan los juegos o acertijos que requieren un pensamiento lógico.</p> <p>21. Me gusta realizar experimentos de tipo “¿Qué pasaría si...?”</p> <p>22. Mi mente busca patrones, regularidad, o secuencias lógicas en las cosas.</p> <p>23. Me interesan los avances científicos.</p> <p>24. Creo que casi todo tiene una explicación racional.</p> <p>25. En ocasiones pienso en conceptos claros, abstractos, sin palabras ni imágenes.</p> <p>26. Me gusta detectar defectos lógicos en las cosas que la gente dice y hace.</p> <p>27. Me siento más cómodo cuando las cosas están medidas, categorizadas, analizadas o cuantificadas de algún modo.</p>

**Pregunta invertida*

2.5 Participantes

La población o universo motivo de estudio será el primero y segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa “Ana Luisa Leoro”, distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 2: Población de estudio

Curso	Paralelo	Hombres	Mujeres	Total
1	A	14	19	33
	B	13	19	32
	C	8	22	30
Total		35	60	95
2	A	20	14	34
	B	11	18	29
	C	14	22	36
	D	13	17	30
Total		58	71	129
TOTAL		93	131	224

El 41,5% de los investigados son hombres y el 58,5% son mujeres; el 42,4% están en primer año de bachillerato y el 57,6% están en segundo de bachillerato; el 3,1% se autodefinen como blancos, el 76,3 como mestizos, el 3,6% como indígenas, el 15,2% como afrodescendientes y el 1,8% se autodefinen étnicamente de otra manera; según su residencia el 79,91% viven en el sector urbano y el 20,1% en el sector rural. El promedio de edad de los estudiantes es de 16,3 años.

Para determinar la fiabilidad del instrumento, se utilizó el Alfa de Cronbach, obteniéndose un valor de 0,962 que, según los criterios de Palella y Martons (2010) equivale a una fiabilidad “muy alta” en el caso de “CreeA-Mat: Cuestionario de Creencias de Autoeficacia para la Solución de Problemas Matemáticos”; en el caso de la inteligencia Lógico-Matemática, el instrumento obtuvo un Alfa de Cronbach de 0.895 que según el mismo autor equivale a una confiabilidad “muy alta”.

2.6 Procedimiento

En la primera etapa del estudio, ambos instrumentos fueron adaptados, en su lenguaje, al contexto sociocultural de la provincia de Imbabura; para ello, se realizó un taller en el que se analizó pregunta por pregunta su contenido.

Posteriormente, mediante oficio del decanato de la FECYT, se solicitó la autorización al rector de la Unidad Educativa “Ana Luisa Leoro” para la aplicación de los instrumentos, acción que se la realizó la primera semana de Junio del 2025.

Los instrumentos fueron ingresados a la plataforma “Google Forms” con el correspondiente consentimiento informado donde se recalcó la confidencialidad y anonimato de la información. Dichos instrumentos permanecieron en la plataforma la segunda y tercera de Junio del 2025; previo a la aplicación se explicó a los estudiantes el propósito general de la investigación y la forma de responder cada pregunta. Los estudiantes utilizaron un tiempo aproximado de respuesta de entre 15 y 20 minutos.

A continuación, se migró la base de datos obtenida en “Google Forms” al programa estadístico SPSS versión 25, de tal forma que una vez tabulados se procedió a calcular los estadísticos en función de los tres primeros objetivos específicos. En el caso de la correlación, para demostrar la hipótesis, se utilizó el estadístico del Rho de Spearman, porque los datos de las variables cuantitativas a correlacionarse no tuvieron una distribución normal, lo que se comprobó con la prueba de Kolmogorov-Smirnov (p valor < 0,05).

CAPÍTULO III: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1 Estadísticos descriptivos

Tabla 3: *Estadísticos descriptivos de las variables y dimensiones de estudio*

	Comprensión	Estrategia	Ejecución	Revisión	Autoeficacia matemática	Inteligencia matemática
Media	12,51	7,25	12,17	9,89	41,83	16,95
Mediana	12,00	7,00	12,00	10,00	42,00	18,00
Moda	15	6	10	12	34	20
Desviación	3,066	1,966	3,309	2,788	10,430	5,997
Varianza	9,399	3,863	10,952	7,773	108,790	35,961
Mínimo	5	3	5	4	18	0
Máximo	20	12	20	16	68	30

El análisis de estadísticos descriptivos basado en medidas de tendencia central, dispersión y valores extremos revela un desempeño sólido en Comprensión (12,51) y Ejecución, frente a una planificación de Estrategias (7,25) significativamente más débil. Los indicadores de variabilidad destacan una dispersión considerable en la Autoeficacia matemática (DE=10,43), evidenciando una percepción de capacidad distinta que oscila entre la confianza extrema y la inseguridad profunda. Con una Inteligencia matemática promedio de 16,95 y brechas críticas (mínimo de cero), se concluye que el grupo posee capacidad de entendimiento, pero carece de estrategia y uniformidad en su confianza interna. Estos datos nos dan a entender que la seguridad personal de los individuos no siempre coincide con su rendimiento académico.

3.2 Niveles de Autoeficacia matemática

Para obtener los rangos de cada nivel correspondiente a cada dimensión de autoeficacia matemática, se utilizó la media aritmética, valor mínimo, valor máximo y desviación estándar. Se obtuvo el rango correspondiente a nivel bajo al restar la desviación estándar de la media aritmética, dándonos un rango desde el valor mínimo hasta el resultado de esa operación, en cambio para el rango de nivel medio, se le sumó al resultado anterior una milésima y se le sumó la desviación estándar a la media aritmética, por último, se obtuvo el rango alto, sumándole nuevamente una milésima al resultado anterior y que este rango sea hasta el valor máximo.

Tabla 4: *Rangos, por dimensión, de autoeficacia matemática*

DIMENSIÓN	NIVELES DE AUTOEFICACIA MATEMÁTICA		
	BAJO	MEDIO	ALTO
Comprensión	5 – 9,444	9,445 – 15,576	15,577 - 20
Estrategia	3 – 5,284	5,285 – 9,216	9,217 – 12
Ejecución	5 – 8,861	8,862 – 15,479	15,480 - 20
Revisión	4 – 7,102	7,103 – 12,678	12,679 - 16
Total autoeficacia matemática	18 – 31,400	31,401 – 52,260	52,261 - 68

Tabla 5: *Niveles de comprensión*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	30	13,4	13,4

Medio	167	74,6	87,9
Alto	27	12,1	100,0
Total	224	100,0	

Como se puede evidenciar en la tabla 5, el nivel de comprensión de los estudiantes encuestados se encuentra concentrado en el nivel medio, con el 74,6%, lo cual nos preocupa, pero no de sobre manera, ya que, al momento de realizar la encuesta, se identificó estos rasgos en los sujetos al momento de responder las preguntas y sobre todo al momento de dar clases, es muy evidente eso, que comprenden no como se quisiera, pero tampoco de manera escasa. Según Cedeño (2025) La vinculación que existe entre comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos llega a ser fundamental para la consecución de un buen rendimiento académico. Los estudios más recientes muestran que la capacidad de interpretar correctamente los enunciados, realizar inferencias y reorganizar información matemática facilita la resolución de problemas.

Tabla 6: *Niveles de estrategia*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Baja	41	18,3	18,3
Media	160	71,4	89,7
Alta	23	10,3	100,0
Total	224	100,0	100,0

En estrategia se puede identificar que existe una concentración de datos en el nivel medio, con el 71,4%, lo que nos da a conocer que los encuestados no se encuentran bien, pero tampoco presentan un nivel óptimo de estrategia, lo cual es evidente al momento de dar clase, cuando en medio de ella, necesitan cierto apoyo con la ruta de cómo resolver un ejercicio. Por ejemplo, Pérez (2011) destaca la orientación docente como guía para dar la patada inicial en cualquier proceso, evaluar las posibles opciones y sugerir la mejor sin que los estudiantes se pierdan , a partir de ahí que puedan tener un proceso de resolución óptimo e integral, además de que con el tiempo ellos podrán desarrollar esa capacidad para organizar su propio proceso de resolución, evaluando sus capacidades, comprendiendo el problema y ejecutándolo.

Tabla 7: *Niveles de ejecución*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	29	12,9	12,9
Medio	169	75,4	88,4
Alto	26	11,6	100,0
Total	224	100,0	100,0

En el nivel de ejecución se puede ver que los resultados se inclinan por el nivel medio y bajo principalmente, pero al ver el porcentaje de nivel alto, nos resulta realmente preocupante que apenas el 11,6% tengan la certeza de que pueden ejecutar sus ideas con claridad al resolver un problema matemático. Según Villacis Villacis (2020) esta realidad suele reflejar deficiencias persistentes en la organización en la secuencia que siguen al resolver un problema matemático, lo cual dificulta el alcance de resultados planteados inicialmente por el docente y estudiante, por lo cual se debe fortalecer la capacidad de ejecutar las soluciones pertinentes.

Tabla 8: *Niveles de revisión*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	42	18,8	18,8
Medio	151	67,4	86,2
Alto	31	13,8	100,0
Total	224	100,0	100,0

Al analizar la tabla de niveles de revisión, constatamos que, al sumar el nivel medio y bajo, tenemos un porcentaje acumulado de 86,2%, evidenciando que la mayoría de la población encuestada, no tienen un nivel destacado de revisión en la resolución de problemas matemáticos, que obviamente genera preocupación, ya que por la parte docente se busca el desarrollo de esta capacidad. Es sumamente importante el desarrollo de la capacidad de revisión, ya que varios autores destacan que cuando se tiene un nivel óptimo, va de la mano con la metacognición y la autorregulación, las cuales son imprescindibles en el aprendizaje efectivo de las matemáticas (Panadero, 2017).

Tabla 9: *Niveles de autoeficacia matemática*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Baja	30	13,4	13,4
Media	167	74,6	87,9
Alta	27	12,1	100,0
Total	224	100,0	100,0

Al ver el nivel de autoeficacia matemática, queda claro que la mayoría de los encuestados, con un 74,6%, tienen un nivel medio de autoeficacia matemática, que concuerda con lo analizado en las tablas anteriores, ya que esta es un acumulado, o, en otras palabras, lo que engloba a la comprensión, estrategia, ejecución y revisión. Además, nos deja claro que hay cosas por mejorar en el proceso resolutivo de problemas matemáticos. (Zamora-Araya et al., 2020)

3.3 Niveles de inteligencia lógico-matemática

Para obtener los rangos de cada nivel de inteligencia lógico-matemática, se utilizó la media aritmética, valor mínimo, valor máximo y desviación estándar. Se obtuvo el rango correspondiente a nivel bajo al restar la desviación estándar de la media aritmética, dándonos un rango desde el valor mínimo hasta el resultado de esa operación, en cambio para el rango de nivel medio, se le sumo al resultado anterior una milésima y se le sumó la desviación estándar a la media aritmética, por último, se obtuvo el rango alto, sumándole nuevamente una milésima al resultado anterior y que este rango sea hasta el valor máximo.

Tabla 10: *Rangos de Inteligencia lógico-matemática*

DIMENSIÓN	NIVELES DE INTELIGENCIA LÓGICO - MATEMÁTICA		
	BAJA	MEDIA	ALTA
Rangos	0 – 10,953	10,954 - 22,947	22,948 - 30

Tabla 11: *Niveles de Inteligencia lógico-matemática*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Baja	44	19,6	19,6
Media	142	63,4	83,0
Alta	38	17,0	100,0

Total	224	100,0	100,0
--------------	------------	--------------	--------------

Al igual que en autoeficacia matemática, en la tabla 11, correspondiente a los niveles de inteligencia lógico-matemática, los estudiantes en gran parte presentan un nivel medio, con un 63,4%, genera preocupación que más de la mitad de la población encuestada, no presenten un nivel ideal para la resolución de problemas, eso quiere decir que carecen de razonamiento lógico, capacidad numérica, identificación de patrones, por ende, la resolución de problemas complejos por medio de procesos deductivos e inductivos, por lo cual es importante desarrollarla, ya que esta se relaciona con el pensamiento crítico y la capacidad para planificar y organizar estrategias de resolución (Añon-Montes, 2017).

Tabla 12: *Correlación entre autoeficacia matemática e inteligencia lógico-matemática*

			Autoeficacia matemática	Inteligencia matemática
Rho de Spearman	Autoeficacia matemática	Coefficiente de correlación	1,000	,709**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	224	224
	Inteligencia matemática	Coefficiente de correlación	,709**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	224	224

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Como podemos evidenciar en la Tabla 12, el p-valor es de 0,709; en estas condiciones, al ser mayor que el 0,05 se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis del investigador (H_1); es decir: Existe relación entre la inteligencia lógico-matemática y la autoeficacia en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de bachillerato de la unidad educativa Ana Luisa Leoro.

Además, en la Tabla 12 se puede apreciar que el Rho de Spearman tiene un valor de 0,709 con signo positivo, lo que quiere decir que es una correlación directa: a mayor inteligencia lógico-matemática mayor autoeficacia matemática de los estudiantes. La fuerza de la correlación, según la tabla de Martínez y Campos (2015, pág. 185), es correlación positiva alta.

Al fijarnos en los resultados, podemos evidenciar que cuando los estudiantes desarrollan de forma integral su nivel de inteligencia lógica-matemática, aumentan de manera directa su nivel de autoeficacia matemática. La inteligencia lógico-matemática y la autoeficacia matemática están estrechamente relacionadas, mostraron Aliaga Tovar et al.(2018) en un estudio psicométrico que evidenció una correlación estadísticamente significativa entre la autoeficacia específica para tareas lógico-matemáticas y el rendimiento en matemáticas, lo cual resalta la importancia de las creencias en las propias capacidades para potenciar las habilidades cognitivas necesarias en el razonamiento y la resolución matemática; además, De la Cruz Castro & Caruajulca Chávez (2025) encontró que existe una fuerte asociación ($r = 0.786$, $p < 0.05$) entre la autoeficacia matemática y el desempeño en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes universitarios, sugiriendo que la seguridad en las propias habilidades contribuye a

un mejor aprovechamiento y aplicación efectiva de la inteligencia lógico-matemática durante el aprendizaje y la práctica académica.

Además, González-Franco et al. (2022) corroboraron que la autoeficacia para el aprendizaje de matemáticas actúa como un predictor significativo del desarrollo de la inteligencia lógico-matemática, mostrando que estudiantes con altas creencias de autoeficacia también presentaban niveles superiores de habilidades lógico-matemáticas, lo que favorece su rendimiento global en áreas de cálculo, análisis y resolución de problemas; asimismo, Hernández-Barco et al. (2021) enfatizó que la interrelación entre emociones positivas, una elevada autoeficacia y un buen desarrollo de la inteligencia lógico-matemática potencia la capacidad de aprendizaje en estudiantes de ciencias, indicando que fomentar la confianza académica es crucial para mejorar las competencias lógico-matemáticas y el éxito educativo, lo que en conjunto, establece de manera clara una correlación positiva y bidireccional entre la inteligencia lógico-matemática y la autoeficacia matemática.

CAPÍTULO IV: PROPUESTA

4.1 Nombre de la propuesta: Evaluaciones innovadoras con enfoque formativo-sumativo para potenciar la inteligencia y autoeficacia matemática: Un estudio aplicado a las Leyes de Kirchhoff y los sistemas de ecuaciones lineales en el Bachillerato.

4.2 Introducción de la propuesta:

Al hablar de la enseñanza de la matemática y de la física en el Bachillerato General Unificado (BGU), debemos abordar el tema meticulosamente, dada la complejidad inherente que ha caracterizado a esta labor educativa, específicamente si hablamos de temas de alto rigor como Leyes de Kirchhoff y ecuaciones lineales, temas que representan un desafío permanente, tanto para los docentes, como para los estudiantes.

El método tradicional para evaluar los conocimientos siempre se ha limitado a una medición sumativa final utilizando los recursos clásicos, que son una hoja de papel y un lápiz, nada fuera del estereotipo común, claro que se revisa el proceso y el resultado de cualquier problema planteado, pero ¿es en verdad un indicativo de que el estudiante asimiló la información? La utilización de este tipo de evaluaciones limita la identificación de los problemas subyacentes en cada estudiante, por lo cual debemos empezar a ver a las evaluaciones como una estrategia didáctica que potencie la inteligencia lógico-matemática y autoeficacia matemáticas.

La propuesta surge como una alternativa innovadora para enfrentar dicha problemática, planteando un sistema de evaluación progresiva con un enfoque formativo y sumativo, utilizando recursos poco comunes en la evaluación. La premisa fundamental es innovar la evaluación, dejar de percibirla como un medio para obtener resultados numéricos y asentar notas, para verla cómo a partir de estas, se puede potenciar la inteligencia lógico-matemática y autoeficacia matemática.

Esta propuesta se estructura en dos fases complementarias. En primera instancia, se plantea aplicar una evaluación formativa centrada en el proceso, utilizando distintas técnicas como observación (listas de cotejo) y metodologías de resolución de problemas (Fichas de Polya). Esta fase tiene la intención de identificar errores conceptuales en tiempo real y fortalecer la confianza del estudiante antes que se enfrente al asentamiento de una calificación. Posteriormente, se evaluará de forma sumativa, tratando de que esta sea diversificada, se incorpora instrumentos innovadores como pruebas con evaluación experimental y que tengan distintos niveles de dificultad, diseñados no solo para evaluar la memoria y procesos mecanizados, sino para medir su capacidad de análisis y aplicación en contextos reales.

Al integrar estos instrumentos bajo el mismo esquema pedagógico, se pretende que el estudiante de la Unidad Educativa “Ana Luisa Leoro” no solo aprenda a resolver sistemas de ecuaciones, sino que desarrolle la capacidad de resiliencia y la estructura mental necesaria para superar cualquier desafío académico, validando así la relación positiva existente entre la inteligencia lógico-matemática y autoeficacia matemática.

4.3 Objetivos de guía

1. Diagnosticar y acompañar el proceso de planteamiento de problemas mediante técnicas de observación y fichas metodológicas (Polya), permitiendo la corrección temprana de errores conceptuales en el modelado de circuitos eléctricos.
2. Evaluar la competencia resolutoria a través de instrumentos sumativos diversificados, tales como pruebas de análisis de casos y cuestionarios por niveles de dificultad, que midan la capacidad de aplicar los conocimientos matemáticos en contextos físicos reales.
3. Fortalecer la autoeficacia matemática del estudiante mediante una estructura de evaluación progresiva que reduzca la ansiedad ante el error y fomente la confianza en sus propias habilidades de razonamiento lógico.

4.4 Destrezas a desarrollar con la Guía

Las actividades de evaluación propuestas en esta guía metodológica están diseñadas para desarrollar y fortalecer las siguientes destrezas con criterio de desempeño, seleccionadas del Currículo Priorizado para el nivel de Bachillerato General Unificado:

M.5.1.6. Resolver analíticamente sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas utilizando diferentes métodos (igualación, sustitución, eliminación).

M.5.1.10. Resolver sistemas de ecuaciones lineales con tres incógnitas (infinitas soluciones) utilizando los métodos de sustitución o eliminación gaussiana. **CM**

M.5.1.11. Resolver sistemas de dos ecuaciones lineales con tres incógnitas (ninguna solución, solución única, infinitas soluciones), de manera analítica, utilizando los métodos de sustitución o eliminación gaussiana. **CM**

M.5.1.18. Calcular determinantes de matrices reales cuadradas de orden 2 y 3 para resolver sistemas de ecuaciones.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
CARRERA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES
MENCION EN FÍSICA Y MATEMÁTICA**



PLAN DE CLASE

1. DATOS INFORMATIVOS:

Docente:	Steven Moreno	Asignatura:	Física	Curso:	Tercero BGU
Tema:	Ley de Kirchhoff	Fecha de aplicación:	20/02/2025		

2. PLANIFICACIÓN

Destrezas con criterios de desempeño a ser desarrolladas:	Indicadores de evaluación:
<ul style="list-style-type: none"> Comprobar la ley de Ohm en circuitos sencillos a partir de la experimentación, analizar el funcionamiento de un circuito eléctrico sencillo y su simbología mediante la identificación de sus elementos constitutivos y la aplicación de dos de las grandes leyes de conservación (de la carga y de la energía) y explicar el calentamiento de Joule y su significado mediante la determinación de la potencia disipada en un circuito básico. (Ref. CN.F.5.1.51.) 	Demuestra mediante la experimentación el voltaje, la intensidad de corriente eléctrica, la resistencia y la potencia (comprendiendo el calentamiento de Joule), en circuitos sencillos alimentados por baterías o fuentes de corriente continua. (Ref. I.CN.F.5.11.1.) (I.1.,I.2.)

Objetivos de la clase: Aplicar sistemas de ecuaciones lineales en el análisis de circuitos eléctricos mediante las Leyes de Kirchhoff y el método de determinantes, integrando la estrategia heurística de Polya y la validación experimental, para potenciar la inteligencia lógico-matemática y fortalecer la autoeficacia en la resolución de problemas reales.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS BASADAS EN EL DUA)	RECURSOS BASADOS EN EL DUA	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN/ TÉCNICAS / INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> Experiencia <ul style="list-style-type: none"> ➤ Reto Visual: Presentar un circuito físico real "Caja Negra" con bombillas de diferente brillo en simulador PhET. ➤ Preguntar: "¿Por qué una brilla más que la otra si usan la misma batería?", "¿Qué es nodo qué es malla?" 	Físicos: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kit de circuitos (baterías, bombillas LED, cables, protoboard). ➤ Multímetro. 	<ul style="list-style-type: none"> Lista de cotejo Técnica: Observación. Instrumento:

<p>DUA: Uso de material concreto y visual para captar la atención).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reflexión <ul style="list-style-type: none"> ➤ Debate: ¿Por qué la Ley de Ohm ($V=I / R$) no basta para resolver este circuito? ¿Qué pasa si asumimos mal el sentido de una corriente? ➤ Análisis de errores comunes al plantear ecuaciones. <p>(DUA: Opciones de expresión oral y escrita para participar).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceptualización <ul style="list-style-type: none"> ➤ Modelado: Explicación de las Leyes de Kirchhoff. ➤ Taller Polya: Traducir el circuito a un Sistema de Ecuaciones Lineales. Resolverlo paso a paso usando Determinantes (Cramer) o Sustitución. <p>(DUA: Guía paso a paso y calculadora de matrices como apoyo).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desafío Experimental: En grupos, arman en el laboratorio de manera física el circuito calculado en el taller. ➤ Medición: Miden las corrientes reales con el multímetro. ➤ Contrastación: Comparan el <i>Valor teórico</i> vs. <i>Valor Real</i>. <p>(DUA: Trabajo colaborativo y manipulativo).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pizarra y marcadores de colores (Rojo para malla 1, Azul para malla 2). <p>Digital:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulador PhET o Tinkercad (proyección del circuito). 	<p>Lista de Cotejo</p> <p><i>(Evalúa la identificación correcta de elementos del circuito: nodos, mallas y sentido de corriente).</i></p> <p>Técnica: Interrogatorio / Lluvia de ideas.</p> <p><i>(Evaluación formativa oral).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ficha de Polya <p>Técnica: Resolución de Problemas.</p> <p>Instrumento:</p> <p>Ficha de Polya</p> <p><i>(Evalúa el proceso lógico: 1. Comprender, 2. Planear, 3. Ejecutar, 4. Verificar).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rubrica de experimentación <p>Técnica: Observación de Desempeño.</p> <p>Instrumento:</p>
--	--	--

		Rúbrica de Experimentación (Cuadro de Desempeño) <i>(Evalúa montaje, medición y validación de resultados).</i>
--	--	--

3. ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA	ESPECIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN A SER APLICADA
<p style="text-align: center;">3ro BGU “ _ ”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alumna 1 MATERNIDAD ADOLESCENTE A.C: Tipo 2 • Alumna 2 Trastorno específico del aprendizaje C.I Normal A.C: Tipo 2 • Alumna 3 Trastorno específico del aprendizaje /Discalculia A.C: Tipo 2 	<p>Estrategias Transversales para los Tres Estudiantes Roles diferenciados en el trabajo grupal:</p> <p>Alumna 3: Alumna 1: Alumna 2:</p> <p>Evaluaciones adaptadas: Opción oral: Rúbrica flexible:</p> <p>Apoyos tecnológicos y físicos:</p> <p>Ambiente emocional seguro:</p>

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
DOCENTE:	PRESINDETE DE TRIBUNAL:	DOCENTE DE ASIGNATURA :
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:

Instrumento de evaluación 1: LISTA DE COTEJO (Fase de Experiencia)

Propósito: Evaluar la identificación de conceptos previos en el circuito físico antes del cálculo matemático.

Fuente base: Adaptado de la técnica de observación estructurada.

Explicación: Se asigna el 20% de la calificación a este instrumento porque cumple una función diagnóstica y formativa inicial, esencial para verificar que el estudiante identifique correctamente los elementos físicos del circuito (nodos y mallas) antes de intentar calcular nada. Al valorar esta fase, aseguras que el estudiante tenga la base conceptual correcta sin penalizarlo excesivamente al inicio del proceso, reduciendo así la ansiedad ante el problema nuevo.

INSTRUMENTO DE OBSERVACIÓN: IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE UN CIRCUITO

Estudiante: _____

Fecha: _____

Curso: Tercero BGU

Tema: Análisis cualitativo de circuitos (Nodos y Mallas).

Instrucciones: Marque con una "X" si el estudiante cumple o no con el indicador observado durante la interacción con el "Circuito de Caja Negra" y "Reflexión"

INDICADORES	SÍ	NO	OBSERVACIONES
1. Identifica correctamente qué es un nodo (unión de 3 o más cables) en el circuito físico presentado.			
2. Distingue con claridad las mallas (trayectorias cerradas) independientes dentro del circuito.			
3. Predice intuitivamente el sentido de la corriente basándose en la polaridad de la fuente (de + a -).			
4. Reconoce que la suma de voltajes en un camino cerrado debe ser cero (principio de conservación de energía).			
5. Participa activamente en el debate sobre por qué brillan distinto las bombillas.			
6. ¿Logra plantear correctamente el Sistema de Ecuaciones Lineales a partir del diagrama del circuito?			
7. ¿Aplica correctamente la 1ª Ley (Nodos) y la 2ª Ley (Mallas) para obtener las ecuaciones necesarias (sin que sobren ni falten)?			
8. ¿Selecciona y aplica un método matemático válido (Determinantes/Cramer o Sustitución) según lo solicitado?			
9. ¿Traduce la solución matemática (x, y, z) de vuelta a las magnitudes físicas del circuito (I_1, I_2, I_3)?			

Instrumento de evaluación 2: FICHA METODOLÓGICA DE POLYA (Fase de Conceptualización)

Propósito: Estructurar el razonamiento lógico para resolver el sistema de ecuaciones sin perderse en el álgebra.

Fuente base: Adaptado de las “Fichas de Resolución de Problemas”

Explicación: Este instrumento recibe un 40% de la nota total por ser el núcleo cognitivo, donde el estudiante debe traducir la realidad física a un lenguaje matemático (sistemas de ecuaciones) y ejecutar un plan lógico. Esta ponderación es alta porque aquí se trabajan directamente las debilidades detectadas en tu diagnóstico (las dimensiones de Ejecución y Revisión de la autoeficacia), obligando al estudiante no solo a calcular, sino a estructurar su pensamiento y reflexionar sobre la lógica de su respuesta.

FICHA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Tema: Resolución de Circuitos mediante Sistemas de Ecuaciones Lineales

Nombre: _____

PASO 1: COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA (Antes de resolver)

¿Qué información tengo y qué debo encontrar?

- **Datos: (Dibuja el esquema del circuito, marca los nodos A, B... y asigna las corrientes I1, I2, I3 con flechas).**
 - $R_1 = _ \Omega, R_2 = _ \Omega, V_1 = _ V...$
- **Incógnitas: (Escribe las variables que vas a hallar).**
 - $x = I_1$ (Corriente malla 1)
 - $y = I_2$ (Corriente malla 2)
 - $z = I_3$ (Corriente rama central)

PASO 2: CONCEPCIÓN DE UN PLAN (Estrategia)

¿Cómo voy a relacionar las variables?

- **Leyes Físicas:**
 - Ec. Nodos: $I_{entra} = I_{sale}$ _____
 - Ec. Mallas: $\Sigma V - \Sigma(I \times R) = 0$ _____
- **Método Matemático: (Selecciona uno)**
 - [] Determinantes (Cramer) - *Ideal para orden*
 - [] Reducción (Gauss) - *Ideal para rapidez*
- **Sistema Resultante: (Escribe el sistema 2x2 o 3x3 ordenado).**
 - Ec 1: _____
 - Ec 2: _____
 - Ec 3: _____

PASO 3: EJECUCIÓN DEL PLAN (Resolución) Desarrolla el algoritmo matemático seleccionado.

(Espacio para cálculos de matrices, determinantes o despejes).

PASO 4: VISIÓN RETROSPECTIVA (*Comprobación*)

¿El resultado tiene sentido físico?

- **Validación Matemática:** Reemplaza los valores en una ecuación original. ¿Da cero (o cerca)?

- **Interpretación:**

- $I_1 = \underline{\quad} \text{A}$

- $I_2 = \underline{\quad} \text{A}$

- (**¿Positivo o Negativo? ¿Qué significa el signo?**)

- **Conclusión:** La corriente real fluye de _____ a _____.

Instrumento de evaluación 3: RÚBRICA DE EXPERIMENTACIÓN (Fase de Aplicación)

Propósito: Evaluar el desempeño práctico y la validación del modelo matemático en el laboratorio.

Fuente base: Adaptado del "Cuadro de Desempeño en Trabajo de Laboratorio".

Explicación: Se otorga el otro 40% a la fase experimental porque constituye la prueba de validación final, donde el estudiante contrasta su modelo matemático con la realidad física (montaje y medición). Este peso es crucial para fomentar la autoeficacia, ya que al comprobar experimentalmente que sus cálculos teóricos funcionan en la práctica, el estudiante obtiene una "experiencia de dominio" real, cerrando el ciclo de aprendizaje y demostrando la competencia práctica de la asignatura

CUADRO DE DESEMPEÑO EN LABORATORIO DE KIRCHHOFF

Grupo: _____ **Fecha:** _____

Escala: E (Excelente), MB (Muy Buena), B (Buena), R (Regular).

INDICADORES DE EVALUACIÓN	E	M	B	R
		B		
1. Montaje del Circuito: Construye el circuito físico respetando fielmente la topología (series/paralelos) del diagrama matemático calculado en la ficha de Polya.				
2. Manejo de Instrumentos: Utiliza el multímetro correctamente (conecta en serie para medir Amperaje y en paralelo para Voltaje) sin dañar los fusibles.				
3. Precisión y Tolerancia: Realiza las lecturas de corriente con la escala adecuada, reportando los valores con sus unidades correctas (Amperios/Miliamperios).				
4. Validación Matemática-Experimental: Compara los datos medidos con los valores teóricos obtenidos en el sistema de ecuaciones. Justifica las diferencias (error porcentual) basándose en la tolerancia de las resistencias.				
5. Trabajo Colaborativo: Todos los integrantes participan activamente, ya sea armando, midiendo o registrando datos, manteniendo el orden y seguridad.				

Conclusiones

Se determinó que la mayoría de los estudiantes del nivel de bachillerato de la Unidad Educativa "Ana Luisa Leoro" cuentan con un nivel medio de inteligencia lógico-matemática (63,4%), mientras que un porcentaje considerable (19,6%) se ubica en un nivel bajo. Esto da a entender que, aunque existe una base, existen carencias significativas en la capacidad para identificar patrones, realizar cálculos mentales ágiles y rápidos, y al aplicar razonamiento deductivo en situaciones complejas, lo cual limita su desempeño en la resolución de problemas abstractos.

El diagnóstico de la autoeficacia matemática reveló que el 74,6% de la población estudiada en la unidad educativa se encuentra en un nivel medio. Al analizar sus dimensiones, se identificó una debilidad crítica en la fase de "Ejecución", donde solo el 11,6% alcanza un nivel alto, y en la "Revisión", donde el 86,2% se agrupa entre los niveles medio y bajo. Esto nos da a entender que los estudiantes, aunque comprenden parcialmente los problemas matemáticos o físicos, planteados en clase, carecen de la confianza necesaria para ejecutar sus estrategias y verificar por cuenta propia sus resultados, dependiendo constantemente de la validación del docente o de su confianza.

Se comprobó estadísticamente la existencia de una correlación positiva alta (Rho de Spearman = 0,709) y significativa ($p < 0,05$) entre la inteligencia lógico-matemática y la autoeficacia matemática. Este hallazgo confirma la hipótesis del investigador, demostrando que existe una correlación directa: a medida que el estudiante desarrolla sus habilidades lógicas y cognitivas, incrementa de manera proporcional su confianza y percepción de sus capacidades para enfrentar y superar desafíos matemáticos-físicos.

Se diseñó una guía metodológica de evaluación innovadora con enfoque formativo-sumativo, aplicada a temas de alto nivel de complejidad como las Leyes de Kirchhoff y sistemas de ecuaciones. Esta propuesta integra herramientas como las listas de cotejo, fichas de Polya y rúbricas experimentales, constituyendo una solución viable y fundamentada para mitigar la ansiedad ante el error, fortalecer el razonamiento lógico-matemático y mejorar la autoeficacia matemática mediante la práctica experimental y la resolución estructurada de problemas.

Recomendaciones

En respuesta al predominio del nivel medio en inteligencia lógico-matemática, se recomienda a los docentes del área de Matemáticas y Física incorporar actividades que trasciendan la memorización de fórmulas, como, por ejemplo: juegos de lógica, acertijos y análisis de patrones. Esto permitirá estimular el pensamiento abstracto y crítico en los estudiantes, lo cual es necesario para mejorar el desempeño académico en los niveles de bachillerato.

Considerando las debilidades detectadas en las dimensiones de ejecución y revisión de la autoeficacia, se sugiere implementar el uso de estrategias de autoevaluación y coevaluación en el aula. Es fundamental que los docentes enseñen de manera explícita las técnicas de verificación de resultados (como la "Visión Retrospectiva" de Polya) para que el estudiante aprenda a identificar sus errores en el proceso y corregirlos por sí mismo, fomentando así su independencia y seguridad.

Dada la alta correlación comprobada entre la inteligencia lógico-matemática y la autoeficacia matemática, se recomienda no separar la enseñanza técnica del componente emocional. La planificación curricular debe integrar desafíos de distintos niveles de dificultad y que estos sean progresivos, los cuales permitan al estudiante experimentar "pequeños éxitos" (experiencia de dominio), lo cual, según la teoría social cognitiva, es la fuente más efectiva para elevar la autoeficacia y, por ende, potenciar el desarrollo de su inteligencia lógico-matemática.

Se recomienda a las autoridades y docentes de la Unidad Educativa "Ana Luisa Leoro" la aplicación de la propuesta "Evaluaciones innovadoras con enfoque formativo-sumativo". Su estructura, que combina el modelado matemático con la validación experimental en laboratorio (Leyes de Kirchhoff), ofrece un entorno controlado donde el error se percibe como parte del aprendizaje, validando su utilidad para mejorar tanto el rendimiento académico como la resiliencia del estudiante frente a problemas complejos.

Referencias

- Anderson, R., & Pearson, P. (1984). A schema-theoretic view of basic processes in reading comprehension. In R. Anderson, & P. Pearson, *Handbook of Reading Research* (pp. 255-291). Longman.
- Añon-Montes, R. (2017). *Resolución de problemas desde las inteligencias múltiples*. A Coruña: UNIR. Retrieved from <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/6107/A%C3%91ON%20MONTES,%20ROBERTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215. doi:10.1037/0033-295X.84.2.191
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman. Retrieved from https://www.academia.edu/28274869/Albert_Bandura_Self_Efficacy_The_Exercise_of_Control_W_H_Freeman_and_Co_1997_pdf
- Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities: A survey of factor-analytic studies*. Cambridge: Cambridge University Press. Retrieved from <https://www.pdfdrive.to/dl/human-cognitive-abilities-a-survey-of-factor-analytic-studies>
- Cattell, R. B. (1963). Theory of fluid and crystallized intelligence. *Journal of Educational Psychology*, 54(1), 1-22. doi:<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0046743>
- CEUPE. (2022). *CEUPE*. Retrieved from Inteligencia lógico-matemática: Qué es, características y beneficios: <https://www.ceupe.com/blog/la-inteligencia-logico-matematica.html>
- de Brito, M. R., & de Souza, L. F. (2015). Autoeficácia na solução de problemas matemáticos e variáveis relacionadas. *Temas em Psicologia*, 23(1), 29-47. Retrieved from https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1413-389X2015000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Educa, R. (2023). *La importancia de las matemáticas en educación primaria*. Retrieved from Red Educa: <https://www.rededuca.net/blog/educacion-y-docencia/importancia-matematicas-educacion-primaria>
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911. doi:<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Basic Books.
- Gardner, H. (1999). *La inteligencia reformulada: Las inteligencias múltiples en el siglo XXI*. Barcelona: Paidós.
- Gestión. (2021, Agosto 12). *Qué es la inteligencia lógico-matemática y cuáles son sus características*. Retrieved from Gestión: <https://gestion.pe/peru/que-es-la-inteligencia-logico-matematica-y-cuales-son-sus-caracteristicas-inteligencias-multiples-nnda-nnlt-noticia/>

- Holguín-Briones, A. J., Barcia-Villamar, F. E., & Arteaga-Macías, R. S. (2016). Fundamentos teóricos acerca del saber de las matemáticas. *Dominio de las Ciencias*, 2(4), 284-295. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5802886>
- LearningBP. (2022, Enero 11). *Inteligencia Lógica-Matemática: Definición, Características y Actividades Para su Desarrollo*. Retrieved from LearningBP: <https://www.learningbp.com/es/inteligencia-logica-matematica-definicion-caracteristicas-actividades-desarrollo/>
- Mate/Física. (2020, Septiembre 27). *YouTube*. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=35J_aWb4l4A
- Meza Bermeo, C. (2021). Enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6(11), 89-103. doi:10.23857/pc.v6i11.3256
- Millán, J. J. (2023). *¿Qué es la Inteligencia Lógico-Matemática?* Retrieved from ÁREA44-Centro psicopedagógico: <https://area44.es/que-es-la-inteligencia-logico-matematica>
- Ministerio de Educación Ecuador. (2016). *Área de Matemática - Ministerio de Educación*. Retrieved from Ministerio de Educación Ecuador: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/11/EPJA-2-Matematica.pdf>
- Pajares, F. (2002). Gender and perceived self-efficacy in self-regulated learning. *Theory Into Practice*, 41(2), 116-125. doi:10.1207/s15430421tip4102_8
- Palella, S., & Martons, F. (2010). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. Caracas: Feudapel. Retrieved from <https://drive.google.com/file/d/0B7gC0vup46j2M2txYjM4c1FNZTg/view?resourcekey=0-FZylqsYhbIwqyUtTiTMLcg>
- Panadero, E. (2017). A Review of Self-regulated Learning: Six Models and Four Directions for Research. *Frontiers in Psychology*, 8(422), 422. doi:10.3389/fpsyg.2017.00422
- Piaget, J. (1926). *La representación del mundo en el niño*. Madrid: Ediciones Morata. Retrieved from https://edmorata.es/wp-content/uploads/2021/07/PIAGET.-La-representacion-del-mundo-en-el-nino_prw.pdf
- Pintrich, P. R. (1999). The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning. *International Journal of Educational Research*, 31(6), 459-470. doi:[https://doi.org/10.1016/S0883-0355\(99\)00015-4](https://doi.org/10.1016/S0883-0355(99)00015-4)
- Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. México D.F.: Editorial Trillas.
- Rossi, T., Trevisol, A., dos Santos-Nunes, D., Dapieve-Patias, N., & Von Hohendorff, J. (2020, Enero-Junio). Autoeficacia general percibida y motivación para aprender en adolescentes de educación media. *Acta Colombiana de Psicología*, 23(1). doi:<https://doi.org/10.14718/acp.2020.23.1.12>

- Ruiz Castillo, J. C. (2024). El rol fundamental de las matemáticas en la educación primaria: construyendo bases sólidas para el futuro. *Revista Diversidad Científica*, 4(2), 139-152. doi:<https://doi.org/10.36314/diversidad.v4i2.136>
- Schunk, D. H. (2012). *Learning Theories: An Educational Perspective*. Boston: Pearson Education. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Ana-Maria-Ciobotaru/post/Good-Books-on-Teaching-Methods/attachment/59d61dce79197b807797a03c/AS%3A273549456019456%401442230680395/download/%5BDale_H._Schunk%5D_Learning_Theories_An_Educational..pdf
- Schunk, D. H., & DiBenedetto, M. K. (2020). Motivation and social cognitive theory. *Contemporary Educational Psychology*, 60(101832), Article 101832. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101832>
- Segarra, J. B. (2021). Estudio de la autoeficacia de las enseñanzas de matemáticas de los estudiantes de cuarto año de la Universidad del Azuay y la Universitat Rovira I Virgili. *PNA: Perspectivas en Análisis*, 16(1), 78-97. doi:<http://dx.doi.org/10.30827/pna.v16i1.18519>
- Silvestre-Aquino, J. M., Durán-Llaro, K. L., & Merino-Salazar, T. R. (2025, Junio 20). Programa Autoaprendo en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de primaria. *Episteme Koinonía. Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 314-333. doi:<https://doi.org/10.35381/e.k.v8i1.4475>
- Smartick. (2021). *La importancia de las matemáticas en la vida*. Retrieved from Smartick: <https://www.smartick.es/blog/padres-y-profesores/educacion/importancia-de-las-matematicas/>
- Socas, M. (1997). Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Secundaria. In L. Rico, *La educación matemática en la enseñanza secundaria* (pp. 125-154). Barcelona: Horsori / ICE Universitat de Barcelona.
- Sotelo Castillo, M. A., González Franco, V., & Echeverría Castro, S. B. (2021). Autoeficacia matemática y rendimiento académico en estudiantes de nivel medio superior. *XVII Congreso Nacional de Investigación Educativa (COMIE)* (pp. 1-9). México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE). Retrieved from <https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v17/doc/1575.pdf>
- Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A Triarchic Theory of Human Intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press. Retrieved from https://assets.cambridge.org/97805212/78911/excerpt/9780521278911_excerpt.pdf
- Teherán Barranco, V., Sánchez Ruiz, J. G., & Díaz Furlong, A. (2024). Ansiedad matemática y engagement académico en estudiantes de educación media superior en México. (U. d. Murcia, Ed.) *Educatio Siglo XXI*, 42(2), 97-120. doi:<https://doi.org/10.6018/educatio.591541>

Zimmerman, B. J. (2010, Junio 24). Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64-70. doi:https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2

Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2010). *Self-Regulated Learning and Academic Achievement: Theoretical Perspectives*. New York: NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
Retrieved from <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=2133109>

Anexos

Anexo 1:

Instrumentos en plataforma “Google Forms”

<https://forms.gle/TCEu8AiyFeejpZUC7>

Anexo 2:

Base de datos procesada en SPSS V.25

<https://drive.google.com/file/d/1kkTb9yXXajMYNivEW7ELLuDEcmhTXNvW/view?usp=sharing>

Anexo 3:

Fotografía del día de toma de encuesta

