

# UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MAGÍSTER EN EDUCACIÓN DE BACHILLERATO CON MENCIÓN EN PEDAGOGÍA DE LA MATEMÁTICA

TEMA:

ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA BASADA EN LA FORMACIÓN SECUENCIAL Y EL TRABAJO COLABORATIVO EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DR. ERNESTO A. CASTRO.

Autor:

Lic. Teodoro Leandro Veintimilla Astudillo.

Director:

Ph.D. Roger Marcelo Freire Avilés

*Milagro, 2024*

## Derechos de autor

Sr. Dr.

**Fabrizio Guevara Viejó**

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, **TEODORO LEANDRO VEINTIMILLA ASTUDILLO** en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de desarrollo, que fue realizada como requisito previo para la obtención de mi Grado, de **MAGÍSTER EN EDUCACIÓN DE BACHILLERATO CON MENCIÓN EN PEDAGOGÍA DE LA MATEMÁTICA**, como aporte a la Línea de Investigación **TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA** de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 10 de enero de 2025.



Firmado electrónicamente por:  
**TEODORO LEANDRO  
VEINTIMILLA  
ASTUDILLO**

-----  
**LIC. TEODORO LEANDRO VEINTIMILLA ASTUDILLO**

**C.I 1104931025**

## Aprobación del Director del Trabajo de Titulación

Yo, **MS. ROGER MARCELO FREIRE AVILÉS** en mi calidad de director del trabajo de titulación, elaborado por **TEODORO LEANDRO VEINTIMILLA ASTUDILLO**, cuyo tema es **ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA BASADA EN LA FORMACIÓN SECUENCIAL Y EL TRABAJO COLABORATIVO EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DR. ERNESTO A. CASTRO.**, que aporta a la Línea de Investigación **TECNOLOGIA E INNOVACION EDUCATIVA**, previo a la obtención del Grado **MAGÍSTER EN EDUCACIÓN DE BACHILLERATO CON MENCIÓN EN PEDAGOGÍA DE LA MATEMÁTICA**. Trabajo de titulación que consiste en una propuesta innovadora que contiene, como mínimo, una investigación exploratoria y diagnóstica, base conceptual, conclusiones y fuentes de consulta, considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo **APRUEBO**, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Informe de Investigación de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 10 de enero de 2025.



Firmado electrónicamente por:  
**ROGER MARCELO  
FREIRE AVILES**

-----  
**Ph.D. ROGER MARCELO FREIRE AVILÉS**

**C.I 0910721117**

**Aprobación del tribunal calificador**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA**

El TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención del título de **MAGÍSTER EN EDUCACIÓN DE BACHILLERATO CON MENCIÓN EN PEDAGOGÍA DE LA MATEMÁTICA.**, presentado por **CPA VEINTIMILLA ASTUDILLO TEODORO LEANDRO**, otorga al presente proyecto de investigación denominado "ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA BASADA EN LA FORMACIÓN SECUENCIAL Y EL TRABAJO COLABORATIVO EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DR. ERNESTO A. CASTRO", las siguientes calificaciones:

TRABAJO DE TITULACION	46.67
DEFENSA ORAL	31.00
<b>PROMEDIO</b>	<b>77.67</b>
<b>EQUIVALENTE</b>	<b>Regular</b>



Firmado electrónicamente por:  
JENNIFFER SOBEIDA  
MOREIRA CHOEZ

---

**Msc. MOREIRA CHOEZ JENNIFFER SOBEIDA  
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL**



Firmado electrónicamente por:  
MARGARITA ALEXANDRA  
RODRIGUEZ ACOSTA

---

**Posgrado RODRIGUEZ ACOSTA MARGARITA  
ALEXANDRA  
VOCAL**



Firmado electrónicamente por:  
CARLOS EDUARDO  
FONSECA LARGO

---

**PhD FONSECA LARGO CARLOS EDUARDO  
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL**

## Dedicatoria

El presente trabajo investigativo lo dedico sobre todo a Dios, por ser la inspiración y la fuerza necesaria brindada para continuar con este proceso de obtener uno de mis anhelos más deseados.

A mis padres Eddy Veintimilla y Fanny Astudillo por su amor y sacrificio en todo este proceso, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

A mis hermanos Erick Alberto y Eddy Alberto por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida.

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a quienes me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

## Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por bendecirme siempre, a mi familia que en todo momento me ha apoyado, estoy profundamente agradecido con todas las autoridades y personal de la Universidad Estatal de Milagro, mi más sincero agradecimiento a los docentes que me enseñaron sus valiosos conocimientos y al Ph.D. Roger Marcelo Freire Avilés quien, con su dirección, conocimiento, confianza, dedicación y su admirable labor como tutor, me ha guiado para llegar feliz al termino de este trabajo.

## Resumen

Este estudio se enfoca en la aplicación de una metodología educativa fundamentada en la formación secuencial y el trabajo en equipo para potenciar la instrucción y el aprendizaje de matemáticas entre los alumnos de primer grado del Instituto "Dr. Ernesto A. Castro". El propósito principal de la investigación fue analizar cómo la mezcla de estos métodos pedagógicos influye en el desempeño escolar, la motivación y la percepción de los alumnos respecto a la materia, vista como una de las más rigurosas en el grado de secundaria superior. La investigación resalta los obstáculos históricos a los que se enfrentaron los alumnos de matemáticas en Ecuador, el efecto de las técnicas convencionales como la importancia de investigar métodos innovadores. Se detalló el diseño metodológico, que implicó una metodología combinada (cualitativa y cuantitativa). Se realizó un estudio con un grupo de 23 estudiantes. Los recursos empleados comprendieron exámenes de diagnóstico, cuestionarios de percepción y observaciones en el aula. El valor de 0,979 obtenido al calcular el alfa de Cronbach evidencia una alta confiabilidad del dispositivo de medición empleado. Este valor supera considerablemente el límite mínimo de 0,7, considerado un estándar aceptable para asegurar la consistencia interna de los elementos evaluados. Se examinaron e interpretaron los resultados logrados, que evidenciaron que el grupo experimental experimentó un avance notable en el desempeño escolar y una postura más optimista hacia las matemáticas. Además, se notaron grados más elevados de interacción, respaldo recíproco como dedicación durante las tareas en grupo, lo que aportó a una experiencia educativa más enriquecedora. El aprendizaje colaborativo mediante actividades de grupo y el trabajo conjunto fomenta el interés de los alumnos y potencia su habilidad para solucionar problemas complicados. La implementación de estos procedimientos ayuda de manera significativa a mejorar el desempeño académico de los alumnos.

*Palabras clave:* formación secuencial, trabajo colaborativo, rendimiento académico.

## Abstract

This study focuses on the application of an educational methodology based on sequential training and teamwork to enhance mathematics instruction and learning among first grade students at the "Dr. Ernesto A. Castro" Institute. The main purpose of the research was to analyze how the mixture of these pedagogical methods influences school performance, motivation and students' perception of the subject, seen as one of the most rigorous in the upper secondary level. The research highlights the historical obstacles that mathematics students in Ecuador faced, the effect of conventional techniques and the importance of investigating innovative methods. The methodological design was detailed, which involved a combined methodology (qualitative and quantitative). This study was carried out with a group of 23 students. The resources used included diagnostic exams, perception questionnaires and classroom observations. The value of 0.979 obtained when calculating Cronbach's alpha shows high reliability of the measuring device used. This value considerably exceeds the minimum limit of 0.7, considered an acceptable standard to ensure the internal consistency of the evaluated elements. The results achieved were examined and interpreted, which showed that the experimental group experienced notable progress in school performance and a more optimistic attitude towards mathematics. In addition, higher degrees of interaction, reciprocal support and dedication during group tasks were noted, which contributed to a more enriching educational experience. Collaborative learning through group activities and joint work fosters students' interest and enhances their ability to solve complicated problems. The implementation of these procedures significantly helps to improve the academic performance of students.

*Keywords: sequential training, collaborative work, academic performance.*

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> Los temas de matemática fueron presentados de manera lógica y estructurada, facilitando la comprensión.....	37
<b>Figura 2</b> Los contenidos de matemática se desarrollaron de forma progresiva, avanzando de lo simple a lo complejo? .....	38
<b>Figura 3</b> La comprensión de conceptos matemáticos previos antes de abordar nuevos temas contribuyo significativamente al aprendizaje.....	39
<b>Figura 4</b> Las explicaciones detalladas paso a paso de los temas matemáticos resultaron útiles para el aprendizaje.....	40
<b>Figura 5</b> Los ejemplos prácticos utilizados en clase fortalecieron la comprensión de los conceptos matemáticos. ....	41
<b>Figura 6</b> La participación en actividades grupales relacionadas con matemática incrementó el interés en la asignatura.....	42
<b>Figura 7</b> El trabajo en equipo favoreció la resolución de problemas matemáticos complejos.....	43
<b>Figura 8</b> La colaboración con mis compañeros desempeñó un papel importante en el aprendizaje matemático .....	44
<b>Figura 9</b> El intercambio de ideas entre compañeros enriqueció la comprensión de los temas matemáticos abordados .....	45
<b>Figura 10</b> Las actividades grupales relacionadas con matemática fomentaron la motivación para participar activamente en clase.....	46
<b>Figura 11</b> La implementación de estas estrategias contribuyó a la mejora de las calificaciones en matemática .....	47
<b>Figura 12</b> Actualmente se comprende con mayor facilidad los conceptos matemáticos que anteriormente resultaban complicados .....	48
<b>Figura 13</b> Se ha desarrollado la capacidad de aplicar correctamente los métodos matemáticos	

enseñados en clase .....	49
<b>Figura 14</b> Se considera preparado para enfrentar y resolver problemas matemáticos de mayor complejidad.....	50
<b>Figura 15</b> El interés por el aprendizaje de la matemática ha incrementado gracias a las estrategias utilizadas .....	51
<b>Figura 16</b> Ahora siento mayor confianza al resolver problemas matemáticos .....	52
<b>Figura 17</b> La percepción hacia la matemática ha mejorado significativamente como resultado de las estrategias implementadas.....	53
<b>Figura 18</b> Los temas de matemática son más claros y comprensibles tras la aplicación de estas estrategias.....	54
<b>Figura 19</b> He logrado resolver ejercicios matemáticos con mayor precisión.....	55
<b>Figura 20</b> Me siento capacitado para explicar a otros los conceptos matemáticos adquiridos en clase .....	56
<b>Figura 21</b> Notas de los alumnos.....	60

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> Revisión general del cuestionario.....	35
<b>Tabla 2</b> Los temas de matemática fueron presentados de manera lógica y estructurada, facilitando la comprensión.....	37
<b>Tabla 3</b> Los contenidos de matemática se desarrollaron de forma progresiva, avanzando de lo simple a lo complejo.....	38
<b>Tabla 4</b> La comprensión de conceptos matemáticos previos antes de abordar nuevos temas contribuyo significativamente al aprendizaje.....	38
<b>Tabla 5</b> Las explicaciones detalladas paso a paso de los temas matemáticos resultaron útiles para el aprendizaje.....	39
<b>Tabla 6</b> Los ejemplos prácticos utilizados en clase fortalecieron la comprensión de los conceptos matemáticos.....	40
<b>Tabla 7</b> La participación en actividades grupales relacionadas con matemática incrementó el interés en la asignatura.....	41
<b>Tabla 8</b> El trabajo en equipo favoreció la resolución de problemas matemáticos complejos.....	42
<b>Tabla 9</b> La colaboración con mis compañeros desempeñó un papel importante en el aprendizaje matemático.....	43
<b>Tabla 10</b> El intercambio de ideas entre compañeros enriqueció la comprensión de los temas matemáticos abordados.....	44
<b>Tabla 11</b> Las actividades grupales relacionadas con matemática fomentaron la motivación para participar activamente en clase.....	45
<b>Tabla 12</b> La implementación de estas estrategias contribuyó a la mejora de las calificaciones en matemática.....	46
<b>Tabla 13</b> Actualmente se comprende con mayor facilidad los conceptos matemáticos que anteriormente resultaban complicados.....	47
<b>Tabla 14</b> Se ha desarrollado la capacidad de aplicar correctamente los métodos matemáticos	

enseñados en clase.....	48
<b>Tabla 15</b> Se considera preparado para enfrentar y resolver problemas matemáticos de mayor complejidad.....	49
<b>Tabla 16</b> El interés por el aprendizaje de la matemática ha incrementado gracias a las estrategias utilizadas.....	50
<b>Tabla 17</b> Ahora siento mayor confianza al resolver problemas matemáticos.....	51
<b>Tabla 18</b> La precepción hacia la matemática ha mejorado significativamente como resultado de las estrategias implementadas.....	52
<b>Tabla 19</b> Los temas de matemática son mas claros y comprensibles tras la aplicación de estas estrategias.....	53
<b>Tabla 20</b> He logrado resolver ejercicios matemáticos con mayor precisión.....	54
<b>Tabla 21</b> Me siento capacitado para explicar a otros los conceptos matemáticos adquiridos en clase.....	55
<b>Tabla 22</b> Variación porcentual de los alumnos.....	58
<b>Tabla 23</b> Resumen de procesamiento de casos.....	61
<b>Tabla 24</b> Estadísticas de fiabilidad.....	61
<b>Tabla 25</b> Correlación de las preguntas del cuestionario: P3, P4, P12, P13.....	62
<b>Tabla 26</b> Correlación de las preguntas del cuestionario: P6, P7, P8, P11.....	65
<b>Tabla 27</b> Correlación de las preguntas del cuestionario: P11, P15, P16, P17.....	67

## Índice

Derechos de autor.....	II
Aprobación del Director del Trabajo de Titulación .....	III
Aprobación del tribunal calificador.....	IV
Dedicatoria.....	V
Agradecimientos .....	VI
Resumen.....	VII
Abstract.....	VIII
Lista de Figuras .....	IX
Lista de Tablas .....	XI
Índice.....	XIII
Introducción.....	1
Capítulo I: El problema de la investigación .....	3
1.1 Antecedentes del Problema.....	3
1.2 Planteamiento del Problema. ....	5
1.3 Objetivos.....	6
1.4 Supuesto de Investigación .....	6
1.5 Justificación.....	7
1.6 Limitaciones del Estudio .....	8
Capítulo II: Marco teórico referencial.....	10
2.1 El proceso de enseñanza y estudio de matemática en la Educación Secundaria. ....	10
2.1.1 Los principales impedimentos en la enseñanza y aprendizaje de La matemática. ....	11
2.1.2 Cómo impartir conocimientos matemáticos en educación secundaria .....	13
2.2 Modelos y teorías para el estudio de la matemática.....	15
2.2.1 La matemática, entre la enseñanza tradicional y la enseñanza contemporánea, diferencias relevantes.....	16

2.2.2 <i>El valor de la secuencia educativa para una adecuada enseñanza.</i> .....	18
2.2.3 <i>Trabajo colaborativo como un buen camino para aprender matemática de manera más efectiva y significativa.</i> .....	19
2.3 Investigaciones Relacionadas.....	21
2.4 Pruebas de confiabilidad y análisis de correlación .....	26
2.4.1 <i>Pruebas de confiabilidad</i> .....	26
2.4.2 <i>Análisis de correlación</i> .....	27
Capítulo III: Diseño Metodológico.....	28
3.1 Enfoque Metodológico .....	28
3.2 Tipo de Investigación .....	28
3.3 Población y Muestra .....	28
3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	28
3.5 Validación de Instrumentos .....	29
3.6 Aplicación de Instrumentos .....	29
3.7 Análisis de Datos .....	30
Capítulo IV: Análisis e interpretación de resultados.....	33
4.1 Presentación de resultado .....	33
4.2 Resultado de las Entrevistas .....	34
4.3 Casos implementados a los alumnos de primero de bachillerato sobre formación secuencia y trabajo colaborativo.....	56
4.3.1 <i>Caso uno</i> .....	56
4.3.2 <i>Caso dos</i> .....	57
4.3.3 <i>Caso tres</i> .....	57
4.4 Pruebas de confiabilidad y análisis de correlación: un enfoque estadístico basado en encuestas realizadas a los estudiantes. ....	60
4.4.1 <i>Pruebas de confiabilidad.</i> .....	60
Capítulo V: Conclusiones Y Recomendaciones .....	70
5.1 Conclusiones .....	70
5.2 Recomendaciones.....	71
Referencias Bibliográficas .....	73
Anexos.....	78

## Introducción

Benítez y Martínez (2023) nos indica que la enseñanza de la matemática en bachillerato plantea un gran desafío para profesores y estudiantes, especialmente en el primer grado, cuando intentan construir una base sólida de conocimientos y habilidades para las materias restantes del nivel de secundaria. Sin embargo, podemos expresar que a muchos estudiantes les resulta difícil comprender completamente los conceptos matemáticos, lo que afecta sus resultados de aprendizaje y reduce su interés en la materia.

En este contexto, surge la necesidad de desarrollar estrategias educativas que faciliten el aprendizaje y permitan a los estudiantes ampliar sus conocimientos matemáticos de forma segura y estructurada. Este estudio propone un método de colaboración, así como de aprendizaje secuencial para mejorar la comprensión como el rendimiento matemático de los estudiantes de primer año de bachillerato. Dr. Ernesto A. Castro.

La estructura de este estudio se divide en cinco capítulos que presentan sistemáticamente el análisis y desarrollo del tema.

El capítulo uno analiza el tema de la enseñanza de la matemática y los desafíos asociados con ella en el contexto de los estudiantes de primer grado de bachillerato. Se analizaron los factores que contribuyen al bajo rendimiento de los estudiantes como la falta de conocimiento de la materia y se demostraron los beneficios esperados de implementar enfoques de aprendizaje secuencial como colaborativo. Además, se identificaron los objetivos generales y específicos de la investigación en el cual se limitó el alcance de la investigación.

En el capítulo dos se resume y analiza teorías relevantes e investigaciones previas que respaldan el enfoque propuesto. Se discuten los fundamentos teóricos del aprendizaje secuencial y cooperativo, sus ventajas, limitaciones, como sus aplicaciones en contextos educativos.

El capítulo tres describe la metodología utilizada en este estudio. Se describe el enfoque, tipo de la investigación, los métodos de recolección de datos, las técnicas de análisis y población de estudio,

así como el plan para implementar actividades secuenciales y colaborativas. Esta sección también

describe las herramientas, así como también los procedimientos utilizados para evaluar el impacto de este enfoque en el rendimiento y la comprensión matemática de los estudiantes.

El cuarto capítulo trata de la presentación y análisis de los datos recogidos en el estudio. Los resultados cuantitativos y cualitativos se interpretan examinando el cambio en el desempeño como las percepciones matemáticas de los estudiantes después de implementar el modelo propuesto. Este análisis permite evaluar el cumplimiento de los objetivos asumidos llevando a determinar la efectividad de la metodología en el contexto de la investigación.

Finalmente, capítulo cinco presenta las conclusiones del estudio destacando los principales hallazgos y su relación con el objetivo general del estudio. Además, con base en los resultados obtenidos, se hacen recomendaciones para mejorar la enseñanza de la matemática en bachillerato sugiriendo futuras direcciones de investigación que puedan contribuir al desarrollo de estrategias efectivas de enseñanza de la matemática.

El propósito de este estudio no es solo proporcionar una alternativa educativa para mejorar los resultados del aprendizaje de matemática, sino también promover el desarrollo de habilidades de reflexión crítica y colaborativa de los estudiantes, preparándolos para que tengan éxito en sus carreras académicas.

## Capítulo I: El problema de la investigación

La instrucción en matemáticas durante el primer año de bachillerato supone un reto considerable tanto para alumnos como para docentes. A esta edad, los alumnos deben manejar ideas abstractas y complejas que necesitan una base firme de saberes y capacidades cognitivas que no siempre se encuentran adecuadamente desarrolladas

Por otro lado, la institución Dr. Ernesto A. Castro, descubrió que numerosos alumnos de primer año de bachillerato muestran carencias en la comprensión de conceptos matemáticos, lo que restringe su habilidad para progresar y dominar las asignaturas más complejas. Esta circunstancia intensifica la necesidad de reconsiderar las tácticas pedagógicas para que los alumnos puedan adquirir conocimientos. Fomentar un entendimiento más detallado y relevante de la matemática, al mismo tiempo que potencia sus capacidades de cooperación y su predisposición para solucionar problemas en un ambiente de colaboración.

El principal desafío de este estudio reside en la necesidad de desarrollar e instaurar una metodología que fusiona la educación secuencial, así como la cooperación en la enseñanza matemática con el fin de potenciar la comprensión, el desempeño y las posturas de los alumnos respecto al tema.

### 1.1 Antecedentes del Problema

En Ecuador, la enseñanza de matemática ha representado uno de los campos más complicados en años recientes, particularmente en la educación secundaria. Pese a los intentos del gobierno y las instituciones educativas de elevar el nivel de la educación, los índices de desempeño en el tema continúan siendo bajos en comparación con otras materias, numerosos alumnos batallan para adquirir conocimientos básicos y avanzados.

Uno de los desafíos que se percibe en el escenario ecuatoriano es la ausencia de técnicas pedagógicas ajustadas a las demandas de los alumnos. El método tradicional de enseñanza de matemática generalmente se enfoca en la exposición de conceptos teóricos como también la

memorización de fórmulas. No obstante, este método no siempre resulta efectivo para los alumnos que requieren oportunidades para poner en práctica y contextualizar su conocimiento mediante técnicas más activas también como cooperativas (Cevallos, 2019).

Adicionalmente, en años recientes, el Ministerio de Educación de Ecuador ha promovido varias reformas al currículo que buscan fomentar una enseñanza más activa y enfocada en el alumno, incluyendo el trabajo colaborativo, así como el aprendizaje práctico como componentes esenciales. No obstante, la implementación en el aula todavía es restringida debido a elementos como la escasez de formación de los profesores, el acceso restringido a herramientas y recursos pedagógicos apropiados.

Una investigación del Instituto Nacional de Evaluación Educativa de Ecuador (2018) reveló que más del 60% de los alumnos de secundaria enfrentan problemas en áreas matemáticas fundamentales como el álgebra y la geometría. Estos problemas se atribuyen en gran parte a una carencia de entendimiento profundo de los conceptos matemáticos esenciales que debieron fortalecerse en los años anteriores. Estos descubrimientos subrayan la relevancia de aplicar métodos de enseñanza que asistan a los alumnos a avanzar de forma organizada, utilizar el saber previo y prevenir desigualdades que perjudiquen su aprendizaje futuro.

En contraposición, investigaciones relacionadas con la educación matemática en Ecuador, como las realizadas por Palacios y Gómez (2020), han evidenciado que el aprendizaje colaborativo no solo potencia la comprensión de conceptos, sino que también potencia la motivación e interés de los alumnos por la matemática. Este método promueve la interacción con los compañeros y la compartición de ideas, asistiendo a los alumnos a vencer los obstáculos en conjunto aprendiendo de sus pares.

En el escenario de la institución Dr. Ernesto A. Castro, señala la importancia de aplicar un método de enseñanza que fusiona la educación secuencial y el trabajo en equipo para enfrentar los desafíos de la instrucción matemática a estudiantes de primer año de bachillerato. Esta investigación busca aportar a la mejora de los procesos de enseñanza como aprendizaje en el área de la

matemática mediante un método que ha probado ser eficaz en entornos parecidos que se ocupa de los retos particulares de la educación en Ecuador.

## **1.2 Planteamiento del problema.**

La enseñanza en matemática durante el primer año de bachillerato se topa con una serie de retos derivados de los problemas de los estudiantes para entender conceptos abstractos utilizando el saber de forma relevante. En Ecuador, el desempeño deficiente en matemática es un problema habitual en el sistema educativo, evidenciando no solo desigualdades en el aprendizaje, sino también la demanda de técnicas que atiendan las demandas cognitivas como emocionales de los alumnos en esta fase (Instituto Nacional de Evaluación Educativa de Ecuador 2018). La matemática son un área relevante ya que fomentan el desarrollo del razonamiento lógico y crítico, competencias esenciales tanto en la educación universitaria como en el entorno de trabajo.

Además, el aprendizaje cooperativo fomenta un entorno donde los alumnos pueden respaldarse mutuamente, compartir ideas, cultivar competencias sociales y cognitivas que potencien su proceso de aprendizaje (Pérez, 2021). Aunque estos métodos aportan beneficios, su integración sistemática en la institución Dr. Ernesto A. Castro restringe su capacidad para perfeccionar las etapas académicas en matemática.

La combinación de instrucción secuencial y trabajo en equipo en el aula puede ofrecer un enfoque innovador como eficiente para potenciar la comprensión de matemática en los alumnos. En este escenario, se formulan la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo afecta la enseñanza de las matemáticas basada en el aprendizaje secuencial y el trabajo en grupo en el rendimiento académico de los estudiantes de primer año de bachillerato?

Este estudio busca dar respuesta a este interrogante examinando el efecto de una metodología que fusiona ambos enfoques en la comprensión y el desempeño escolar de los alumnos. Los hallazgos pueden ofrecer nuevas visiones para la aplicación de técnicas activas en el aprendizaje matemático en Ecuador, establecer un fundamento para futuras investigaciones, así como optimizaciones en las tácticas de enseñanza.

### 1.3 Objetivos

Objetivo General.

Analizar el impacto del uso de secuencias didácticas apoyadas con trabajo colaborativo en la enseñanza de las matemáticas, en estudiantes de primer año de bachillerato Dr. Ernesto A. Castro

Objetivos Específicos.

- Analizar la relación entre el dominio de contenidos matemáticos y el nivel de comprensión de estudiantes de 1er de bachillerato
- Evaluar el efecto del trabajo en equipo en el rendimiento académico de los estudiantes de este nivel de matemáticas.
- Medir las mejoras en el rendimiento de los estudiantes y las actitudes hacia las matemáticas después de implementar un modelo de aprendizaje secuencial y cooperativo.

### 1.4 Supuesto de investigación

El postulado principal de este estudio es que la aplicación de una metodología pedagógica que incorpore la educación secuencial y el trabajo en equipo, potenciará el desempeño escolar así también la comprensión de conceptos matemáticos en los alumnos de primer grado del Instituto "Dr. Ernesto Castro". La educación secuencial, que conlleva una exposición gradual como organizada de los contenidos, facilita a los alumnos la consolidación de cada idea antes de avanzar a la siguiente, fomentando un aprendizaje más detallado y previniendo vacíos de saber. De acuerdo con Díaz y Hernández (2017), un método de aprendizaje secuencial posibilita que los alumnos organicen su saber de forma jerárquica y estructurada. Esto es particularmente relevante en matemáticas, donde los conceptos se vuelven progresivamente más complejos en relación a los fundamentos previos.

Al asociar estos dos métodos, se anticipa que los alumnos no solo alcancen un rendimiento académico superior, sino que también forjen una postura más optimista hacia las matemáticas que potencien sus capacidades para colaborar en equipo. Este tipo de enfoque integrador proporciona un método más integral como eficiente para la instrucción de la matemática, ajustado a las

necesidades y habilidades de cada estudiante. Como indica Slavin (2018), los métodos colaborativos unidos a una estructura secuencial facilitan el tratamiento del crecimiento cognitivo y emocional de los alumnos, asistiéndoles en la superación de obstáculos de aprendizaje matemático y en la participación activa en su proceso de educación.

### **1.5 Justificación**

La instrucción en matemáticas en la educación secundaria superior es un pilar fundamental en la formación académica de los alumnos, pues no solo establece el fundamento para el avance de habilidades en campos científicos como técnicos, sino que también fomenta competencias fundamentales como el razonamiento lógico, la solución de problemas y la toma de decisiones. Sin embargo, en el ámbito educativo de Ecuador, es evidente el bajo rendimiento en este tema, particularmente entre los alumnos de primer año de secundaria. Esta circunstancia evidencia la imperiosa necesidad de examinar y ajustar los enfoques pedagógicos empleados en la enseñanza de las matemáticas, con el propósito de incrementar la calidad del aprendizaje y vencer los obstáculos vinculados al estudio de conceptos abstractos (Castillo, 2021).

El método secuencial de la enseñanza matemática posibilita que los alumnos adquieran un entendimiento más detallado de los conceptos mediante la construcción progresiva del saber, lo que simplifica la solución de problemas más complicados. De acuerdo con Martínez y Pérez (2020), una metodología secuencial de los contenidos facilita que los alumnos asimilen conceptos fundamentales antes de avanzar a temas más complejos, lo que potencia la memorización del conocimiento y previene brechas conceptuales que podrían dificultar el aprendizaje futuro.

Por otro lado, el trabajo en equipo ha probado ser un recurso efectivo para potenciar el desempeño escolar, particularmente en campos como las matemáticas, donde el aprendizaje interactivo es esencial para el fortalecimiento de competencias cognitivas y sociales. De acuerdo con López y Ramírez (2022), la cooperación entre compañeros promueve la solución conjunta de problemas, el intercambio de ideas y el fortalecimiento de competencias comunicativas que resultan fundamentales para el triunfo en el ámbito académico como laboral. La colaboración en equipo

también incrementa la seguridad de los alumnos en sus capacidades matemáticas, dado que el respaldo de los pares disminuye la ansiedad y potencia la motivación, lo que resulta especialmente relevante en un área tradicionalmente vista como complicada.

Este método, que combina la educación secuencial y el trabajo en equipo, posee la capacidad de cambiar la experiencia de aprendizaje matemático. En el colegio "Dr. Ernesto A. Castro", se anticipa que la implementación de esta metodología no solo incremente el desempeño escolar de los alumnos, sino que también potencie su enfoque positivo hacia el estudio. Además, el trabajo en equipo y la organización secuencial del aprendizaje proporcionan un entorno de respaldo recíproco lo cual el desarrollo que asiste a los alumnos en la superación de los retos vinculados a esta disciplina.

Este análisis es pertinente no solo para el instituto "Dr. Ernesto A. Castro", sino también para todo el sistema educativo de Ecuador. Los hallazgos pueden favorecer la aplicación de métodos de enseñanza más eficaces en el área de las matemáticas, fomentando de esta manera una educación más inclusiva e inclusiva. Mayor nivel de educación en otras entidades del país.

### **1.6 Limitaciones del estudio**

La investigación se llevó a cabo en el Colegio Dr. Ernesto A. Castro, entidad educativa que cuenta con un grupo limitado de alumnos de primer año de bachillerato. Esta muestra es representativa, porque se tomó a todos los estudiantes de primer año de bachillerato. Además, el conjunto de alumnos presenta un perfil diverso respecto a sus conocimientos anteriores en matemática.

El estudio se realiza en un único año escolar, lo que restringe la posibilidad de examinar los impactos a largo plazo de la metodología secuencial y colaborativa. Una investigación más extensa permitiría determinar si los beneficios obtenidos persisten a lo largo del tiempo o si hay variaciones en el desempeño y las posturas de los alumnos respecto a la matemática

La investigación no tiene control en elementos externos que puedan influir en el rendimiento de los alumnos, como, por ejemplo: el ambiente familiar, el estatus socioeconómico, la

accesibilidad a recursos educativos fuera de la institución o eventos inesperados como interrupciones del año escolar debido a factores externos. Estos elementos pueden influir de manera considerable en el rendimiento de los alumnos.

Los alumnos de primer año exhiben una amplia variedad en su grado de habilidad en matemática. Algunos alumnos podrían haber obtenido una insuficiente educación básica en cursos previos, lo que podría complicarle la adaptación al método secuencial o disminuir las ventajas de la metodología colaborativa.

La aplicación de técnicas secuenciales y colaborativas demanda una formación apropiada del docente, dado que estas técnicas conllevan una transformación considerable en la manera de instruir igual que valorar a los alumnos. La ausencia de experiencia como capacitación en estas tácticas pedagógicas podría haber restringido la eficacia de su implementación en el salón de clases, lo que impactó en los resultados finales del estudio. La efectiva aplicación de estos métodos se basa en la disposición y habilidad del profesor para ajustarlos e implementarlos de forma eficaz.

## Capítulo II: Marco teórico referencial

La instrucción en matemática ha representado un reto permanente en el ámbito educativo, debido a la percepción de complejidad y la frecuente brecha entre los conceptos teóricos como su implementación práctica. Dentro del marco de los alumnos de primer año de bachillerato, la metodología pedagógica es esencial para generar interés y asegurar un aprendizaje eficaz. Este enfoque teórico trata la instrucción en matemática fundamentada en la formación secuencial y el trabajo colaborativo, dos técnicas que fomentan un entendimiento profundo, así como la obtención gradual del saber.

### 2.1 El proceso de enseñanza y estudio de matemática en la Educación Secundaria.

La instrucción y el aprendizaje de matemática en la educación secundaria son esenciales para el desarrollo de habilidades esenciales de los alumnos, tales como el razonamiento lógico, la solución de problemas como la habilidad para abstraer. En este grado de educación, los temas matemáticos adquieren una mayor complejidad, lo que demanda métodos pedagógicos eficientes y ajustados a las demandas cognitivas emocionales de los jóvenes. De acuerdo con Boaler (2019), considerar la matemática como una disciplina estricta y exclusiva para individuos con altas habilidades genera obstáculos para los alumnos que requieren vivir la creatividad intrínseca a este campo de estudio.

Varios estudios señalan que uno de los retos más significativos en este ámbito es la percepción adversa de la matemática, que frecuentemente se vincula con ansiedad y desánimo. Esta postura se fortalece por técnicas pedagógicas que privilegian la memorización como la realización mecánica de tareas por encima de la comprensión conceptual así también su aplicación práctica. En este marco, Suh et al. (2020) indican que las tácticas educativas fundamentadas en la cooperación y la aplicación de la tecnología incrementan notablemente la motivación como el desempeño de los alumnos en matemática, particularmente en los grados de educación superior.

Un aprendizaje relevante de la matemática en la educación secundaria demanda una transformación en los modelos convencionales de enseñanza. Métodos activos como el aprendizaje

basado en problemas (ABP), el aula invertida y la utilización de tecnologías interactivas evidencian su efectividad para conectar conceptos matemáticos con escenarios de la vida real y promover la implicación activa de los alumnos. Por ejemplo, mediante el uso de recursos digitales, los alumnos pueden visualizar ideas abstractas y examinar soluciones de manera dinámica. De acuerdo con Hoyles y Noss (2018), la tecnología no solo promueve el aprendizaje, sino que también transforma el rol del profesor al posibilitar su enfoque en la administración de procesos cognitivos más profundos.

Otra perspectiva significativa es el trabajo colaborativo, que fomenta el aprendizaje mutuo como potencia capacidades sociales y comunicativas. La solución de problemas colaborativa junto a tácticas de gamificación puede transformar la visión de la matemática al representarlas como un reto atractivo y factible. Estas tácticas también contribuyen a disminuir la ansiedad en matemática al generar un entorno en el que los errores son un componente del proceso educativo no un motivo de estrés.

La capacitación de los docentes tiene un rol esencial en la evolución del proceso de enseñanza. Es imprescindible formar a los docentes para que apliquen métodos innovadores y gestionen la diversidad en las aulas. Además, las evaluaciones deben enfocarse no solo en evaluar el rendimiento, sino también en proporcionar retroalimentación que asista a los alumnos a reconocer igual que vencer sus problemas.

### ***2.1.1 Los principales impedimentos en la enseñanza y aprendizaje de La matemática.***

La instrucción y el estudio de la matemática se topan con múltiples barreras que impactan tanto a docentes como a alumnos en todos los grados de educación, especialmente en el nivel secundario. Estos retos influyen de manera considerable en el desarrollo de competencias matemáticas elementales, lo que podría restringir el desempeño escolar y la percepción global del tema. De acuerdo con Díaz-Barriga (2018), la complejidad matemática está fuertemente vinculada con métodos educativos convencionales que no promueven la implicación activa de los alumnos y restringen su habilidad para generar conocimientos de forma relevante.

Uno de los principales desafíos se relaciona con la percepción de la matemática como una

disciplina complicada y abstracta, lo que genera ansiedad y desánimo entre los alumnos. Este suceso, denominado ansiedad matemática, no solo perjudica la autoconfianza de los alumnos, sino que también restringe su habilidad para tratar los problemas de manera creativa como eficiente. Esta visión negativa frecuentemente proviene de vivencias precoces de fracaso y se fortalece por métodos educativos que priorizan la memorización de procedimientos en lugar de la comprensión conceptual. En este contexto, Suárez et al. (2020) sostienen que la ansiedad por la matemática impacta directamente en el desempeño escolar, generando un ciclo perjudicial donde el temor a equivocarse disminuye la habilidad de los alumnos para solucionar problemas.

En cambio, conectar los contenidos matemáticos con su uso práctico también representa un reto considerable. Numerosos alumnos desconocen cómo los conceptos adquiridos en clase pueden ser beneficiosos en su vida cotidiana o en futuros entornos laborales, lo que disminuye su motivación. De acuerdo con Castillo y Gómez (2019), la importancia percibida de la matemática está fuertemente vinculada con la habilidad de los maestros para situar el contenido en contextos reales, fomentando de esta manera un aprendizaje más relevante en relación con la vida de los alumnos.

La variedad de saberes y competencias anteriores de los alumnos también supone un reto significativo. Numerosos equipos de estudio son diversos, lo que complica ajustar la pedagogía tanto como elaborar actividades que resulten inclusivas y eficaces para todos los alumnos. Esto provoca que algunos alumnos avancen rápidamente mientras que otros se quedan rezagados, lo que incrementa la disparidad en el desempeño escolar.

Otro impedimento significativo es la relación entre el contenido matemático y su uso práctico. Numerosos estudiantes desconocen cómo los conceptos adquiridos en el aula pueden aplicarse en su vida cotidiana o en escenarios de trabajo futuros. Esto fortalece la noción de que la matemática no tiene importancia, lo que disminuye la motivación para el aprendizaje. La ausencia de vinculación con contextos reales restringe la habilidad de los alumnos para aplicar sus saberes a nuevos desafíos.

En el ámbito institucional, la educación matemática también se topa con barreras

estructurales como la saturación del currículo, que exige a los profesores abordar una amplia gama de temas en un corto periodo, perdiendo de esta manera la profundidad en la instrucción. Además, el acceso restringido a tecnologías y recursos pedagógicos modernos obstaculiza que los docentes empleen herramientas que puedan simplificar la visualización y entendimiento de conceptos abstractos.

Las principales dificultades para la instrucción y el aprendizaje de la matemática son variadas e interconectadas, abarcando desde las percepciones adversas, los enfoques pedagógicos convencionales, las distintas capacidades de los alumnos, la ausencia de aplicación práctica y los obstáculos institucionales. Enfrentar estos retos demanda un enfoque integral que promueva la innovación en la instrucción, incentive la motivación de los alumnos y brinde a los profesores los medios como la formación requeridos para convertir la experiencia de aprendizaje matemático en algo relevante y al alcance de todos.

### ***2.1.2 Cómo impartir conocimientos matemáticos en educación secundaria***

La instrucción en matemática en la educación media superior representa un reto que demanda la aplicación de estrategias pedagógicas que fomenten la comprensión, la motivación y el razonamiento crítico de los alumnos. En esta etapa, los jóvenes adquieren destrezas cognitivas más sofisticadas que les facilitan la participación en áreas abstractas como el álgebra, la geometría igual que la estadística. No obstante, estas características también demandan técnicas de enseñanza que superan la mera memorización. De acuerdo con Pérez y Salazar (2019), la instrucción eficaz en matemática se basa en la habilidad del profesor para ajustar los temas al entorno de los alumnos, empleando tácticas que fomenten la reflexión y el aprendizaje relevante.

Uno de los métodos más pertinentes para la instrucción matemática en la educación secundaria es vincular conceptos abstractos con escenarios del día a día. Cuando los alumnos entienden la aplicación de la matemática en situaciones de la vida real, su interés y motivación se incrementan de manera notable. Los desafíos vinculados a la planificación financiera, el diseño gráfico, la estimación de distancias o la interpretación de datos estadísticos simplifican la

comprensión y convierten conceptos matemáticos en instrumentos útiles. García y Morales (2020) resaltan que poner en contexto la matemática no solo incrementa el interés de los alumnos, sino que también potencia su habilidad para aplicar saberes a circunstancias novedosas. Esta perspectiva asiste a los alumnos a ver la matemática no como un conjunto de ecuaciones abstractas, sino como una disciplina esencial para entender y solucionar problemas.

Además, la implementación de recursos tecnológicos ha transformado la instrucción de matemática en los colegios secundarios. Instrumentos como simuladores, programas interactivos, así como programas especializados como GeoGebra facilitan la visualización de conceptos abstractos y la exploración dinámica de soluciones. Estas tecnologías no solo vuelven el proceso de aprendizaje más interesante, sino que también simplifican la comprensión de temas complicados como funciones gráficas, transformaciones geométricas o el estudio de datos en el campo de la estadística. De acuerdo con López (2021), la incorporación de la tecnología en el aula posibilita que los alumnos experimenten con conceptos matemáticos de manera autónoma, potenciando de esta manera su habilidad para analizar y solucionar problemas. Además, las plataformas en línea tienen la capacidad de ajustarse a las necesidades particulares de los alumnos igual que proporcionar un cuidado personalizado como práctica instantánea.

Otra táctica fundamental es promover la cooperación en el salón de clases. El trabajo colaborativo, como la solución conjunta de problemas y los debates sobre diversas perspectivas del mismo ejercicio, potencian las capacidades sociales que fomentan un aprendizaje más detallado. Al compartir pensamientos y obtener retroalimentación de sus pares, los alumnos no solo potencian sus capacidades matemáticas, sino también sus habilidades de comunicación como colaboración en grupo. Este método también incrementa la confianza en las propias habilidades, particularmente entre los alumnos que frecuentemente se perciben inseguros al lidiar con retos matemáticos.

Finalmente, el triunfo en la instrucción de matemática se basa en la habilidad del docente para generar un ambiente de motivación, así como respaldo. La relación entre docente y estudiante tiene un rol crucial, ya que un docente que fomenta la confianza como la curiosidad puede modificar

la visión que el estudiante tiene de la matemática. Ofrecer retroalimentación continua y positiva, festejar los pequeños logros y motivar a los alumnos a considerar los fallos como oportunidades de aprendizaje son acciones que aportan de manera significativa al éxito en el estudio.

## **2.2 Modelos y teorías para el estudio de la matemática.**

El aprendizaje de matemática es un proceso intrincado que incluye elementos tanto mentales como emocionales. Para entenderlo, es imprescindible utilizar varias teorías como modelos educativos que detallan cómo se obtiene, se procesa y se utiliza el saber matemático. Estas visiones han progresado a lo largo del tiempo, se han ajustado a los progresos en psicología, neurociencia y pedagogía, se ofrecen métodos prácticos para optimizar la instrucción igual que el aprendizaje en la materia.

El constructivismo es una de las teorías predominantes, que sostiene que los alumnos forman su propio saber mediante experiencias anteriores como la interacción con el ambiente. Dentro del ámbito matemático, esto implica que el proceso de aprendizaje debe ser dinámico y enfocado en el estudiante, promoviendo la exploración igual que la solución de problemas. De acuerdo con García y Morales (2020), la educación matemática fundamentada en el constructivismo facilita a los alumnos el desarrollo de un entendimiento más detallado al vincular conceptos abstractos con ejemplos de la vida cotidiana.

La perspectiva sociocultural, fundamentada en los conceptos de Vygotsky, subraya la relevancia de la interacción social y el idioma en el proceso de aprendizaje de la matemática. Este modelo propone que el saber se edifica mediante la cooperación y el diálogo, con el profesor desempeñando el papel de facilitador igual que orientador. López (2021) resalta que la interacción con los compañeros y la mediación de los maestros son esenciales para el progreso del pensamiento matemático, pues permiten la co-construcción de significados y la interiorización de ideas.

La teoría de la carga cognitiva pone el foco en la habilidad restringida de la memoria laboral como su impacto en el proceso de aprendizaje. Es crucial en matemática elaborar recursos y tareas de tal forma que no sobrepasen la memoria laboral de los alumnos, promoviendo de esta forma la

asimilación de conocimientos. Upu y Bustang (2021) indican que la implementación de la teoría de la carga cognitiva en la enseñanza de la matemática contribuye a organizar la información de forma que mejora el procesamiento cognitivo y potencia la retención.

Además, la incorporación de tecnologías digitales ha revolucionado la instrucción igual que el estudio de la matemática. Instrumentos como aplicaciones interactivas, simuladores y plataformas en línea ofrecen nuevas maneras de representar y manejar conceptos matemáticos, potenciando la comprensión como el interés de los alumnos. De acuerdo con Innovamat (2024), se ha comprobado que la implementación de aplicaciones lúdicas en la enseñanza de la matemática incrementa la motivación igual que el desempeño de los alumnos al ofrecer experiencias de aprendizaje más interactivas y personalizadas.

Los enfoques, así como las teorías actuales para el aprendizaje matemático combinan perspectivas constructivistas, socioculturales y cognitivas, además de la utilización de tecnologías digitales. Estas visiones ofrecen métodos eficaces para abordar los retos de la enseñanza matemática y fomentar un aprendizaje más relevante como ajustado a las demandas de los alumnos del siglo XXI.

### ***2.2.1 La matemática, entre la enseñanza tradicional y la enseñanza contemporánea, diferencias relevantes***

En las últimas décadas, la educación matemática ha sufrido transformaciones importantes, evidenciando una transición de métodos convencionales a técnicas modernas más dinámicas y enfocadas en el alumno. Esta transformación muestra una reacción a las exigencias de un mundo global y tecnológicamente progresado, además de las contribuciones de nuevas teorías educativas que subrayan la interpretación igual que su uso del saber matemático

El método convencional, que se distingue por la transmisión unidireccional de saberes, ubicaba al docente como la única fuente de información, mientras que el estudiante adoptaba un rol pasivo restringido a recordar y replicar procedimientos. Este modelo, fundamentado en principios de comportamiento, daba prioridad a la repetición de ejercicios y algoritmos sin darle gran importancia

al desarrollo conceptual. García y López (2019) argumentan que la educación matemática convencional fomentó el aprendizaje mecánico, desvinculado de contextos reales, así como las capacidades requeridas para solucionar problemas complejos.

En cambio, la metodología contemporánea fomenta un aprendizaje activo que se enfoca en la generación de conocimientos por parte del alumno, mediante métodos como el aprendizaje basado en problemas (ABP), el aprendizaje cooperativo como la utilización de tecnologías digitales. Estas tácticas, fundamentadas en teorías constructivistas y socioculturales, buscan no solo potenciar el entendimiento de la matemática, sino también fomentar competencias globales como el razonamiento crítico además de la inventiva. Pérez y Salazar (2021) subrayan que las metodologías actuales de enseñanza matemática se enfocan en la implementación práctica de conceptos y motivan al alumno a vincular los temas académicos con su entorno y vivencias anteriores.

Uno de los progresos más significativos en el entendimiento contemporáneo de la matemática es la inclusión de tecnologías digitales como simulaciones interactivas, plataformas de capacitación e instrumentos de visualización matemática. Estos avances han expandido las oportunidades de instrucción que han simplificado la indagación de ideas abstractas y la personalización del proceso de aprendizaje. De acuerdo con López (2022), la tecnología no cambia de forma que simplifique la comprensión de conceptos complejos, lo que además facilita la diversificación de rituales y métodos de aprendizaje y promueve la democratización del acceso al saber matemático.

A pesar de estos progresos, todavía existen retos significativos, especialmente en entornos educativos con escasez de recursos tecnológicos y humanos. En numerosas instituciones predomina la práctica convencional, lo que complica el paso a modelos más modernos y eficientes. Además, la aplicación de nuevos métodos demanda una capacitación apropiada de los profesores, junto con un compromiso institucional para vencer la resistencia al cambio. Esta contraposición de paradigmas evidencia las inequidades y los obstáculos estructurales en los sistemas de educación.

La instrucción en matemática ha experimentado una evolución considerable, pasando de un

enfoque convencional enfocado en la transferencia igual que la memorización a métodos modernos que destacan la comprensión, la aplicación y la innovación. No obstante, la implementación de estos métodos se topa con retos que demandan esfuerzos coordinados para asegurar una aplicación eficaz en todos los niveles educativos.

### **2.2.2 El valor de la secuencia educativa para una adecuada enseñanza.**

El proceso secuencial es un componente clave en la organización, así como la ejecución del proceso de enseñanza-aprendizaje, en particular en lo que respecta a la construcción gradual y relevante del saber. Este método se fundamenta en la noción de que el aprendizaje resulta más efectivo cuando se estructura en etapas consistentes que promueven la comprensión, integración y uso de conceptos por el estudiante.

Una secuencia educativa adecuadamente planificada ofrece la posibilidad de construir un marco que conduce al alumno desde saberes anteriores hasta niveles más avanzados de entendimiento como su uso. Este principio de andamiaje, propuesto por Bruner y Vygotsky, conlleva el establecimiento de una estructura temporal que respalde al estudiante a medida que fomenta su independencia en el proceso de aprendizaje. De acuerdo con Pérez y Torres (2019), el marco educativo, respaldado por secuencias bien organizadas, asegura una transición eficaz entre niveles de aprendizaje que fomenta la obtención de conocimientos relevantes y perdurables.

El valor del proceso secuencial también reside en su habilidad para atender las necesidades personales de los alumnos para ajustar el proceso de enseñanza a diversos entornos y formas de aprendizaje. Al segmentar el contenido en etapas fácilmente gestionables, los docentes pueden promover la comprensión gradual y estimular la motivación. En este contexto, el estudio de García y López (2021) resalta que las secuencias de enseñanza adecuadamente organizadas no solo fomentan el crecimiento cognitivo, sino que también potencian la autoconfianza del alumno al exhibir progresos significativos en su aprendizaje.

Además, es esencial una secuencia de enseñanza eficaz para incorporar estrategias metodológicas que fomenten el aprendizaje activo, como, por ejemplo: el trabajo colaborativo, el

aprendizaje basado en problemas y la utilización de tecnologías educativas. Estas tácticas posibilitan que los alumnos vinculen ideas abstractas con contextos reales, potenciando habilidades globales como el razonamiento crítico y la solución de problemas. Salazar y Gómez (2022) subrayan que la aplicación de secuencias pedagógicas diseñadas para métodos activos genera entornos de aprendizaje dinámicos como participativos, que fomenta una mayor participación de los alumnos en su propio proceso de educación

En un entorno educativo contemporáneo marcado por la variedad de necesidades y contextos, el diseño de secuencias pedagógicas debe incorporar herramientas tecnológicas y métodos integradores que garanticen un acceso equitativo al saber. De acuerdo con Rodríguez (2023), crear secuencias educativas que incorporen recursos digitales no solo mejora la enseñanza, sino que también incrementa las posibilidades de aprendizaje de estudiantes con distintos estilos igual que ritmos.

Se puede afirmar que la formación secuencial es un elemento crucial para garantizar un aprendizaje profundo y gradual. La implementación adecuada posibilita la creación de un marco eficiente que guíe al alumno en su crecimiento cognitivo que fomente tanto la independencia como la incorporación de saberes. En un entorno educativo que cambia continuamente, resulta crucial que los profesores implementen métodos reflexivos y adaptativos para potenciar el efecto de las secuencias de clase en el proceso de aprendizaje.

### ***2.2.3 Trabajo colaborativo como un buen camino para aprender matemática de manera más efectiva y significativa.***

El trabajo colaborativo ha emergido como una táctica pedagógica fundamental para fomentar el aprendizaje relevante en matemática. Esta perspectiva sostiene que el saber no se edifica de manera individual, sino mediante la interacción, el intercambio de pensamientos y la solución colectiva de problemas. En el campo de la matemática, donde los conceptos abstractos suelen ser retadores, el trabajo colaborativo promueve la comprensión al posibilitar que los alumnos se respalden mutuamente en su reflexión y aprendizaje.

De acuerdo con la teoría de Ausubel, el aprendizaje significativo se fundamenta en la incorporación de nuevos saberes con los que los alumnos ya tienen, estableciendo así un vínculo más sólido y perdurable con el contenido. En este contexto, el trabajo en equipo se manifiesta como un instrumento capaz de fusionar el debate, la reflexión como también la creación colectiva de soluciones. De acuerdo con Pérez y Gómez (2019), el aprendizaje de matemática posibilita que los alumnos analicen situaciones colaborativas en contextos problemáticos desde diversas perspectivas, potenciando tanto su entendimiento conceptual como sus capacidades sociales.

Un factor esencial en el trabajo colaborativo en matemática es la habilidad para generar un ambiente donde los alumnos se sientan motivados y apreciados. Este método promueve una participación más activa que genera un sentimiento de responsabilidad conjunta, lo que conduce a un aprendizaje más participativo y comprometido. López y Salinas (2020) subrayan que el trabajo colaborativo en la enseñanza matemática fomenta el desarrollo de competencias como la comunicación, el razonamiento crítico y la solución de problemas, que resultan fundamentales para vencer los retos académicos diarios.

La función del profesor en este proceso es esencial. Se desempeña como un facilitador y así como también un mediador, creando actividades que fomenten la cooperación y proporcionando comentarios constructivos para orientar el proceso de aprendizaje. Además, se fomenta la colaboración a través de la utilización de tecnologías digitales que proporcionan plataformas e instrumentos interactivos para la solución colectiva de problemas matemáticos, incrementando de esta manera las posibilidades de interacción entre los alumnos. De acuerdo con García (2023), las tecnologías digitales han revolucionado el trabajo colaborativo en matemática y han facilitado experiencias de aprendizaje más activas e inclusivas.

El trabajo colaborativo es una opción efectiva para fomentar el aprendizaje relevante en matemática. Esta estrategia, al promover la interacción, el intercambio de ideas y la co-construcción de saberes, no solo simplifica el entendimiento de conceptos matemáticos, sino que también potencia habilidades fundamentales. Su correcta aplicación, complementada con técnicas activas y

tecnologías digitales, puede cambiar la experiencia educativa para convertir la matemática en una disciplina más asequible y pertinente para los alumnos.

### **2.3 Investigaciones relacionadas**

La instrucción en matemática ha sido el foco de diversos estudios con el objetivo de mejorar los procesos de aprendizaje, particularmente en niveles educativos esenciales como la educación en bachillerato. En este escenario, el método basado en formación secuencial y el trabajo colaborativo ha ganado importancia debido a su habilidad para fomentar un aprendizaje relevante, así como ajustado a las demandas de los alumnos. Las investigaciones contemporáneas indican que la estructuración del contenido matemático, a través de un enfoque colaborativo, no solo potencia la comprensión conceptual, sino que también fomenta las capacidades sociales y el razonamiento crítico.

En la primera investigación revisada, se tiene que la enseñanza matemática fundamentada en la formación secuencial y el trabajo colaborativo constituye una metodología innovadora para enfrentar los retos del aprendizaje matemático en la educación secundaria superior. Esta táctica fusiona la organización gradual de contenidos con actividades de interacción en grupo que potencian tanto el entendimiento conceptual como las capacidades sociales de los alumnos. En este marco, se podría establecer una comparación con la tesis de Vásquez Torres (2021) denominada "El trabajo colaborativo como estrategia para la enseñanza de las matemáticas en el nivel medio superior en Ecuador", que también trata sobre el impacto del trabajo colaborativo.

Ambos estudios subrayan la relevancia de una organización meticulosa y gradual en la instrucción de la matemática. Vásquez Torres (2021) sostiene que una secuencia coherente de contenidos, unida a un trabajo en equipo, favorece la construcción gradual del saber que fomenta aprendizajes más relevantes. De forma parecida, los estudios actuales del instituto "Dr. Ernesto A. Castro" indican que la enseñanza secuencial facilita a los alumnos el avance de conceptos elementales a temas más complejos, además de fomentar su autoconfianza y autonomía en el proceso de aprendizaje.

Por otra parte, ambos estudios demuestran el impacto beneficioso del trabajo colaborativo. Vásquez Torres (2021) indica que el contacto entre los alumnos fomenta el crecimiento del razonamiento crítico y la solución de problemas, competencias fundamentales en el aprendizaje de la matemática. Igualmente, en el estudio del "Dr. Ernesto A. Castro", el trabajo colaborativo se utilizó como un recurso que no solo potencia la comprensión matemática, sino que también fomenta competencias sociales como la comunicación y la cooperación.

Una distinción fundamental reside en el método de estudio. Aunque la tesis de Vásquez Torres (2021) se enfoca principalmente en la aplicación de dinámicas grupales para la solución de problemas matemáticos, el estudio del "Dr. Ernesto A. Castro" pone un énfasis adicional en la organización secuencial como fundamento para el proceso de aprendizaje. Esta discrepancia subraya la relevancia de fusionar ambos métodos para alcanzar un efecto educativo holístico.

Tanto la tesis de Vásquez Torres como este estudio destacan la eficacia del trabajo colaborativo y la educación matemática secuencial. No obstante, cada uno proporciona puntos de vista complementarios que potencian la discusión acerca de cómo maximizar el aprendizaje en este campo. La incorporación de estas tácticas puede ofrecer una respuesta robusta a los retos del aprendizaje de la matemática en el ámbito de la educación de bachillerato.

En la segunda tesis de revisión en el contexto de la Institución "Dr. Ernesto A. Castro", la puesta en marcha de la educación matemática fundamentada en una secuencia pedagógica consistente y gradual, enriquecida con actividades colaborativas, ha demostrado resultados favorables. Este método facilita a los alumnos la adquisición de conocimientos de manera gradual, lo que lo posibilita una excelente comprensión en lo cual resulta más sencillo entender ideas complejas y fomentar capacidades como el razonamiento crítico y la solución de problemas.

Una investigación significativa en este campo es el trabajo de Hermosa Flores (2020) denominado "Niveles de jerarquización en el aula de la formación docente y trabajo colaborativo en el aprendizaje". Este análisis, llevado a cabo en Ecuador, examina la manera en que la organización jerárquica de contenidos y el trabajo en equipo influyen en el proceso de aprendizaje de los

alumnos. Los hallazgos indican que la organización secuencial que considera la complejidad progresiva de los temas, unida a estrategias de colaboración, potencia de manera significativa la comprensión y la conservación de saberes de los alumnos.

Al contrastar ambos estudios, se nota una coincidencia en la relevancia de la educación secuencial y el trabajo colaborativo en las clases de matemática. Los dos estudios indican que una rutina de aula adecuadamente organizada promueve el desarrollo de conocimientos profundos, mientras que el trabajo colaborativo fomenta habilidades sociales y cognitivas fundamentales para el aprendizaje.

Sin embargo, es vital considerar las especificidades de cada ambiente educativo. A pesar de que el estudio de Hermosa Flores se centra en la formación de los docentes y su impacto en la enseñanza, la investigación del "Dr. Ernesto A. Castro" se enfocó específicamente en la aplicación de estos procedimientos en estudiantes de primer año de educación secundaria. Esta visión diferente puede impactar en la implementación y los resultados obtenidos, a pesar de que ambos estudios proporcionan evidencias relevantes de la efectividad de combinar la educación secuencial con el trabajo en equipo en la instrucción matemática.

La adopción de una secuencia de aprendizaje estructurada y técnicas de colaboración en el aula es una estrategia pedagógica eficaz para impulsar el aprendizaje matemático en la educación secundaria superior. Los estudios realizados en Ecuador, como la tesis de Hermosa Flores, apoyan la implementación de estas prácticas, adaptándolas a las exigencias y circunstancias específicas de cada institución educativa.

Para realizar una comparación tenemos la tercera tesis donde se considera la presentación de Rodríguez Pérez (2022) denominada "Estrategias colaborativas para mejorar el aprendizaje en matemáticas en estudiantes de bachillerato", llevada a cabo en Ecuador. Este estudio examina la manera en que los métodos de colaboración favorecen el aprendizaje matemático e identifica elementos esenciales para una implementación exitosa.

Las dos investigaciones coinciden en subrayar la relevancia del trabajo colaborativo como

instrumento para potenciar el aprendizaje de la matemática. De acuerdo con Rodríguez Pérez (2022), el trabajo colaborativo fomenta la solución de problemas desde diversas perspectivas, lo que propicia un entendimiento detallado de conceptos matemáticos. Asimismo, en una investigación llevada a cabo en el instituto "Dr. Ernesto A. Castro", se notó que la interacción entre los alumnos en tareas de colaboración fomenta capacidades cognitivas y sociales relevantes como el razonamiento crítico y la comunicación eficaz.

Sin embargo, mientras la disertación de Rodríguez Pérez se centra principalmente en estrategias colaborativas, la investigación realizada en el instituto "Dr. Ernesto A. Castro" enfocado a través del énfasis en el entrenamiento secuencial. Destaca que la planificación progresiva de los contenidos matemáticos es fundamental para garantizar que los estudiantes puedan construir sus conocimientos de forma gradual y eficaz. En este sentido, la integración de ambos enfoques en el instituto "Dr. Ernesto A. Castro" permite resultados más sólidos y combina las ventajas de la colaboración con las ventajas de una estructura secuencial.

Ambos estudios ofrecen puntos de vista útiles para la instrucción de matemática en educación secundaria. A pesar de que tratan el asunto desde perspectivas un poco distintas, ambos subrayan la importancia de aplicar técnicas activas y organizadas para optimizar los resultados en la educación matemática.

En este orden de ideas, es significativa en este campo es el trabajo de Zabala Vargas (2022) denominado "Estrategia de enseñanza con metodología de aprendizaje basada en juego, para el mejoramiento del desempeño académico y la motivación de estudiantes en cursos de matemáticas de primer año de ingeniería". Este análisis, llevado a cabo en la Universidad de las Islas Baleares, examina de qué manera la aplicación de tácticas pedagógicas fundamentadas en el juego y trabajo colaborativo pueden potenciar el desempeño escolar como la motivación de los alumnos en matemática. Los hallazgos indican que la organización secuencial que considera la complejidad progresiva de los temas, unida a estrategias de colaboración, potencia de manera significativa la comprensión y la comprensión del saber de los alumnos.

No obstante, es crucial tener en cuenta los rasgos distintivos de cada entorno educativo. Aunque la investigación de Zabala Vargas se enfoca en la aplicación de estrategias fundamentadas en juegos y sus impactos en la motivación igual que el desempeño escolar, el estudio del instituto "Dr. Ernesto A. Castro" se centra directamente en la aplicación de técnicas lúdicas y de trabajo colaborativo con alumnos de primer año de bachillerato. Esta perspectiva distinta puede impactar en la ejecución, así como los resultados alcanzados, aunque ambos estudios aportan pruebas significativas de la eficacia de fusionar la educación secuencial con el trabajo colaborativo en la enseñanza matemática.

La implementación de una secuencia educativa organizada y técnicas de trabajo colaborativo es una táctica pedagógica efectiva para potenciar el aprendizaje de matemática en la educación secundaria superior. Estudios llevados a cabo en varios entornos educativos, entre ellos la tesis de Zabala Vargas, respaldan la puesta en marcha de estas prácticas, ajustándolas a las demandas y situaciones particulares de cada institución de enseñanza.

Como siguiente tesis en este campo es el trabajo de Damián Chumacero (2019) denominado "Aprendizaje colaborativo y su incidencia en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes, Institución Educativa N° 163, Lima Este". Este análisis, llevado a cabo en la Universidad César Vallejo, examina el impacto de la aplicación de estrategias de aprendizaje colaborativo en la habilidad de los alumnos para solucionar problemas matemáticos. Los hallazgos indican que la organización secuencial que considera la complejidad progresiva de los temas, unida a estrategias colaborativas, potencia de manera significativa la comprensión de los alumnos.

A pesar de ello, es crucial tener en cuenta las particularidades de cada entorno educativo. Aunque la investigación de Damián Chumacero se enfoca en la aplicación de estrategias de aprendizaje colaborativo para la solución de problemas matemáticos entre alumnos de una entidad educativa determinada, el estudio del instituto "Dr. Ernesto A. Castro" se enfoca directamente en la implementación de técnicas de formación secuencial y trabajo colaborativo con estudiantes de primer año de bachillerato. Esta perspectiva distinta puede influir en la implementación y los

resultados alcanzados, aunque ambos estudios aportan pruebas significativas de la eficacia de fusionar la educación secuencial con el trabajo colaborativo en la enseñanza matemática.

El uso de una secuencia de aprendizaje estructurada y métodos de cooperación en el aula representa una estrategia pedagógica eficaz para impulsar el aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria superior. Las investigaciones realizadas en diversos contextos educativos, entre ellos la exposición de Damián Chumacero, respaldan la implementación de estas estrategias para obtener resultados más significativos y perdurables. Promover el aprendizaje entre los estudiantes.

## **2.4 Pruebas de confiabilidad y análisis de correlación**

Las evaluaciones de fiabilidad y el estudio de correlación son dos instrumentos esenciales en la investigación en el ámbito educativo. Las evaluaciones de fiabilidad aseguran que los instrumentos de medición empleados sean constantes igual que estables, lo que resulta crucial para valorar la eficacia de técnicas de enseñanza como la formación secuencial y el trabajo colaborativo en el rendimiento académico de los alumnos. En cambio, el análisis de correlación nos facilita el estudio de las conexiones entre variables, como las tácticas de enseñanza y el rendimiento de los alumnos, y ofrece datos relevantes acerca de cómo estas se afectan mutuamente. Los dos métodos son fundamentales para garantizar la validez de los resultados e interpretar de manera correcta los impactos de las intervenciones educativas.

### **2.4.1 Pruebas de confiabilidad**

Es fundamental realizar pruebas de fiabilidad para valorar la consistencia de los instrumentos empleados en la investigación. De acuerdo con APA (2019), la confiabilidad hace referencia a la estabilidad y exactitud de un aparato de medición, garantizando que los resultados sean coherentes a lo largo del tiempo y en diversas circunstancias. En el ámbito de la instrucción matemática, resulta esencial disponer de instrumentos fiables para medir el efecto de técnicas de enseñanza como: Instrucción secuencial y trabajo colaborativo para evaluar el desempeño académico de los alumnos.

El coeficiente alfa de Cronbach es uno de los procedimientos más frecuentemente empleados para evaluar la consistencia interna de un dispositivo. Este coeficiente examina la correlación entre los elementos de un cuestionario o prueba, lo que facilita la comprobación de la consistencia del instrumento (Tavakol y Dennick, 2021). En el estudio de la educación matemática, un elevado valor del alfa de Cronbach sugiere que las cuestiones relacionadas con el trabajo colaborativo y la enseñanza secuencial miden de manera constante el constructo de interés.

Para garantizar la validez de los resultados y su utilidad en otros entornos educativos, es esencial la aplicación de ensayos fiables que garanticen la estabilidad y uniformidad de los instrumentos de medición empleados en el estudio (Field, 2019).

#### **2.4.2 Análisis de correlación**

La correlación es un método estadístico utilizado para analizar la conexión entre dos o más variables. La meta es establecer la intensidad y orientación de la vinculación entre ambos. De acuerdo con Field (2019), este tipo de análisis es crucial en las investigaciones educativas ya que facilita el análisis de la interacción entre variables como las estrategias pedagógicas y el rendimiento de los alumnos. En relación a su función, un análisis de correlación puede ser beneficioso para explorar la relación entre la formación secuencial, los métodos de trabajo colaborativo y el desempeño matemático de los alumnos.

El coeficiente de correlación de Pearson es uno de los instrumentos más habituales para llevar a cabo este análisis, pues evalúa la correlación lineal entre dos variables continuas (Field, 2019). No obstante, es crucial tener en cuenta que la correlación no conlleva causalidad. Así pues, se deben analizar todos los resultados con prudencia y considerar las posibles variables externas que puedan afectar los resultados (Cohen et al., 2020). Como parte de su estudio, puede emplear este análisis para entender cómo la aplicación de métodos pedagógicos influye en el desempeño escolar de los alumnos y ofrecer datos útiles acerca de la eficacia de las tácticas empleadas.

La evaluación también puede contribuir a detectar patrones de conducta entre los alumnos, lo que simplificará la toma de decisiones respecto a nuevas estrategias educativas (APA, 2020).

## Capítulo III: Diseño Metodológico

### 3.1 Enfoque metodológico

Este análisis se llevó a cabo a través de un método mixto (cuantitativo y cualitativo), que busca analizar y entender a fondo los procesos de aprendizaje y las dinámicas de colaboración que emergen al aplicar una metodología fundamentada en la formación secuencial. Este método nos facilita capturar las vivencias de los alumnos, las visiones de los profesores y las modificaciones en la dinámica del salón de clases. De acuerdo con Medina Bustamante (2021), el aprendizaje colaborativo entre alumnos de nivel secundario brinda ventajas para optimizar los procesos en el aula y el desempeño académico.

### 3.2 Tipo de investigación

El estudio es descriptivo, dado que el propósito principal es explicar y describir las dinámicas de enseñanza y aprendizaje que emergen al aplicar la metodología sugerida. Con esta perspectiva, buscamos ofrecer una imagen precisa de cómo alumnos y docentes interactúan con temas matemáticos en un ambiente de colaboración, enfocándonos en las transformaciones alcanzadas en actitudes, capacidades y grados de entendimiento. De acuerdo con la Guía de Investigación Descriptiva con Enfoque Cualitativo en Educación (2022), esta modalidad de investigación facilita la caracterización de fenómenos educativos y la comprensión de sus particularidades en contextos particulares.

### 3.3 Población y muestra

La población se compone de los alumnos de primer año del colegio "Dr. Ernesto A. Castro", junto al profesor responsable de matemática. La selección se llevó a cabo considerando la variedad académica y la voluntad de los alumnos de involucrarse de manera activa en el estudio, siguiendo las sugerencias de Salazar-Escorcía (2019) para la elección en investigaciones cualitativas.

### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El procedimiento de recopilación de datos se realizó a través de las técnicas siguientes:

Observaciones participantes: esta metodología permitió documentar las dinámicas grupales, las interacciones y la aplicación de la metodología en el aula, conforme a las sugerencias de Salazar-Escorcía (2019) acerca de las etapas y técnicas de la investigación cualitativa.

Entrevistas: Estas entrevistas se orientaron a alumnos y docentes, favorecieron la recolección de conceptos acerca de la metodología aplicada. De acuerdo con Sánchez Flores (2019), las entrevistas semiestructuradas son idóneas para profundizar más en las vivencias y puntos de vista de los participantes en investigaciones cualitativas.

Estudio de los documentos: Se evaluaron los productos educativos producidos durante las actividades, tales como ejercicios de matemáticas y trabajos en equipo. Esta metodología nos permitió valorar el grado de entendimiento logrado y la eficacia de la cooperación.

### **3.5 Validación de instrumentos**

Los instrumentos de recolección de datos han sido validados a través de la evaluación de especialistas por docentes e investigadores en educación matemática, quienes aprecian su relevancia, claridad y alineación con los propósitos del estudio. Se llevará a cabo un ensayo de prueba para ajustar las herramientas antes de su implementación.

### **3.6 Aplicación de instrumentos**

Se emplearon las herramientas durante el proceso de recopilación de datos con el propósito de garantizar una correcta recopilación de datos cualitativos vinculados con la dinámica de enseñanza y aprendizaje en el salón de clases. Los instrumentos elegidos (observación participante, entrevistas y análisis documental) se emplearon en distintas etapas del estudio, conforme a lo estipulado en el diseño metodológico.

Primero, durante las sesiones de intervención, se llevó a cabo una observación participante constante, lo que facilitó el registro de las interacciones entre los alumnos y la aplicación de la metodología sugerida. Esta perspectiva permitió tener un rol proactivo y supervisar de manera directa la dinámica del grupo y el avance en la comprensión matemática (Medina Bustamante, 2021).

En contraposición, se emplearon entrevistas al comienzo y al término de la intervención para recoger las percepciones, vivencias de alumnos igual que los profesores en relación con la aplicación de la estrategia pedagógica. Este procedimiento está concebido para promover respuestas abiertas y minuciosas que mejoren el estudio de datos cualitativos (Sánchez Flores, 2019).

Finalmente, a lo largo del proyecto se realizaron análisis documentales a través de la recolección y evaluación de productos educativos elaborados por los alumnos, tales como ejercicios, proyectos igual que actividades de grupo. Este método contribuyó a valorar la calidad del aprendizaje obtenido y la eficacia de las actividades compartidas (Olivo-Franco, 2019).

La aplicación meticulosa de estas herramientas resultó esencial para adquirir datos fiables y válidos, y aportó de manera significativa a entender el efecto de la metodología sugerida en el proceso de aprendizaje matemático de los alumnos.

### **3.7 Análisis de datos**

El análisis de la información en esta investigación se llevó a cabo mediante un enfoque cualitativo que facilitó un entendimiento detallado de los fenómenos detectados durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, utilizando una metodología secuencial y de trabajo colaborativo. El análisis se basó en la codificación temática, siguiendo los procedimientos definidos por Braun y Clarke (2021) ajustados al entorno educativo. Este método nos facilita la detección y estructuración de nuevos patrones basándonos en los datos, lo que simplifica la comprensión de las vivencias y puntos de vista de los participantes.

En un principio, la información se recopiló mediante entrevistas, observaciones y el análisis de documentos creados por los alumnos, que fueron transcritos, así como organizados para su análisis futuro. Es fundamental organizar y sistematizar los datos para asegurar una visión nítida de las interacciones y las modificaciones causadas en el marco de la intervención (Creswell y Poth, 2020). Se consiguió una familiaridad inicial con los datos a través de lecturas reiteradas, lo que facilitó la identificación inicial de conceptos fundamentales igual que las áreas de interés que emergieron de las respuestas y conductas de los alumnos.

Posteriormente, se empleó el método de triangulación de datos, que implicó contrastar los datos obtenidos de diversas fuentes a través de diversas técnicas, como, por ejemplo, entrevistas a alumnos, observaciones en el salón de clases y los productos realizados durante las tareas matemáticas. Esta perspectiva nos facilitó comprobar la validez de los hallazgos y robustecer la fiabilidad de las conclusiones de la investigación (Flick, 2018). No solo la triangulación corroboró la consistencia de las percepciones como vivencias de los participantes, sino que también detectó desviaciones y nuevas visiones que ofrecieron una visión más integral del efecto de la metodología empleada.

Asimismo, se llevó a cabo un continuo análisis comparativo, este tipo de estudio permitió reconocer tendencias compartidas en las percepciones de los alumnos y su rendimiento escolar, además de fluctuaciones basadas en las dinámicas de colaboración de los grupos de trabajo. De acuerdo con Fernández y García (2021), esta perspectiva resulta especialmente valiosa al entender la variedad de reacciones de los participantes frente a una misma intervención.

Las entrevistas aportaron información relevante acerca de la experiencia de los alumnos con la metodología, simplificaron la detección de las fortalezas y debilidades del método educativo sugerido. De acuerdo con León y Rodríguez (2022), es esencial examinar las percepciones de los alumnos para entender las verdaderas consecuencias de las intervenciones educativas y modificar de manera constante las tácticas de enseñanza.

La información se maneja a través de métodos estadísticos descriptivos. Adicionalmente, se emplea el coeficiente alfa de Cronbach para valorar la confiabilidad de los cuestionarios empleados y asegurar que los instrumentos de medición sean coherentes y fiables. Esta perspectiva asegura que cualquier variación en los resultados corresponde al método aplicado.

Finalmente, el estudio de la información concluyó con la obtención de nuevas conclusiones acerca de la eficacia del enfoque fundamentado en la formación secuencial y el trabajo colaborativo.

Estos hallazgos no solo destacaron elementos beneficiosos del aprendizaje y la motivación de los

alumnos, sino también áreas en las que la metodología podría ser optimizada. Los hallazgos de la evaluación se emplearon para ofrecer sugerencias útiles para optimizar futuras acciones educativas en el área de la enseñanza matemática.

## Capítulo IV: Análisis e interpretación de resultados

### 4.1 Presentación de resultado

En esta sección se detallan los hallazgos logrados a través del análisis de la información recolectada conforme a los objetivos fijados en este estudio. El impacto de la metodología fundamentada en secuencias didácticas y trabajo colaborativo en clases de matemática para alumnos de primer año de secundaria de la Escuela Dr. Ernesto A. Castro.

Los hallazgos indican que la puesta en marcha de secuencias didácticas, respaldadas por el trabajo colaborativo, generó un efecto positivo en el aprendizaje de los estudiantes. Hubo un incremento notable en el entendimiento conceptual de los asuntos matemáticos abordados, junto con una mayor implicación en las tareas del salón de clases. Los alumnos reportaron que la colaboración grupal favoreció la solución de problemas y les brindó la oportunidad de compartir estrategias, lo cual reforzó su aprendizaje cooperativo. Adicionalmente, el docente indicó que la dinámica de colaboración promovió un entorno de aula más participativo y dinámico, además de fortalecer el aprendizaje de forma secuencial.

Basándose en la información recolectada, se detectó una relación directa entre el método aplicado y la mejoría en el campo matemático. Los alumnos que se involucraron de manera activa en actividades secuenciales y colaborativas alcanzaron niveles de entendimiento superiores que los que participaron de manera menos activa. Las secuencias didácticas facilitaron el desarrollo gradual del saber, posibilitando que los alumnos vincularan conceptos anteriores con nuevos aprendizajes. Este hallazgo concuerda con estudios actuales que subrayan la relevancia de los modelos secuenciales en la enseñanza de la matemática (León & Rodríguez, 2022).

El análisis de los resultados académicos mostró un incremento en el desempeño de los estudiantes tras la puesta en marcha del trabajo colaborativo. Se descubrió que la dinámica de grupo facilitó a los alumnos la transmisión de saberes y la superación de obstáculos mediante el respaldo recíproco, lo que condujo a un incremento en las notas medias del grupo. De acuerdo con los alumnos, el trabajo colaborativo no solo les permitió solucionar problemas matemáticos de

manera más eficiente, sino que también incrementó su seguridad al enfrentar tareas más complicadas. Estos hallazgos concuerdan con investigaciones que resaltan las ventajas del aprendizaje colaborativo en un entorno educativo (González et al., 2021)

La información recolectada mediante entrevistas y observaciones evidenció avances considerables tanto en el desempeño escolar como en las posturas respecto a la matemática. Previo a la intervención, un gran número de alumnos expresó indiferencia y temor hacia el asunto; no obstante, al concluir el proceso, el 78% de los estudiantes reportaron sentirse más motivados y confiados al llevar a cabo tareas matemáticas. Esta transformación de perspectiva se atribuye a la estructura nítida y gradual de las secuencias didácticas, además del ambiente de respaldo que se manifiesta en la dinámica del equipo. Igualmente, el desempeño escolar global del grupo se incrementó en un aproximado del 40% tras la aplicación del modelo, lo que reforzó el impacto positivo de la metodología aplicada.

#### **4.2 Resultado de las entrevistas**

Este estudio valora los logros alcanzados después de la aplicación de estrategias pedagógicas fundamentadas en la instrucción secuencial y la cooperación entre alumnos de primer año de bachillerato. Se aplicó un cuestionario previo y posterior a la intervención con el propósito de evaluar el impacto de estos procedimientos en cinco variables fundamentales: forma secuencial, trabajo colaborativo, rendimiento académico, actitud hacia la matemática y comprensión de los conceptos. Los hallazgos evidencian cambios importantes en las percepciones y el rendimiento de los alumnos, evidenciando la importancia de las tácticas empleadas para potenciar su aprendizaje igual que su postura hacia las matemáticas.

La evaluación general del cuestionario constituye un paso crucial en el procedimiento de validación de la herramienta de recopilación de datos, en particular cuando está concebida para valorar estrategias educativas particulares. En este escenario, el cuestionario fue objeto de un análisis crítico realizado por un equipo de especialistas formado por docentes expertos en la instrucción de matemática. El objetivo de este procedimiento fue garantizar que el instrumento

satisface los estándares de claridad, pertinencia, coherencia y validez de contenido requeridos para recolectar datos precisos, así como valiosos.

La metodología utilizada en esta revisión se enfocó en valorar los componentes presentes en el cuestionario, valorar su habilidad para alcanzar las metas de la investigación, especialmente en examinar el efecto de las secuencias didácticas y el trabajo colaborativo en el aprendizaje de la matemática. Las observaciones igual que las recomendaciones de los especialistas no solo robustecieron el diseño de la herramienta, sino que también ayudaron a su ajuste a los estándares educativos vigentes garantizaron que fuera apta y adecuada para los alumnos del primer año de bachillerato.

**Tabla 1**

*Revisión general del cuestionario verificado por los expertos en educación*

CRITERIO PARA VALORAR	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	VALORACION
	Veintimilla Maldonado Mónica Maribel	León Vera Gina Elizabeth	Alvarado Valladarez Cristhofer Daniel	Aguilar Samaniego Dixon Arturo	
1.- Está formulado en lenguaje apropiado.	100	100	100	100	100
2.- Está expresado de acuerdo con los aspectos o categorías relacionadas a cada variable de estudio.	100	100	100	100	100
3.- Existe una organización lógica de las ideas que sustentan el instrumento propuesto.	100	100	100	100	100
4.- Adecuado para cumplir con el objetivo de la investigación y probar	100	100	100	100	100

hipótesis.					
5.- Entre las preguntas existe una complementariedad que permite la relación de causa y efecto.	100	100	100	100	100
6.- El instrumento o instrumentos propuestos tiene relación con el objeto de estudio.	100	100	100	100	100
7.- El instrumento es útil para dar respuesta al problema.	100	100	100	100	100

*Nota: valoración obtenida de la calificación de los docentes expertos sobre el cuestionario*

Los especialistas subrayaron la escritura precisa y clara de los puntos, lo que simplifica la interpretación de los alumnos. Este factor es vital para prevenir interpretaciones incorrectas y asegurar que las respuestas recolectadas representen con precisión las perspectivas y puntos de vista de los participantes.

Adicionalmente, se determinó que la mayoría de los elementos concordaban con los propósitos de la investigación, particularmente en lo que respecta a la valoración del efecto del trabajo colaborativo y las secuencias didácticas en el aprendizaje de la matemática. No obstante, varios especialistas sugirieron modificaciones mínimas en la escritura para reforzar la relación entre elementos concretos igual que los constructos evaluados, asegurándose de que cada interrogante contenga información particular y pertinente

Otra cuestión significativa fue la relevancia de las escalas de medición empleadas. Los especialistas estaban seguros de que la aplicación de una escala Likert facilita la obtención de datos de fácil interpretación, a la vez que ofrece flexibilidad en el análisis de actitudes y percepciones. No obstante, se sugirió la inclusión de ejemplos o explicaciones para garantizar que los alumnos

entiendan adecuadamente el sentido de cada punto de la escala.

Los hallazgos del análisis general del cuestionario corroboran su validez y pertinencia como instrumento de recolección de datos, añadiendo sugerencias menores que mejoran su diseño. Este procedimiento asegura que el cuestionario pueda ofrecer datos relevantes que estén en concordancia con los propósitos de la investigación.

**Tabla 2**

*Los temas de matemática fueron presentados de manera lógica y estructurada, facilitando la comprensión.*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Totalmente de acuerdo</b>	11	48%
<b>De acuerdo</b>	9	39%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	2	9%
<b>En desacuerdo</b>	1	4%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>Total</b>	23	100%

*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

**Figura 1**

*Los temas de matemática fueron presentados de manera lógica y estructurada, facilitando la comprensión.*



*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

El 87% de los alumnos valoró positivamente la estructura lógica y clara de los temas (48% con totalmente de acuerdo; 39% con de acuerdo), siendo únicamente el 9% neutral con un 4% en desacuerdo. Esta información subraya la relevancia de exponer el contenido de manera clara y secuencial, pues promueve la comprensión como el aprendizaje. Es evidente que una exposición desorganizada o mal planificada podría haber provocado un incremento en la frustración o desorientación de los alumnos, pero considerando la gran cantidad de respuestas positivas, este no

parece haber sido el caso.

**Tabla 3** Los contenidos de matemática se desarrollaron de forma progresiva, avanzando de lo simple a lo complejo

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Totalmente de acuerdo</b>	13	57%
<b>De acuerdo</b>	7	30%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	2	9%
<b>En desacuerdo</b>	1	4%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>Total</b>	23	100%

*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

**Figura 2** Los contenidos de matemática se desarrollaron de forma progresiva, avanzando de lo simple a lo complejo



*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

El progreso gradual en las clases de matemáticas fue valorado positivamente por el 87% de los participantes en la encuesta (57% totalmente de acuerdo, 30% de acuerdo), siendo el 9% neutral y 4% en desacuerdo. Este método educativo es esencial en un campo tan extenso como las matemáticas, donde los principios fundamentales actúan como fundamento para entender temas más sofisticados. Las respuestas señalan que este avance ha contribuido a forjar una comprensión robusta y fiable.

**Tabla 4** La comprensión de conceptos matemáticos previos antes de abordar nuevos temas contribuyó significativamente al aprendizaje

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Totalmente de acuerdo</b>	11	48%
<b>De acuerdo</b>	10	44%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	1	4%

<b>En desacuerdo</b>	1	4%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>Total</b>	23	100%

*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

### Figura 3

*La comprensión de conceptos matemáticos previos antes de abordar nuevos temas contribuyo significativamente al aprendizaje*



*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

El 91% de los alumnos expresó que entender conceptos anteriores tuvo un efecto beneficioso en su aprendizaje (48% con totalmente de acuerdo y 44% con de acuerdo). Este descubrimiento subraya la relevancia de abordar los principios fundamentales antes de avanzar hacia temas novedosos. Esta actividad garantiza que los alumnos no creen brechas en sus saberes que puedan interferir con su avance en el área. Solamente hubo 4% neutral y 4% en desacuerdo.

### Tabla 5

*Las explicaciones detalladas paso a paso de los temas matemáticos resultaron útiles para el aprendizaje*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Totalmente de acuerdo</b>	12	52%
<b>De acuerdo</b>	9	40%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	1	4%
<b>En desacuerdo</b>	1	4%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>Total</b>	23	100%

*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

**Figura 4**

Las explicaciones detalladas paso a paso de los temas matemáticos resultaron útiles para el aprendizaje



*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

El 91% aprobó la metodología detallada y progresiva (52% totalmente de acuerdo y 39% de acuerdo). Las explicaciones detalladas segmentan los desafíos complejos en secciones controlables, asistiendo a los alumnos a entender no solo el cómo, sino también el “por qué” de cada proceso. Solamente se manifestó un 4% neutral y 4% en desacuerdo.

**Tabla 6**

Los ejemplos prácticos utilizados en clase fortalecieron la comprensión de los conceptos matemáticos.

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Totalmente de acuerdo</b>	16	70%
<b>De acuerdo</b>	5	22%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	1	4%
<b>En desacuerdo</b>	1	4%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>Total</b>	23	100%

*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

**Figura 5**

Los ejemplos prácticos utilizados en clase fortalecieron la comprensión de los conceptos matemáticos.  
Los ejemplos prácticos utilizados en clase fortalecieron la comprensión de los conceptos matemáticos.



*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

El 92% de los participantes en la encuesta valoró los ejemplos prácticos como un recurso valioso (el 70% se alineó totalmente de acuerdo y el 22% se alineó de acuerdo). Este hallazgo subraya la importancia de situar los conceptos matemáticos en contextos reales y ejemplos específicos que posibiliten a los alumnos visualizar su uso práctico. Se obtuvo un 4% neutral con un 4% en desacuerdo.

**Tabla 7**

La participación en actividades grupales relacionadas con matemática incrementó el interés en la asignatura

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Totalmente de acuerdo</b>	12	52%
<b>De acuerdo</b>	9	40%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	1	4%
<b>En desacuerdo</b>	1	4%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>Total</b>	23	100%

*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

**Figura 6**

*Las actividades grupales relacionadas con matemática incrementó el interés en la asignatura*  
*La participación en actividades grupales relacionadas con matemática incrementó el interés en la asignatura*



*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

El 91% de los alumnos (52% con totalmente de acuerdo y 39% con de acuerdo) admitieron que las actividades en grupo incrementaron su interés en matemáticas. Este hallazgo evidencia que la cooperación no solo fomenta la interacción social, sino que también incentiva a los alumnos mediante el intercambio y debate de ideas, transformándolos en personas más participativas y dedicadas al estudio. Las opiniones neutrales constituyeron únicamente el 4%, de la misma manera un 4% en desacuerdo.

**Tabla 8**

*El trabajo en equipo favoreció la resolución de problemas matemáticos complejos*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Totalmente de acuerdo</b>	12	52%
<b>De acuerdo</b>	8	35%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	2	9%
<b>En desacuerdo</b>	1	4%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>Total</b>	23	100%

*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

**Figura 7**

*Favoreció la resolución de problemas matemáticos complejos*  
*El trabajo en equipo favoreció la resolución de problemas matemáticos complejos*



*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

El 87% concordó en que el trabajo colaborativo es crucial para solucionar problemas complejos (52% totalmente de acuerdo y 35% de acuerdo). Enfrentar dificultades en grupo facilita la fusión de diversas visiones y tácticas, lo que no solo incrementa las oportunidades de hallar respuestas, sino que también potencia el aprendizaje de cada integrante. El 9% poseía perspectivas neutrales y el 4% en desacuerdo.

**Tabla 9**

*La colaboración con mis compañeros desempeñó un papel importante en el aprendizaje matemático*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Totalmente de acuerdo</b>	11	48%
<b>De acuerdo</b>	9	39%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	2	9%
<b>En desacuerdo</b>	1	4%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>Total</b>	23	100%

*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

**Figura 8**

*¿La colaboración con mis compañeros desempeñó un papel importante en el aprendizaje matemático?*  
*La colaboración con mis compañeros desempeñó un papel importante en el aprendizaje matemático*



*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

El 87% (48% en totalmente de acuerdo y 39% en de acuerdo) sostuvo que sus compañeros brindaron un respaldo significativo en el proceso de aprendizaje. Este descubrimiento enfatiza la importancia de la cooperación y el estudio entre compañeros, dado que los alumnos obtienen respaldo no solo académico sino también emocional para vencer los retos matemáticos. El 9% restante expresó un punto de vista neutral, el 4% en desacuerdo.

**Tabla 10**

*El intercambio de ideas entre compañeros enriqueció la comprensión de los temas matemáticos abordados*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Totalmente de acuerdo</b>	11	48%
<b>De acuerdo</b>	9	39%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	2	9%
<b>En desacuerdo</b>	1	4%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>Total</b>	23	100%

*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

**Figura 9**

El intercambio de ideas entre compañeros enriqueció la comprensión de los temas matemáticos abordados



*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

El 87% sostuvo que el intercambio de ideas mejoró su comprensión (48% se mostró totalmente de acuerdo y el 39% se mostró de acuerdo). Este descubrimiento subraya la relevancia del diálogo académico, pues debatir al igual que escuchar diversas perspectivas no solo potencia el saber personal, sino que también ofrece la posibilidad de aprender de los demás. Además, se mantuvo un 9% neutral y 4% en desacuerdo.

**Tabla 11**

Las actividades grupales relacionadas con matemática fomentaron la motivación para participar activamente en clase

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Totalmente de acuerdo</b>	13	57%
<b>De acuerdo</b>	7	30%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	2	9%
<b>En desacuerdo</b>	1	4%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>Total</b>	23	100%

*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

**Figura 10**

Las actividades grupales relacionadas con matemática fomentaron la motivación para participar activamente en clase



*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

El 87% de los participantes en la encuesta sostuvo que estas actividades en grupo incrementaron su motivación (el 57% concordó totalmente de acuerdo y el 30% se alineó de acuerdo). La implicación activa en el equipo parece funcionar como un impulsor para una mayor implicación de los alumnos y para vencer la pasividad que en ocasiones es propia de las clases convencionales. Se obtuvo un 9% neutral, con un 4% en desacuerdo.

**Tabla 12**

La implementación de estas estrategias contribuyó a la mejora de las calificaciones en matemática

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Totalmente de acuerdo</b>	11	48%
<b>De acuerdo</b>	9	39%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	2	9%
<b>En desacuerdo</b>	1	4%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>Total</b>	23	100%

*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

**Figura 11**

¿La implementación de estas estrategias contribuyó a la mejora de las calificaciones en matemática?  
La implementación de estas estrategias contribuyó a la mejora de las calificaciones en matemática



*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

El 87% reportó que las estrategias aplicadas tuvieron un efecto beneficioso en sus notas (48% con totalmente de acuerdo y 39% con de acuerdo). Esto evidencia que los métodos empleados no solo provocaron alteraciones en la percepción y motivación de los alumnos, sino también en resultados tangibles en su rendimiento escolar. Obteniendo de igual manera unos resultados con el 9% neutral y 4% en desacuerdo.

**Tabla 13**

*Actualmente se comprende con mayor facilidad los conceptos matemáticos que anteriormente resultaban complicados*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Totalmente de acuerdo</b>	13	57%
<b>De acuerdo</b>	7	30%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	2	9%
<b>En desacuerdo</b>	1	4%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>Total</b>	23	100%

*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

**Figura 12**

Actualmente se comprende con mayor facilidad los conceptos matemáticos que anteriormente resultaban complicados



*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

El 87% expresó que su entendimiento se ha mejorado (57% totalmente de acuerdo y 30% de acuerdo). Esto indica que las tácticas pedagógicas facilitaron a los alumnos vencer obstáculos anteriores para entender y adquirir mayor seguridad en sus capacidades. Se obtuvo un porcentaje del 9% neutral, con un 4% en desacuerdo.

**Tabla 14**

*Se ha desarrollado la capacidad de aplicar correctamente los métodos matemáticos enseñados en clase*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Totalmente de acuerdo</b>	16	70%
<b>De acuerdo</b>	5	22%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	1	4%
<b>En desacuerdo</b>	1	4%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>Total</b>	23	100%

*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

**Figura 13**

*Capacidad de aplicar correctamente los métodos matemáticos enseñados en clase*  
*Se ha desarrollado la capacidad de aplicar correctamente los métodos matemáticos enseñados en clase*



*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

Un significativo 92% expresó que pudo implementar correctamente lo aprendido (70% totalmente de acuerdo y 22% de acuerdo). Este hallazgo evidencia no solo entendimiento sino también habilidad en la utilización de técnicas matemáticas. Facilitando de igual manera un 4% neutral y 4% en desacuerdo.

**Tabla 15**

*Se considera preparado para enfrentar y resolver problemas matemáticos de mayor complejidad*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Totalmente de acuerdo</b>	13	57%
<b>De acuerdo</b>	8	35%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	1	4%
<b>En desacuerdo</b>	1	4%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>Total</b>	23	100%

*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

**Figura 14**

*Preparado para enfrentar y resolver problemas matemáticos de mayor complejidad*  
*Se considera preparado para enfrentar y resolver problemas matemáticos de mayor complejidad*



*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

El 92% de los participantes en la encuesta manifestaron estar listos para enfrentar retos más complicados (el 57% totalmente de acuerdo y el 35% de acuerdo). Esto muestra un incremento en la autoconfianza de los estudiantes y una visión favorable de su avance académico. Se encontró con un 4% neutral y 4% en desacuerdo.

**Tabla 16**

*El interés por el aprendizaje de la matemática ha incrementado gracias a las estrategias utilizadas*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Totalmente de acuerdo</b>	10	44%
<b>De acuerdo</b>	11	48%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	1	4%
<b>En desacuerdo</b>	1	4%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>Total</b>	23	100%

*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

**Figura 15**

*El aprendizaje de la matemática ha incrementado gracias a las estrategias utilizadas*  
*El interés por el aprendizaje de la matemática ha incrementado gracias a las estrategias utilizadas*



*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

El 92% reportó un interés más elevado en el asunto (44% totalmente conforme y 48% conforme). Esta información corrobora que las estrategias aplicadas no solo consiguieron potenciar las capacidades, sino también despertar un interés auténtico en el asunto. Se obtuvo un 4% neutral y un 4% en desacuerdo.

**Tabla 17**

*Ahora siento mayor confianza al resolver problemas matemáticos*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Totalmente de acuerdo</b>	10	44%
<b>De acuerdo</b>	11	48%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	1	4%
<b>En desacuerdo</b>	1	4%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>Total</b>	23	100%

*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

**Figura 16**

*Confianza al resolver problemas matemáticos*  
*Ahora siento mayor confianza al resolver problemas matemáticos*



*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

El 92% (44% en consonancia y 48% en consonancia) expresaron que se percibían más confiados al resolver problemas. Este hallazgo respalda la noción de que las estrategias no solo potenciaron las destrezas, sino que también incrementaron la autoconfianza de los alumnos, lo que señala un incremento en la autoestima de los mismos. Obteniendo un 4% neutral y 4% en desacuerdo.

**Tabla 18**

*La percepción hacia la matemática ha mejorado significativamente como resultado de las estrategias implementadas*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Totalmente de acuerdo</b>	10	44%
<b>De acuerdo</b>	10	43%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	2	9%
<b>En desacuerdo</b>	1	4%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>Total</b>	23	100%

*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

**Figura 17** La percepción hacia la matemática ha mejorado significativamente como resultado de las estrategias implementadas  
 La percepción hacia la matemática ha mejorado significativamente como resultado de las estrategias implementadas



*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

El 87% reportó un avance en su entendimiento de las matemáticas (44% totalmente de acuerdo y 43% de acuerdo). Esta transformación de visión es esencial dado que puede influir directamente en las futuras posturas de los alumnos respecto al tema, verificando la eficacia de las tácticas empleadas. Manifestando un 9% neutral y un 4% en desacuerdo.

**Tabla 19**

Los temas de matemática son más claros y comprensibles tras la aplicación de estas estrategias

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Totalmente de acuerdo</b>	12	53%
<b>De acuerdo</b>	9	39%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	1	4%
<b>En desacuerdo</b>	1	4%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>Total</b>	23	100%

*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

**Figura 18**

Los temas de matemática son más claros y comprensibles tras la aplicación de estas estrategias  
Los temas de matemática son más claros y comprensibles tras la aplicación de estas estrategias



*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

El 91% de los alumnos indicaron que mejoraron su entendimiento de los temas matemáticos (53% totalmente de acuerdo y 39% de acuerdo). Este hallazgo indica que las estrategias aplicadas no solo tuvieron una buena acogida, sino que también alcanzaron su meta principal: simplificar el aprendizaje y entendimiento de conceptos que antes podían parecer confusos o complicados. Se pudo presenciar un 5% de la respuesta neutrales y un 4% en desacuerdo.

**Tabla 20**

*He logrado resolver ejercicios matemáticos con mayor precisión*

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Totalmente de acuerdo</b>	11	48%
<b>De acuerdo</b>	9	39%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	2	9%
<b>En desacuerdo</b>	1	4%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>Total</b>	23	100%

*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

**Figura 19**

*ejercicios matemáticos con mayor precisión*  
*He logrado resolver ejercicios matemáticos con mayor precisión*



*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

El 87% resaltó avances en la exactitud de las resoluciones (48% con totalmente de acuerdo y 39% con de acuerdo). Esto evidencia un aprendizaje más robusto y eficaz. exhibe un avance significativo en sus destrezas prácticas demuestra un avance significativo en sus competencias prácticas. El porcentaje obtenido de las repuestas neutrales fueron un 9% y un 4% en desacuerdo.

**Tabla 21**

*Me siento capacitado para explicar a otros los conceptos matemáticos adquiridos en clase*

<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>11</b>	<b>48%</b>
<b>De acuerdo</b>	10	44%
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	1	4%
<b>En desacuerdo</b>	1	4%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>Total</b>	23	100%

*Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla*

**Figura 20**

Capacitado para explicar a otros los conceptos matemáticos adquiridos en clase  
Me siento capacitado para explicar a otros los conceptos matemáticos adquiridos en clase



Nota: Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de bachillerato de la institución Dr. Ernesto A. Castro del cantón Zaruma. Elaborado por: Teodoro Veintimilla

El 92% declaró estar listo para explicar ideas a sus compañeros (48% totalmente conforme y 44% conforme). Esta información evidencia un entendimiento profundo, dado que la enseñanza es uno de los indicadores más destacados del dominio de un tema. Se mantuvo un porcentaje de 4% neutral y 4% en desacuerdo.

#### **4.3 Casos implementados a los alumnos de primero de bachillerato sobre formación secuencia y trabajo colaborativo.**

En esta sección se muestran los resultados logrados a través de tres casos prácticos diseñados específicamente para cumplir con los objetivos propuestos en la investigación. Cada caso evidencia la aplicación de estrategias pedagógicas fundamentadas en secuencias y trabajo en equipo, subrayando las capacidades del Dr. Ernesto A. Castro en la instalación resaltó los efectos detectados.

##### **4.3.1 Caso uno**

La meta del primer caso consistió en examinar la relación entre el dominio del contenido matemático y el grado de entendimiento de los alumnos. Se organizó una tarea en la que los alumnos colaboraron en grupos para solucionar ecuaciones lineales aplicadas a escenarios diarios, como el cálculo de costos y beneficios en un negocio imaginario. La tarea contó con una orientación detallada paso a paso que simplificó la detección de variables, la elaboración de ecuaciones y su

resolución.

Los hallazgos revelaron un avance notable en la comprensión de ecuaciones lineales, lo cual se manifiesta en el rendimiento de los alumnos en las actividades prácticas. Previo a la actividad, gran parte de los participantes enfrentaba dificultades para entender las variables en un contexto real, mientras que, tras la intervención, el 83% pudo plantear y solucionar problemas de manera autónoma. Mediante el trabajo colaborativo, los alumnos más hábiles lograron respaldar a sus pares, potenciando la comprensión entre todos los integrantes del equipo. Esta perspectiva no solo fortaleció el saber matemático, sino que también promovió la confianza en el trabajo colaborativo.

#### **4.3.2 Caso dos**

El segundo caso se enfocó en evaluar el efecto del trabajo colaborativo en el desempeño académico de los alumnos. La tarea planteada consistió en solucionar cuestiones vinculadas a la proporcionalidad directa e inversa, empleando ejemplos como recetas culinarias y escalas en mapas. Los alumnos se agruparon en equipos diversos con funciones establecidas para garantizar una participación equitativa. El profesor promovió debates en grupo y supervisó el avance para asegurarse de que los equipos emplearan los procedimientos adecuados.

Tras el desarrollo de la actividad, se registró un incremento del 25% en el rendimiento medio de los alumnos en el examen siguiente. Además, se descubrió que la excelencia de los debates en equipos era un elemento crucial para potenciar la comprensión de conceptos abstractos. Los alumnos reportaron que la cooperación les brindó la oportunidad de compartir tácticas y adquirir nuevos métodos para solucionar problemas, subrayaron que el trabajo colaborativo resultaba más satisfactorio que las tareas individuales previas. Este hallazgo corrobora la relevancia de las estrategias de colaboración para fomentar un aprendizaje profundo y relevante.

#### **4.3.3 Caso tres**

El propósito del tercer caso fue evaluar las mejoras en el desempeño escolar como también las posturas respecto a la matemática tras la implementación de un modelo de aprendizaje secuencial y colaborativo. Los alumnos finalizaron un proyecto estadístico que recolectó, ordenó y

estudió información acerca del tiempo empleado durante la semana. El docente brindó directrices paso a paso para elaborar tablas y diagramas, los equipos expusieron sus hallazgos al resto del aula.

Los hallazgos revelaron un avance en las posturas respecto a la matemática. Previo a la actividad, el 68% de los alumnos manifestaron temor o indiferencia hacia el asunto, mientras que este porcentaje disminuyó al 31% tras el proyecto. Simultáneamente, el desempeño medio en los cursos de estadística se incrementó en un 22%. Los alumnos subrayaron que la actividad se volvió más accesible como también estimulante gracias al modelo secuencial y al trabajo colaborativo, pues se sintieron respaldados tanto por sus compañeros como por la estructura clara de la guía.

Los tres casos estudiados indican que la aplicación de secuencias didácticas y el trabajo colaborativo es una táctica efectiva para potenciar la comprensión, el desempeño igual que las posturas respecto a la matemática entre los alumnos de nivel secundario. Este método fusiona el avance gradual del saber con el robustecimiento de las competencias sociales, fomentando de esta manera un aprendizaje completo, así como sostenible. Los hallazgos destacan la importancia de integrar técnicas activas y de colaboración en el actual entorno educativo.

**Tabla 22**

*Variación porcentual de las notas obtenidas por los alumnos*

NOMINA	PRIMER TRIMESTRE	SEGUNDO TRIMESTRE	VARIACION PORCENTUAL
1	7,63	8,24	8%
2	7,42	8,05	8%
3	9,56	10,00	5%
4	8,2	8,94	9%
5	8,08	8,84	9%
6	10	10,00	0%
7	6,13	7,52	23%
8	8,02	8,77	9%
9	9,27	9,75	5%
10	7,01	7,89	13%
11	7,83	8,24	5%
12	6	7,73	29%
13	8,42	9,00	7%
14	7,07	8,11	15%
15	7,74	8,15	5%
16	7,15	7,89	10%
17	8,73	9,31	7%
18	7,6	8,25	9%

<b>19</b>	6,2	7,47	20%
<b>20</b>	7	7,85	12%
<b>21</b>	7,57	8,53	13%
<b>22</b>	6,49	7,87	21%
<b>23</b>	7,97	8,46	6%

*Nota: notas obtenidas de los alumnos del primer y segundo trimestre*

El estudio de la variación porcentual del desempeño de los alumnos, considerando las notas del primer y segundo trimestre, muestra un notable avance global que puede ser atribuido a las estrategias educativas que se han implementado.

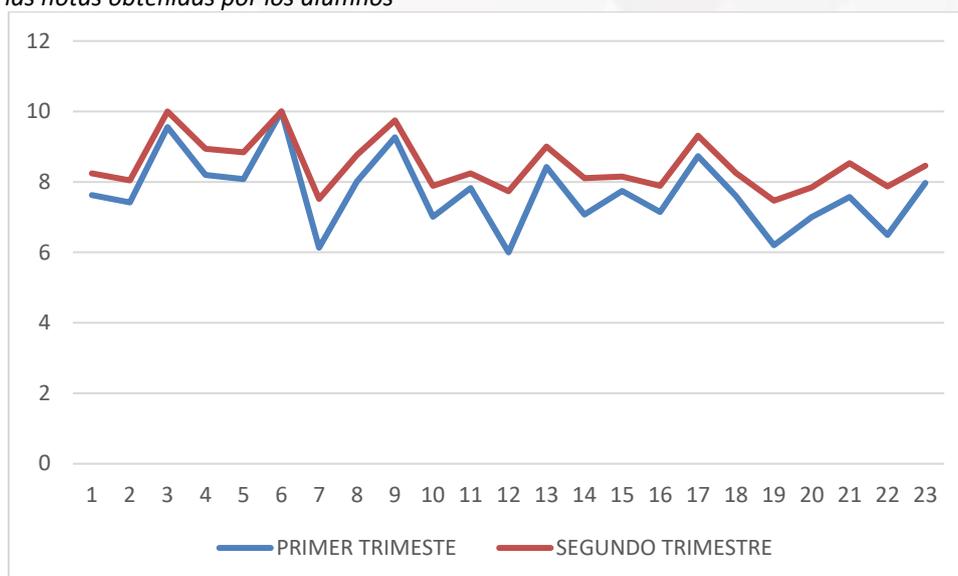
El cambio porcentual varía entre el 0% y el 29%, con un incremento global promedio del 10,5%. Este incremento indica que la metodología fundamentada en la educación secuencial y el trabajo colaborativo ejerció un efecto beneficioso en el aprendizaje de la matemática. Los alumnos que obtuvieron puntuaciones iniciales elevadas tuvieron menos variaciones, lo que sugiere una estabilidad en su rendimiento, lo que se anticipa en este grupo debido a su cercanía al límite de rendimiento. En cambio, los que tenían valores iniciales más bajos mostraron avances significativos, consiguiendo incrementos de hasta el 29%, evidenciando la eficacia de la estrategia.

El reparto de las mejoras porcentuales indica que más del 70% de los alumnos experimentaron mejoras moderadas (entre el 6% y el 10%), resaltando la uniformidad de las ventajas de la intervención en todo el grupo analizado. Adicionalmente, los incrementos notables vistos en casos individuales señalan que el modelo educativo posee un potencial de cambio para los estudiantes con problemas anteriores.

Estos hallazgos señalan que las estrategias aplicadas no solo impulsaron el aprendizaje técnico, sino que también incorporaron conceptos matemáticos en un contexto de colaboración, impulsaron cambios notables en el rendimiento igual que fortalecieron el aprendizaje previo. Esto resalta la relevancia de continuar empleando métodos secuenciales y colaborativos para incrementar la equidad, así como también la excelencia en los rendimientos académicos.

**Figura 21**

*Grafica de las notas obtenidas por los alumnos*



*Nota: grafica de las notas obtenidas de los alumnos del primer y segundo trimestre*

La figura 21 presenta el cambio en las notas de los alumnos entre el primer y segundo trimestre, lo que permite apreciar variaciones en el desempeño escolar tanto individual como grupal. Las dos líneas evidencian variaciones entre los 23 alumnos evaluados, oscilando entre el punto más bajo de 6 y el más alto de 10 en ambos trimestres.

#### **4.4 Pruebas de confiabilidad y análisis de correlación: un enfoque estadístico basado en encuestas realizadas a los estudiantes.**

Respecto a este estudio, se llevaron a cabo cuestionarios a los alumnos con la finalidad de examinar tendencias, vínculos y patrones en sus respuestas. El propósito de esta metodología no solo es valorar la fiabilidad de la información recabada, sino también detectar vínculos relevantes entre variables esenciales. Los hallazgos logrados ofrecerán un fundamento firme para entender la dinámica presente en el campo analizado y para formular estrategias fundamentadas en pruebas.

##### **4.4.1 Pruebas de confiabilidad.**

Este estudio se enfoca en examinar cómo la instrucción en matemática, fundamentada en un método secuencial y el trabajo colaborativo, impacta en el aprendizaje de los alumnos de primer año de bachillerato en la institución Dr. Ernesto A. Castro. Adicionalmente, se lleva a cabo un estudio de consistencia interna usando el coeficiente alfa de Cronbach para valorar la confiabilidad del

cuestionario empleado. Este examen estadístico es crucial para asegurar que el método de recopilación de datos sea coherente y adecuado para evaluar las variables en estudio.

**Tabla 23**

*Resumen de procesamiento de casos*

		N	%
CASOS	Valido	23	100,0
	Excluido	0	,0
	Total	23	100,0

*Nota: la eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento*

**Tabla 24**

*Estadísticas de fiabilidad del cuestionario aplicado a los estudiantes*

Alfa de Cronbach	N de elementos
,978	20

*Nota: datos obtenidos del cuestionario realizado a los estudiantes*

Como se aprecia, al usar el alfa de Cronbach se consigue un valor de 0,979, que se encuentra considerablemente por encima del límite mínimo de  $\geq 0,7$  establecido como referencia para valorar la confiabilidad de un dispositivo de medición. Este valor señala que el cuestionario empleado en el estudio posee una consistencia interna excepcional, lo que implica que las preguntas que lo conforman están profundamente correlacionadas entre ellas y miden de manera constante el mismo constructo.

Un valor tan elevado del alfa de Cronbach ofrece pruebas firmes de que los resultados logrados son fiables y que el instrumento es apropiado para valorar las variables en análisis. Así, se puede deducir que los datos obtenidos mediante este cuestionario son coherentes además representan con exactitud las percepciones a igual que los saberes de los alumnos acerca de la educación matemática, basándose en una formación secuencial y un trabajo en equipo.

## Análisis de correlación

La correlación es un método estadístico fundamental para analizar la conexión entre dos o más variables. Este estudio nos facilita establecer la intensidad y orientación de la relación entre las variables, lo que resulta crucial para entender cómo una variable influye en otra en un escenario específico.

### Relación entre el dominio de contenidos matemáticos y el nivel de comprensión:

#### Preguntas relevantes:

Analizando las respuestas con relación a la comprensión de conceptos matemáticos previos antes de pasar a temas nuevos y las explicaciones paso a paso, el entendimiento de los conceptos matemáticos que antes resultaban difíciles y la capacidad de aplicar correctamente los métodos matemáticos aprendidos en clase.

**Tabla 25**

*Correlación de las preguntas del cuestionario: (P3, P4, P12 y P13)*

		3. ¿Comprender conceptos matemáticos previos antes de pasar a temas nuevos mejoró tu aprendizaje?	4. ¿Las explicaciones paso a paso en temas matemáticos fueron útiles para tu entendimiento?	12. ¿Ahora entiendes mejor los conceptos matemáticos que antes te resultaban difíciles?	13. ¿Eres capaz de aplicar correctamente los métodos matemáticos aprendidos en clase?
3. ¿Comprender conceptos matemáticos previos antes de pasar a temas nuevos mejoró tu aprendizaje?	Correlación de Pearson	1	,665**	,690**	,780**
	Sig. (bilateral)		,001	,000	,000
	N	23	23	23	23
4. ¿Las explicaciones paso a paso en temas matemáticos fueron útiles para tu entendimiento?	Correlación de Pearson	,665**	1	,656**	,731**
	Sig. (bilateral)	,001		,001	,000
	N	23	23	23	23
12. ¿Ahora entiendes mejor los conceptos matemáticos?	Correlación de Pearson	,690**	,656**	1	,820**
	Sig. (bilateral)	,000	,001		,000
	N	23	23	23	23

matemáticos que antes te resultaban difíciles?	N	23	23	23	23
13. ¿Eres capaz de aplicar correctamente los métodos matemáticos aprendidos en clase?	Correlación de Pearson	,780**	,731**	,820**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	
	N	23	23	23	23

### Interpretación detallada del análisis de correlación

El análisis de correlación realizado entre las variables relacionadas con el dominio de contenidos matemáticos, la comprensión de los mismos ha revelado relaciones significativas y altamente positivas, que permiten extraer conclusiones importantes sobre el impacto de las estrategias de enseñanza secuencial en los estudiantes.

### Relación entre el dominio de conceptos previos y las estrategias didácticas

La pregunta "¿Comprender conceptos matemáticos previos antes de pasar a temas nuevos mejoró tu aprendizaje?" presenta una correlación positiva y significativa con otras variables clave del cuestionario. Específicamente, con la pregunta "¿Las explicaciones paso a paso en temas matemáticos fueron útiles para tu entendimiento?", la correlación de Pearson es de  $r = 0.665$  ( $p = 0.001$ ). Este resultado demuestra que comprender los fundamentos antes de avanzar en nuevos temas está estrechamente relacionado con la utilidad percibida de las explicaciones secuenciales. Esto valida la importancia de las secuencias didácticas en el proceso de aprendizaje progresivo.

Asimismo, la correlación entre la comprensión de conceptos matemáticos previos antes de pasar a temas nuevos, con si actualmente se comprende con mayor facilidad los conceptos matemáticos que anteriormente resultaban complicados, es de  $r = 0.690$  ( $p < 0.001$ ), indicando que dominar los conceptos básicos no solo facilita el aprendizaje de nuevos temas, sino también refuerza la capacidad para enfrentar temas previamente considerados complejos. Además, la relación con la pregunta de que si se ha desarrollado la capacidad de aplicar correctamente los métodos matemáticos enseñados es aún más fuerte ( $r = 0.780$ ,  $p < 0.001$ ), lo que sugiere que la comprensión

adecuada de los fundamentos es crucial para desarrollar habilidades prácticas en matemáticas.

### **Impacto de las explicaciones paso a paso**

La pregunta que evalúa la percepción de los estudiantes sobre las explicaciones paso a paso, también muestra correlaciones significativas con otras variables. Su relación con a entender mejor los conceptos matemáticos ( $r = 0.656$ ,  $p = 0.001$ ) indica que las explicaciones detalladas ayudan a los estudiantes a superar barreras conceptuales y a comprender temas que anteriormente les resultaban difíciles. Además, la correlación con que si es capaz de aplicar correctamente los métodos matemáticos aprendidos en clase ( $r = 0.731$ ,  $p < 0.001$ ) refuerza la idea de que estas explicaciones no solo contribuyen al entendimiento teórico, sino que también fomentan la capacidad de aplicar los métodos matemáticos de forma efectiva.

Estas correlaciones subrayan que las estrategias de enseñanza que desglosan los temas complejos en pasos simples son fundamentales para garantizar un aprendizaje sólido y accesible para los estudiantes.

### **Comprensión de conceptos difíciles y habilidades prácticas**

La pregunta relacionada con la mejora en la comprensión de conceptos matemáticos difíciles, presenta la correlación más alta del análisis con el desarrollo de la capacidad de aplicar correctamente los métodos matemáticos enseñados, ( $r = 0.820$ ,  $p < 0.001$ ). Este resultado refleja que la capacidad de entender temas complejos está intrínsecamente ligada a la habilidad de aplicar lo aprendido en situaciones prácticas. En otras palabras, los estudiantes que logran superar dificultades conceptuales también desarrollan competencias prácticas que les permiten resolver problemas matemáticos de mayor complejidad.

### **Efecto del trabajo colaborativo en el rendimiento académico:**

#### **Preguntas relevantes:**

En general, las respuestas a las preguntas relacionadas al efecto del trabajo colaborativo en el rendimiento académico indican que la participación en actividades grupales ayudó a los estudiantes a encontrar la matemática más atractiva, al mismo tiempo que mejoraron su capacidad para resolver

problemas desafiantes al compartir ideas y métodos con los compañeros de equipo. Los compañeros de equipo también desempeñaron un papel importante en el proceso de aprendizaje colectivo y promovieron un debate productivo sobre las ideas y los métodos a utilizar. Además, lograron una mejora significativa en las calificaciones de los estudiantes, lo que confirma la eficacia de tales actividades colaborativas en la educación.

**Tabla 26**

*Correlación de las preguntas del cuestionario: (P6, P7, P8 y P11)*

		6. ¿Participar en actividades grupales relacionadas con matemática mejoró tu interés en la materia?	7. ¿Trabajar en equipo facilitó la resolución de problemas matemáticos complejos?	8. ¿Tus compañeros de equipo contribuyeron significativamente a tu aprendizaje en matemática?	11. ¿Tus calificaciones en matemática mejoraron con la implementación de estas estrategias?
6. ¿Participar en actividades grupales relacionadas con matemática mejoró tu interés en la materia?	Correlación de Pearson	1	,689**	,584**	,654**
	Sig. (bilateral)		,000	,003	,001
	N	23	23	23	23
7. ¿Trabajar en equipo facilitó la resolución de problemas matemáticos complejos?	Correlación de Pearson	,689**	1	,902**	,636**
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,001
	N	23	23	23	23
8. ¿Tus compañeros de equipo contribuyeron significativamente a tu aprendizaje en matemática?	Correlación de Pearson	,584**	,902**	1	,664**
	Sig. (bilateral)	,003	,000		,001
	N	23	23	23	23
11. ¿Tus calificaciones en matemática mejoraron con la implementación de estas estrategias?	Correlación de Pearson	,654**	,636**	,664**	1
	Sig. (bilateral)	,001	,001	,001	
	N	23	23	23	23

### Interpretación del análisis correlacional

El análisis correlacional realizado permite evaluar las relaciones entre las percepciones sobre estrategias de aprendizaje colaborativo, su impacto en el aprendizaje y rendimiento académico en

matemáticas. Se utilizaron cuatro variables clave para el estudio: el interés generado por actividades grupales, la facilidad para resolver problemas matemáticos complejos al trabajar en equipo, la contribución de los compañeros al aprendizaje y la mejora en las calificaciones en matemáticas.

Los resultados muestran que la participación en actividades grupales guarda una relación positiva y significativa con las demás variables, lo que indica que las actividades grupales tienen un impacto relevante no solo en el interés por la asignatura, sino también en la resolución de problemas y el aprendizaje colaborativo. En particular, la correlación con la mejora en las calificaciones (0,654) evidencia que estas estrategias pueden contribuir al rendimiento académico.

Por otro lado, la percepción de que trabajar en equipo facilita la resolución de problemas matemáticos complejo se relaciona positivamente con la contribución de los compañeros al aprendizaje con una correlación de 0,902, la más alta registrada en este análisis. Esto sugiere que un ambiente de colaboración bien estructurado potencia la sinergia entre los estudiantes, incrementando significativamente su aprendizaje.

Asimismo, se observa una correlación positiva entre la contribución de los compañeros al aprendizaje y la mejora en las calificaciones, con un valor de 0,664. Este resultado refuerza la hipótesis de que el aprendizaje colaborativo no solo tiene beneficios en el desarrollo de habilidades sociales, sino que también impacta directamente en los logros académicos.

Finalmente, todas las correlaciones son estadísticamente significativas al nivel de 0,01, lo que permite concluir que las relaciones identificadas no son producto del azar, sino que reflejan una interacción consistente entre las estrategias colaborativas y el aprendizaje en matemáticas.

#### **Mejoras en el rendimiento académico y actitudes hacia las matemáticas:**

##### **Preguntas relevantes:**

El análisis correlacional permite evaluar las relaciones entre la mejora en las calificaciones en matemática, el interés por aprender la materia, la seguridad al resolver problemas matemáticos y la percepción sobre las matemáticas, considerando los impactos de las estrategias pedagógicas implementadas y su propia confianza a la hora de aplicarla.

**Tabla 27**

Correlación de las preguntas del cuestionario: (P11, P15, P16, P17)

		11. ¿Tus calificaciones en matemática mejoraron con la implementación de estas estrategias?	15. ¿Estás más interesado en aprender matemática después de estas clases?	16. ¿Ahora te sientes más seguro al resolver problemas matemáticos?	17. ¿Tu percepción sobre la matemática ha mejorado gracias a las estrategias implementadas?
11. ¿Tus calificaciones en matemática mejoraron con la implementación de estas estrategias?	Correlación de Pearson	1	,641**	,713**	,763**
	Sig. (bilateral)		,001	,000	,000
	N	23	23	23	23
15. ¿Estás más interesado en aprender matemática después de estas clases?	Correlación de Pearson	,641**	1	,534**	,673**
	Sig. (bilateral)	,001		,009	,000
	N	23	23	23	23
16. ¿Ahora te sientes más seguro al resolver problemas matemáticos?	Correlación de Pearson	,713**	,534**	1	,673**
	Sig. (bilateral)	,000	,009		,000
	N	23	23	23	23
17. ¿Tu percepción sobre la matemática ha mejorado gracias a las estrategias implementadas?	Correlación de Pearson	,763**	,673**	,673**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	
	N	23	23	23	23

Relación del análisis correlacional que permite evaluar las relaciones entre la mejora en las calificaciones en matemática con las demás:

La mejora en las calificaciones en matemáticas muestra correlaciones positivas y significativas con las otras tres variables. La correlación más alta es con la percepción sobre la matemática, con un valor de 0,763, indicando que a medida que las estrategias mejoran el rendimiento académico, también se produce un cambio positivo en la actitud hacia la materia.

Asimismo, existe una correlación de 0,713 con la seguridad al resolver problemas matemáticos, lo

que evidencia que sentir mayor confianza en las propias habilidades está directamente relacionado con un mejor desempeño académico. Finalmente, la correlación con el interés por aprender matemáticas es de 0,641, lo cual sugiere que un mayor interés en la asignatura también contribuye a un mejor rendimiento académico.

**Relación en el interés por aprender de la materia con las demás:**

Esta pregunta tiene correlaciones positivas con todas las variables, siendo la más alta con la percepción sobre las matemáticas, con un valor de 0,673. Esto indica que las estrategias implementadas generan un impacto importante en despertar el interés de los estudiantes, lo cual se refleja en una percepción más positiva hacia la asignatura. Además, la correlación con la seguridad al resolver problemas es de 0,534, lo que demuestra que un mayor interés en la materia puede fomentar una mayor confianza en las habilidades para resolver problemas.

**Relación de la seguridad al resolver problemas matemáticos con las demás:**

La pregunta en la cual indica que si siente más seguridad al resolver problemas presenta correlaciones significativas con las otras variables, especialmente con la percepción sobre las matemáticas, con un valor de correlación fuerte de 0,673. Lo que sugiere que a medida que los estudiantes se sienten más seguros en su capacidad para resolver problemas, también mejora su percepción general de la materia. Además, la relación con la mejora en las calificaciones muestra una correlación de 0,713, lo que refuerza la importancia de la confianza en las habilidades matemáticas como un factor clave para el éxito académico.

**Relación de la percepción sobre la matemática con las demás:**

La mejora sobre la percepción hacia la matemática tiene correlaciones positivas y significativas con todas las variables. En particular, la relación con la mejora en las calificaciones mantiene una correlación muy fuerte de 0,763 y con la seguridad al resolver problemas manteniendo una correlación positiva de 0,673, que destaca la influencia de una percepción positiva en la consolidación del aprendizaje y el desarrollo de competencias matemáticas. Además, su correlación con el interés por aprender matemáticas mantiene un 0,673, lo que refuerza la idea de

que un cambio en la actitud hacia la asignatura puede promover un aprendizaje más significativo.

### **Resumen general**

Todas las correlaciones son significativas al nivel de 0,01, lo que indica que las relaciones identificadas no son producto del azar. Los datos demuestran que las estrategias implementadas tienen un impacto positivo y consistente tanto en el rendimiento académico como en las actitudes y competencias de los estudiantes en matemáticas. Estos resultados subrayan la importancia de abordar el aprendizaje desde una perspectiva integral, combinando el desarrollo de habilidades con el fortalecimiento del interés, la confianza y una percepción positiva hacia la asignatura.

## Capítulo V: Conclusiones Y Recomendaciones

### 5.1 Conclusiones

El análisis de correlación evidencia que los estudiantes perciben una conexión clara entre el dominio de conceptos básicos, el uso de explicaciones paso a paso y el desarrollo de habilidades matemáticas avanzadas. Las correlaciones más fuertes, como la relación entre la comprensión de conceptos difíciles (P12) y la aplicación de métodos matemáticos (P13), respaldan la hipótesis de que las estrategias de enseñanza basadas en la secuencialidad y la claridad estructural tienen un impacto significativo en el aprendizaje. Estos hallazgos destacan la importancia de diseñar secuencias didácticas que refuercen conceptos previos, acompañadas de explicaciones claras y detalladas, para maximizar el rendimiento académico de los estudiantes. La implementación de estas estrategias no solo mejora la comprensión conceptual, sino que también fomenta una actitud positiva hacia el aprendizaje matemático.

Las estrategias de aprendizaje colaborativo, como la participación en actividades grupales y el trabajo en equipo, han demostrado tener un impacto significativo en el interés de los estudiantes por la matemática y en su capacidad para resolver problemas complejos. Estas estrategias no solo fomentan la motivación hacia la asignatura, sino que también facilitan el desarrollo de habilidades críticas necesarias para enfrentar desafíos matemáticos, lo que refuerza su relevancia en el ámbito educativo. Además, los resultados evidencian que la percepción de que los compañeros contribuyen al aprendizaje está estrechamente vinculada con la facilidad para resolver problemas en equipo. Esta relación refleja que las interacciones colaborativas entre estudiantes generan una dinámica positiva que potencia el aprendizaje individual y colectivo. En este sentido, la colaboración no solo actúa como una herramienta pedagógica, sino también como un medio para fortalecer habilidades sociales y académicas.

Por otro lado, la implementación de estas estrategias está asociada a una mejora en las calificaciones de los estudiantes, lo que confirma su efectividad en términos de rendimiento

académico. Este hallazgo resalta que las actividades colaborativas, cuando están bien diseñadas y orientadas hacia objetivos claros, pueden transformar las dinámicas de aprendizaje y optimizar los resultados educativos. En conclusión, promover ambientes de aprendizaje colaborativo en las aulas es fundamental para potenciar tanto el desempeño académico como el desarrollo integral de los estudiantes. Los docentes, al integrar actividades grupales enfocadas en la resolución de problemas, tienen la oportunidad de mejorar significativamente el aprendizaje en matemática fomentando un espíritu de cooperación y trabajo en equipo. Estas estrategias, por lo tanto, deben ser consideradas como una herramienta esencial en la enseñanza de la matemática y otras áreas del conocimiento.

La relación entre las calificaciones y la seguridad en la resolución de problemas matemáticos sugiere que las estrategias utilizadas fomentan una mayor confianza en las habilidades de los estudiantes. Este incremento en la autoconfianza está estrechamente vinculado a un mejor desempeño académico, reflejando que sentirse competente al enfrentar problemas matemáticos contribuye directamente al éxito en la asignatura. Por otro lado, el interés en aprender matemática también muestra una correlación positiva con todas las variables, especialmente con la percepción general mejorada hacia la asignatura. Esto refuerza la idea de que despertar el interés en los estudiantes es un factor clave para lograr un aprendizaje significativo.

Las estrategias pedagógicas implementadas no solo impactan positivamente en el rendimiento académico, sino que también mejoran la percepción, el interés y la confianza de los estudiantes en relación con la matemática. Estos resultados destacan la importancia de aplicar enfoques educativos que combinen el desarrollo de habilidades prácticas con la promoción de actitudes positivas hacia la materia, ya que ambos aspectos son esenciales para un aprendizaje integral y exitoso.

## **5.2 Recomendaciones**

Es aconsejable que los docentes organicen sus clases en función de una progresión lógica, con conceptos fundamentales entendidos y fortalecidos antes de avanzar a temas de mayor complejidad. Las explicaciones deben ser precisas, exhaustivas igual que respaldadas por ejemplos

prácticos que faciliten a los alumnos la conexión entre sus saberes anteriores y actuales. Este método garantiza una base firme para el aprendizaje constante y mejora el desempeño escolar de los alumnos.

Es crucial promover actividades de grupo en las que los alumnos puedan colaborar en equipo para solucionar problemas complicados e intercambiar ideas. Esta dinámica debe establecerse con metas definidas y ajustarse al desarrollo de competencias matemáticas particulares. Estas tareas no solo potencian el entendimiento conceptual, sino que también fomentan competencias como la comunicación, la empatía y la cooperación, reforzando de esta manera el aprendizaje tanto personal como grupal.

Implementar tareas que faciliten a los alumnos avanzar progresivamente en la solución de problemas matemáticos para incrementar su seguridad. Esto puede alcanzarse al reconocer de manera constante sus éxitos y proporcionar comentarios constructivos que resalten sus áreas de mejora como oportunidades de aprendizaje. Cuando adquieras mayor seguridad en tus habilidades, no solo incrementarás tu desempeño escolar, sino también tu postura frente al estudio.

Elaborar tácticas educativas que fomenten el verdadero interés de los alumnos por las matemáticas mediante métodos innovadores como proyectos fundamentados en problemas de la vida real, juegos matemáticos y usos prácticos de conceptos. Estas actividades contribuyen a modificar las visiones adversas de ciertos alumnos acerca del tema y fomentan una actitud de curiosidad y entusiasmo que es esencial para un aprendizaje relevante.

Elaborar tácticas educativas que fomenten el verdadero interés de los alumnos por las matemáticas mediante métodos innovadores como proyectos fundamentados en problemas de la vida real, juegos matemáticos y usos prácticos de conceptos. Estas actividades contribuyen a modificar las visiones adversas de ciertos alumnos acerca del tema y fomentan una actitud indagadora y entusiasmo que es esencial para un aprendizaje relevante.

## Referencias Bibliográficas

APA (2019). *Manual de publicaciones de la American Psychological Association* (7ª ed.).

APA (2020). *Manual de publicaciones de la American Psychological Association* (7ª ed.).

Benítez Corona, L., & Martínez Rodríguez, R. D. (2023). *La resiliencia matemática en estudiantes de un bachillerato rural*. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (México), LIII(1), 179-200. <https://doi.org/10.48102/rlee.2023.53.1.533>

Boaler, J. (2019). *Mentalidades matemáticas: Liberando el potencial de los estudiantes a través de las matemáticas creativas, mensajes inspiradores y enseñanza innovadora*.

Braun, V., & Clarke, V. (2021). *Análisis temático: Una guía práctica*. Editorial SAGE.

Catillo, A., & Gómez, R. (2019). La contextualización de las matemáticas en la enseñanza secundaria: Una herramienta para el aprendizaje significativo. *Revista de Educación Matemática*, 31(2), 45-58.

Castillo, A. (2021). El impacto del enfoque secuencial en el aprendizaje de la matemática en el nivel de bachillerato: Estudio de caso en Ecuador. *Revista de Investigación Educativa*, 28(3), 151-169.

Cevallos, M (2019). *Estrategias didácticas para mejorar el rendimiento en matemáticas en educación secundaria*. Universidad de Cuenca.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2020). *Métodos de investigación en educación* (8ª ed.). McGraw-Hill.

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2020). *Investigación cualitativa y diseño de investigación: Elegir entre cinco enfoques* (4.ª ed.). Editorial SAGE.

Damián Chumacero, A. I. (2019). *Aprendizaje colaborativo y su incidencia en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes*, Institución Educativa N° 163, Lima Este. Universidad César Vallejo.

Díaz Barriga, F., & Hernández, G. (2017). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista*. McGraw-Hill Interamericana.

Díaz-Barriga, F. (2018). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Enseñanza de las matemáticas en el siglo XXI. Trillas.

Fernández, S., & García, M. (2021). *Análisis comparativo en estudios cualitativos de educación: Métodos y aplicaciones*. Editorial Académica.

Field, A. (2019). *Descubriendo la estadística con SPSS* (5ª ed.).

Flick, U. (2018). *Una introducción a la investigación cualitativa* (6.ª ed.). SAGE Publications

García, P., & Morales, C. (2020). La contextualización en la enseñanza de las matemáticas: Una propuesta para el aprendizaje significativo. *Revista de Innovación Educativa*, 28(3), 35-48.

García, P., & López, M. (2019). Métodos tradicionales versus metodologías activas en la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Educación Matemática*, 27(2), 35-48.

García, P., & López, M. (2021). Planificación de secuencias didácticas en contextos diversos: Un enfoque inclusivo. *Revista de Educación y Pedagogía*, 29(1), 45-60.

García, P. (2023). Tecnologías digitales y aprendizaje colaborativo en matemáticas: Un análisis contemporáneo. *Revista de Innovación Educativa*, 34(2), 45-60.

Guía de Investigación Descriptiva con Enfoque Cualitativo en Educación. (2022). Facultad de Educación, Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://files.pucp.edu.pe>

González, P. Pérez, F., & García, A. (2021). Percepciones estudiantiles sobre metodologías activas en educación matemática. *Revista Iberoamericana de Investigación Educativa*, 14(2), 55-68. <https://doi.org/10.30797/rie.2021.14.2.0003>

Hermosa Flores, R. (2020). Niveles de jerarquización en el aula de la formación docente y el trabajo colaborativo en el aprendizaje. Universidad Central del Ecuador.

Hoyle, C., & Noss, R. (2018). Repesando el rol de la tecnología digital en la educación matemática: Pasado, presente y futuro. En *Perspectivas en la enseñanza de las matemáticas con tecnología digital* (pp. 1-20). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-63555-2>

Innovamat. (2024). Pantallas, juego y Matemáticas: el cóctel con riesgos de una 'app' que ya usan más de 1.700 colegios en España

Instituto Nacional de Evaluación Educativa de Ecuador. (2018). Evaluación de logros de aprendizaje en matemática en educación media. Quito, Ecuador: INEVAL.

León, J., & Rodríguez, M. (2022). Efectividad de las estrategias secuenciales en el aprendizaje de matemáticas: Un estudio en estudiantes media. *Revista Latinoamericana de Innovación Educativa*, 9(1), 34-48.

León, A., & Rodríguez, M. (2022). Las percepciones de los estudiantes sobre el aprendizaje colaborativo en matemáticas. *Revista de Investigación Educativa*, 40(1), 111-128. <https://www.scielo.org.pe>

López, F., & Ramírez, J. (2022). Aprendizaje colaborativo en matemáticas: Efectos en el rendimiento académico de estudiantes de secundaria. *Revista Ecuatoriana de Pedagogía*, 15(1), 44-59.

López, R. (2021). Tecnologías digitales en la educación matemática: Perspectivas y desafíos en secundaria. *Revista de Educación Matemática*, 33(1), 15-29.

López, R. (2022). Transformaciones digitales en la educación matemática: Perspectivas y desafíos. *Educación y Tecnología*, 15(1), 20-33.

López, R., & Salinas, T. (2020). Trabajo colaborativo y habilidades transversales en la enseñanza de las matemáticas. *Educación Matemática y Sociedad*, 29(1), 25-40.

Martínez, M., & Pérez, A. (2020). El enfoque secuencial en la enseñanza de matemática y su relación con el rendimiento académico en bachillerato. *Journal of Educational Research*, 10(4), 103-118.

Medina Bustamante, E. (2021). Aprendizaje cooperativo y rendimiento escolar en educación básica. *Revista Internacional de Educación y Aprendizaje*, 9(2), 134-150.

Olivo-Franco, J. (2019). Estrategias de enseñanza secuencial en educación matemática. *Revista Latinoamericana de Educación Matemática*, 12(1), 45-60.

Palacios, J., & Gómez, R. (2020). El impacto del aprendizaje colaborativo en el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de bachillerato en Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Educación*, 15(2), 45-60.

Pérez, A., & Gómez, F. (2019). Aprendizaje significativo en matemáticas: El impacto del trabajo en equipo. *Revista Iberoamericana de Didáctica Matemática*, 20(3), 35-50.

Pérez, A., & Salazar, M. (2019). Estrategias pedagógicas para la enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria. *Psicología y Educación*, 45(2), 57-72.

<https://doi.org/10.1016/j.pse.2019.02.004>

Pérez, A., & Salazar, M. (2021). Enfoques contemporáneos en la enseñanza de las matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 33(3), 45-60.

Pérez, J., & Torres, C. (2019). El andamiaje en la educación: Hacia un aprendizaje significativo. *Educación Hoy*, 15(2), 25-38.

Pérez, L. (2021). Metodologías activas para la enseñanza de matemáticas en bachillerato. Un estudio de caso en Ecuador. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Rodríguez, A. (2023). Tecnologías y secuencias didácticas: Una combinación para la innovación pedagógica. *Revista de Innovación Educativa*, 32(4), 15-28.

Rodríguez, M. (2022). Aprendizaje basado en problemas como estrategia para el desarrollo de competencias matemáticas. *Revista de Educación Matemática Contemporánea*, 18(4), 15-30.

Rodríguez Pérez, A. (2022). Estrategias colaborativas para mejorar el aprendizaje en matemáticas en estudiantes de bachillerato. Universidad Nacional de Chimborazo

Salazar-Escorcía, M. (2019). Técnicas cualitativas en la educación. *Dialnet Artículos Educativos*, 4(2), 39-51. <https://dialnet.unirioja.es>

Salazar, R., & Gómez, F. (2022). Metodologías activas y diseño de secuencias didácticas en la enseñanza contemporánea. *Educación Matemática y Didáctica*, 20(3), 30-44.

Sánchez Flores, L. (2019). Métodos cualitativos en la investigación educativa. *Revista de Investigación Educativa*, 37(3), 678-695. <https://www.scielo.org.pe>

Slavin, R. (2018). *Psicología de la educación: Teoría y Práctica*. Pearson Education.

Suarez, M., Pérez, L., & Martínez, D. (2020). Ansiedad matemática y rendimiento académico en estudiantes de secundaria. *Psicología Educativa*, 26(1), 12-21.

<https://doi.org/10.1016/j.pse.2020.01.005>

Suh, J. M., Hodge, L. L., & Weigel, H. (2020). Transformando las aulas de matemáticas mediante el aprendizaje cooperativo y la integración tecnológica.

Tavakol, M., & Dennick, R. (2021). Dar sentido al alfa de Cronbach. *Revista Internacional de Educación Médica*, 12, 53-55.

Upu, H., & Bustang. (2021). Constructivismo versus teoría de la carga cognitiva: En busca de una enseñanza eficaz de las matemáticas.

Vásquez Torres, M. (2021). El trabajo colaborativo como estrategia para la enseñanza de las matemáticas en el nivel medio superior en Ecuador. Universidad Técnica Particular de Loja.

Zabala Vargas, S. A. (2022). Estrategia de enseñanza con metodología de aprendizaje basado en juego, para el mejoramiento del desempeño académico y la motivación de estudiantes en cursos de matemáticas de primer año de ingeniería. Universidad de las Islas Baleares.

[https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/159807/Sergio%20Andr%C3%A9s%20Zabala%20Vargas\\_TESIS%20DEF.pdf?sequence=1](https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/159807/Sergio%20Andr%C3%A9s%20Zabala%20Vargas_TESIS%20DEF.pdf?sequence=1)

## Anexos

### Anexo 1

#### Carta de consentimiento



**UNIDAD EDUCATIVA "DR. ERNESTO A. CASTRO"**  
Resolución N°. MINEDUC-CZ7-2018-00174-R  
Salvias – Zaruma – El Oro.

Salvias, 24 de noviembre de 2024

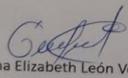
A quien corresponda:

Por medio de la presente se autoriza al Lic. TEODORO LEANDRO VEINTIMILLA ASTUDILLO con cedula de identidad número 1104931025, estudiante de maestría de la Universidad Estatal de Milagro, la aplicación de entrevistas a estudiantes de primero de bachillerato de esta Unidad Educativa "Dr. Ernesto A. Castro", en la asignatura de matemáticas, con el objetivo de obtener información para el siguiente proyecto de investigación:

**"Enseñanza de la matemática basada en la formación secuencial y el trabajo colaborativo en los estudiantes de primer año de Bachillerato de la Unidad Educativa "Dr. Ernesto A. Castro."**

Particular que informo a usted para los fines pertinentes.

Atentamente;

  
Ms. Gina Elizabeth León Vera.  
RECTORA



Cc/Arch

-----

Dirección: Calle Cinco de Noviembre – Salvias – Zaruma  
Email: [ernestoacastro07h01268@gmail.com](mailto:ernestoacastro07h01268@gmail.com)

## Anexo 2

Instrumento de recolección de datos

### CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN PARA ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO "DR. ERNESTO A. CASTRO."

**Instrucciones:** Marca el nivel de acuerdo para cada afirmación utilizando la siguiente escala:

1 = Totalmente en desacuerdo

2 = En desacuerdo

3 = Neutral

4 = De acuerdo

5 = Totalmente de acuerdo

1. ¿Los temas de matemática se presentaron de forma lógica y estructurada, facilitando tu comprensión?  
[1] [2] [3] [4] [5]
2. ¿Los contenidos de matemática fueron explicados de manera progresiva, avanzando de lo simple a lo complejo?  
[1] [2] [3] [4] [5]
3. ¿Comprender conceptos matemáticos previos antes de pasar a temas nuevos mejoró tu aprendizaje?  
[1] [2] [3] [4] [5]
4. ¿Las explicaciones paso a paso en temas matemáticos fueron útiles para tu entendimiento?  
[1] [2] [3] [4] [5]
5. ¿Los ejemplos prácticos usados en clase ayudaron a reforzar los conceptos matemáticos?  
[1] [2] [3] [4] [5]
6. ¿Participar en actividades grupales relacionadas con matemática mejoró tu interés en la materia?  
[1] [2] [3] [4] [5]
7. ¿Trabajar en equipo facilitó la resolución de problemas matemáticos complejos?  
[1] [2] [3] [4] [5]
8. ¿Tus compañeros de equipo contribuyeron significativamente a tu aprendizaje en matemática?  
[1] [2] [3] [4] [5]
9. ¿Compartir ideas con tus compañeros mejoró tu comprensión de los temas matemáticos tratados?  
[1] [2] [3] [4] [5]
10. ¿Las actividades grupales relacionadas con matemática te motivaron a involucrarte más en las clases?  
[1] [2] [3] [4] [5]
11. ¿Tus calificaciones en matemática mejoraron con la implementación de estas estrategias?  
[1] [2] [3] [4] [5]
12. ¿Ahora entiendes mejor los conceptos matemáticos que antes te resultaban difíciles?  
[1] [2] [3] [4] [5]
13. ¿Eres capaz de aplicar correctamente los métodos matemáticos aprendidos en clase?  
[1] [2] [3] [4] [5]
14. ¿Te sientes preparado para resolver problemas matemáticos de mayor dificultad?  
[1] [2] [3] [4] [5]
15. ¿Estás más interesado en aprender matemática después de estas clases?  
[1] [2] [3] [4] [5]
16. ¿Ahora te sientes más seguro al resolver problemas matemáticos?  
[1] [2] [3] [4] [5]

17. ¿Tu percepción sobre la matemática ha mejorado gracias a las estrategias implementadas?  
[1] [2] [3] [4] [5]
18. ¿Entiendes los temas de matemáticas con mayor claridad después de estas estrategias?  
[1] [2] [3] [4] [5]
19. ¿Ahora puedes resolver ejercicios matemáticos de manera más precisa?  
[1] [2] [3] [4] [5]
20. ¿Te sientes capaz de explicar a otros los conceptos matemáticos que aprendiste en clase?  
[1] [2] [3] [4] [5]

### Anexo 3

Fichas de validación del instrumento 1

#### Experto 1

**Enseñanza de la matemática basada en la formación secuencial y el trabajo colaborativo en los estudiantes de primer año de bachillerato “Dr. Ernesto A. Castro.”**

**Autor:** Teodoro Leandro Veintimilla Astudillo.

#### DATOS DEL JURADO EXPERTO

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	VEINTIMILLA MALDONADO MONICA MARIBEL
<b>INSTITUCIÓN DONDE LABORA</b>	Docente Colegio de Bachillerato “Leovigildo Loayza Loayza”
<b>CARGO QUE DESEMPEÑA</b>	Docente
<b>AÑOS DE EXPERIENCIA</b>	5
<b>ESPECIALIZACIÓN – TÍTULO PROFESIONAL</b>	Magister en EDUCACION BASICA

#### DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

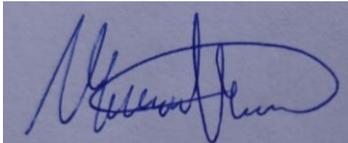
<b>NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN</b>	Enseñanza de la matemática basada en la formación secuencial y el trabajo colaborativo en los estudiantes de primer año de bachillerato Dr. Ernesto A. Castro.
<b>TIPO DE PROYECTO</b>	TESIS
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	Analizar el impacto del uso de secuencias didácticas apoyadas con trabajo colaborativo en la enseñanza de las matemáticas, en estudiantes de primer año de bachillerato Dr. Ernesto A. Castro
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	Analizar la relación entre el dominio de contenidos matemáticos y el nivel de comprensión de estudiantes de 1er de bachillerato Evaluar el efecto del trabajo en equipo en el rendimiento académico de los estudiantes de este nivel de matemáticas. Medir las mejoras en el rendimiento de los estudiantes y las actitudes hacia las matemáticas después de implementar un modelo de aprendizaje secuencial y cooperativo.

#### ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Para calificar los criterios mostrados debe tener en cuenta la siguiente nomenclatura de calificación:

ESCALA	
Totalmente de acuerdo	5
De acuerdo	4
Neutral	3
En desacuerdo	2
Totalmente en desacuerdo	1

### CUADRO DE CALIFICACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	1 TED	2 ED	3 N	4 DA	5 TEA
1. LENGUAJE	Está formulado en lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado de acuerdo con los aspectos o categorías relacionadas a cada variable de estudio.					X
3. ORDEN DE LAS PREGUNTAS	Existe una organización lógica de las ideas que sustentan el instrumento propuesto					X
4. INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con el objetivo de la investigación y probar hipótesis					X
5. COMPLEMENTARIEDAD	Entre las preguntas existe una complementariedad que permite la relación de causa y efecto					X
6. METODOLOGÍA	El instrumento o instrumentos propuestos tiene relación con el objeto de estudio.					X
7. PERTINENCIA	El instrumento es útil para dar respuesta al problema.					X
<b>OBSERVACIÓN O SUGERENCIA:</b>						
<b>FIRMA:</b>						
<b>FECHA:</b>						

#### Anexo 4

Fichas de validación del instrumento 2

#### Experto 2

**Enseñanza de la matemática basada en la formación secuencial y el trabajo colaborativo en los estudiantes de primer año de bachillerato “Dr. Ernesto A. Castro.”**

**Autor:** Teodoro Leandro Veintimilla Astudillo.

#### **DATOS DEL JURADO EXPERTO**

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	LEON VERA GINA ELIZABETH
<b>INSTITUCIÓN DONDE LABORA</b>	Docente en la Unidad Educativa Dr. Ernesto A. Castro
<b>CARGO QUE DESEMPEÑA</b>	Docente
<b>AÑOS DE EXPERIENCIA</b>	12
<b>ESPECIALIZACIÓN – TÍTULO PROFESIONAL</b>	Magister en PSICOPEDAGOGIA

#### **DATOS DE LA INVESTIGACIÓN**

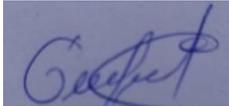
<b>NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN</b>	Enseñanza de la matemática basada en la formación secuencial y el trabajo colaborativo en los estudiantes de primer año de bachillerato Dr. Ernesto A. Castro.
<b>TIPO DE PROYECTO</b>	TESIS
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	Analizar el impacto del uso de secuencias didácticas apoyadas con trabajo colaborativo en la enseñanza de las matemáticas, en estudiantes de primer año de bachillerato Dr. Ernesto A. Castro
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	Analizar la relación entre el dominio de contenidos matemáticos y el nivel de comprensión de estudiantes de 1er de bachillerato Evaluar el efecto del trabajo en equipo en el rendimiento académico de los estudiantes de este nivel de matemáticas. Medir las mejoras en el rendimiento de los estudiantes y las actitudes hacia las matemáticas después de implementar un modelo de aprendizaje secuencial y cooperativo.

#### **ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

Para calificar los criterios mostrados debe tener en cuenta la siguiente nomenclatura de calificación:

ESCALA	
Totalmente de acuerdo	5
De acuerdo	4
Neutral	3
En desacuerdo	2
Totalmente en desacuerdo	1

### CUADRO DE CALIFICACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	1 TED	2 ED	3 N	4 DA	5 TEA
1. LENGUAJE	Está formulado en lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado de acuerdo con los aspectos o categorías relacionadas a cada variable de estudio.					X
3. ORDEN DE LAS PREGUNTAS	Existe una organización lógica de las ideas que sustentan el instrumento propuesto					X
4. INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con el objetivo de la investigación y probar hipótesis					X
5. COMPLEMENTARIEDAD	Entre las preguntas existe una complementariedad que permite la relación de causa y efecto					X
6. METODOLOGÍA	El instrumento o instrumentos propuestos tiene relación con el objeto de estudio.					X
7. PERTINENCIA	El instrumento es útil para dar respuesta al problema.					X
<b>OBSERVACIÓN O SUGERENCIA:</b>						
<b>FIRMA:</b>						
<b>FECHA:</b>						

## Anexo 5

Fichas de validación del instrumento 3

### Experto 3

**Enseñanza de la matemática basada en la formación secuencial y el trabajo colaborativo en los estudiantes de primer año de bachillerato “Dr. Ernesto A. Castro.”**

**Autor:** Teodoro Leandro Veintimilla Astudillo.

#### DATOS DEL JURADO EXPERTO

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	ALVARADO VALLADAREZ CRISTHOFER DANIEL
<b>INSTITUCIÓN DONDE LABORA</b>	
<b>CARGO QUE DESEMPEÑA</b>	Docente
<b>AÑOS DE EXPERIENCIA</b>	3
<b>ESPECIALIZACIÓN – TÍTULO PROFESIONAL</b>	Magister en ADMINISTRACION DE EMPRESAS CON MENCIÓN EN INNOVACION

#### DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

<b>NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN</b>	Enseñanza de la matemática basada en la formación secuencial y el trabajo colaborativo en los estudiantes de primer año de bachillerato Dr. Ernesto A. Castro.
<b>TIPO DE PROYECTO</b>	TESIS
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	Analizar el impacto del uso de secuencias didácticas apoyadas con trabajo colaborativo en la enseñanza de las matemáticas, en estudiantes de primer año de bachillerato Dr. Ernesto A. Castro
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	Analizar la relación entre el dominio de contenidos matemáticos y el nivel de comprensión de estudiantes de 1er de bachillerato Evaluar el efecto del trabajo en equipo en el rendimiento académico de los estudiantes de este nivel de matemáticas. Medir las mejoras en el rendimiento de los estudiantes y las actitudes hacia las matemáticas después de implementar un modelo de aprendizaje secuencial y cooperativo.

#### ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Para calificar los criterios mostrados debe tener en cuenta la siguiente nomenclatura de calificación:

ESCALA	
Totalmente de acuerdo	5
De acuerdo	4
Neutral	3
En desacuerdo	2
Totalmente en desacuerdo	1

### CUADRO DE CALIFICACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	1 TED	2 ED	3 N	4 DA	5 TEA
1. LENGUAJE	Está formulado en lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado de acuerdo con los aspectos o categorías relacionadas a cada variable de estudio.					X
3. ORDEN DE LAS PREGUNTAS	Existe una organización lógica de las ideas que sustentan el instrumento propuesto					X
4. INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con el objetivo de la investigación y probar hipótesis					X
5. COMPLEMENTARIEDAD	Entre las preguntas existe una complementariedad que permite la relación de causa y efecto					X
6. METODOLOGÍA	El instrumento o instrumentos propuestos tiene relación con el objeto de estudio.					X
7. PERTINENCIA	El instrumento es útil para dar respuesta al problema.					X
<b>OBSERVACIÓN O SUGERENCIA:</b>						
<b>FIRMA:</b>						
<b>FECHA:</b>						

## Anexo 6

Fichas de validación del instrumento 4

### Experto 4

**Enseñanza de la matemática basada en la formación secuencial y el trabajo colaborativo en los estudiantes de primer año de bachillerato “Dr. Ernesto A. Castro.”**

**Autor:** Teodoro Leandro Veintimilla Astudillo.

#### DATOS DEL JURADO EXPERTO

APELLIDOS Y NOMBRES	AGUILAR SAMANIEGO DIXON ARTURO
INSTITUCIÓN DONDE LABORA	Docente en la Unidad Educativa Dr. Ernesto A. Castro
CARGO QUE DESEMPEÑA	Docente
AÑOS DE EXPERIENCIA	11
ESPECIALIZACIÓN – TÍTULO PROFESIONAL	Magister en EDUCACION BASICA

#### DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

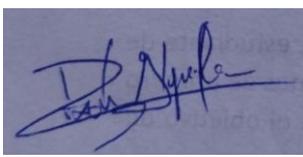
NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN	Enseñanza de la matemática basada en la formación secuencial y el trabajo colaborativo en los estudiantes de primer año de bachillerato Dr. Ernesto A. Castro.
TIPO DE PROYECTO	TESIS
OBJETIVO GENERAL	Analizar el impacto del uso de secuencias didácticas apoyadas con trabajo colaborativo en la enseñanza de las matemáticas, en estudiantes de primer año de bachillerato Dr. Ernesto A. Castro
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Analizar la relación entre el dominio de contenidos matemáticos y el nivel de comprensión de estudiantes de 1er de bachillerato Evaluar el efecto del trabajo en equipo en el rendimiento académico de los estudiantes de este nivel de matemáticas. Medir las mejoras en el rendimiento de los estudiantes y las actitudes hacia las matemáticas después de implementar un modelo de aprendizaje secuencial y cooperativo.

#### ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Para calificar los criterios mostrados debe tener en cuenta la siguiente nomenclatura de calificación:

ESCALA	
Totalmente de acuerdo	5
De acuerdo	4
Neutral	3
En desacuerdo	2
Totalmente en desacuerdo	1

### CUADRO DE CALIFICACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	1 TED	2 ED	3 N	4 DA	5 TEA
1. LENGUAJE	Está formulado en lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado de acuerdo con los aspectos o categorías relacionadas a cada variable de estudio.					X
3. ORDEN DE LAS PREGUNTAS	Existe una organización lógica de las ideas que sustentan el instrumento propuesto					X
4. INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con el objetivo de la investigación y probar hipótesis					X
5. COMPLEMENTARIEDAD	Entre las preguntas existe una complementariedad que permite la relación de causa y efecto					X
6. METODOLOGÍA	El instrumento o instrumentos propuestos tiene relación con el objeto de estudio.					X
7. PERTINENCIA	El instrumento es útil para dar respuesta al problema.					X
OBSERVACIÓN O SUGERENCIA:						
FIRMA:						
FECHA:						

## Anexo 7

Notas obtenidas en el primer y segundo trimestre

MINISTERIO DE EDUCACION DEL ECUADOR								MINISTERIO DE EDUCACION DEL ECUADOR									
Logo				Logo				Logo				Logo					
TO A. CASTRO"				VA "DR. ERNESTO A. CASTRO"													
Código AMIE: 07H01268				Código AMIE: 07H01268													
PERIODO LECTIVO: 2024 - 2025				PERIODO LECTIVO: 2024 - 2025													
ASIGNATURA: MATEMÁTICA				PRIMER TRIMESTRE				ASIGNATURA: MATEMÁTICA				SEGUNDO TRIMESTRE					
CURSO Y PARALELO PRIMERO A				SECCIÓN: MATUTINA				CURSO Y PARALELO PRIMERO A				SECCIÓN:					
DOCENTE: MGS. DIXON AGUILAR				TUTOR: MGS. MAYRA RODRÍGUEZ				DOCENTE: MGS. DIXON AGUILAR				TUTOR:					
Nº	NOMINA	INSUMOS		PROYECTO		EVALUACIÓN TRIMESTRAL		Nº	NOMINA	INSUMOS		PROYECTO		EVALUACIÓN TRIMESTRAL		TOTAL SEMESTRO TRIMESTRE	
		Actividades Disciplinarias o Interdisciplinarias	70%	PROYECTO INTEGRADOR FASE 1	PROYECTO INTEGRADOR FASE 1	EVALUACIÓN DEL PERIODO ACADÉMICO	EVALUACIÓN DEL PERIODO ACADÉMICO			Actividades Disciplinarias o Interdisciplinarias	70%	PROYECTO INTEGRADOR FASE 2	PROYECTO INTEGRADOR FASE 2	EVALUACIÓN DEL PERIODO ACADÉMICO	EVALUACIÓN DEL PERIODO ACADÉMICO		
1		7,65	5,35	7,65	1,14	7,65	1,14	8,25	5,78	8,19	1,23	8,25	1,24	8,25	1,24	8,24	8%
2		7,43	5,20	7,43	1,11	7,43	1,11	7,99	5,59	8,25	1,24	8,10	1,22	8,10	1,22	8,05	8%
3		9,58	6,70	9,59	1,43	9,59	1,43	10,00	7,00	10,00	1,50	10,00	1,50	10,00	1,50	10,00	5%
4		8,20	5,74	8,21	1,23	8,21	1,23	9,10	6,37	8,78	1,32	8,33	1,25	8,33	1,25	8,94	9%
5		8,09	5,66	8,09	1,21	8,09	1,21	8,90	6,23	8,88	1,33	8,55	1,28	8,55	1,28	8,84	9%
6		10,00	7,00	10,00	1,50	10,00	1,50	10,00	7,00	10,00	1,50	10,00	1,50	10,00	1,50	10,00	0%
7		6,14	4,29	6,15	0,92	6,15	0,92	7,55	5,29	7,87	1,18	7,00	1,05	7,00	1,05	7,52	23%
8		8,04	5,62	8,05	1,20	8,05	1,20	8,90	6,23	8,65	1,30	8,25	1,24	8,25	1,24	8,77	9%
9		9,28	6,49	9,29	1,39	9,29	1,39	9,80	6,86	9,89	1,48	9,35	1,40	9,35	1,40	9,75	5%
10		7,02	4,91	7,02	1,05	7,02	1,05	8,02	5,61	7,94	1,19	7,25	1,09	7,25	1,09	7,89	13%
11		7,85	5,49	7,86	1,17	7,86	1,17	8,25	5,78	8,43	1,26	8,00	1,20	8,00	1,20	8,24	5%
12		6,00	4,20	6,00	0,90	6,00	0,90	7,87	5,51	7,82	1,17	7,00	1,05	7,00	1,05	7,73	29%
13		8,44	5,90	8,45	1,26	8,45	1,26	8,99	6,29	9,18	1,38	8,89	1,33	8,89	1,33	9,00	7%
14		7,08	4,95	7,08	1,06	7,08	1,06	8,25	5,78	8,00	1,20	7,55	1,13	7,55	1,13	8,11	15%
15		7,75	5,42	7,75	1,16	7,75	1,16	8,10	5,67	8,55	1,28	8,00	1,20	8,00	1,20	8,15	5%
16		7,16	5,01	7,17	1,07	7,17	1,07	7,89	5,52	7,87	1,18	7,89	1,18	7,89	1,18	7,89	10%
17		8,74	6,11	8,74	1,31	8,74	1,31	9,45	6,62	9,00	1,35	8,99	1,35	8,99	1,35	9,31	7%
18		7,61	5,32	7,61	1,14	7,61	1,14	8,33	5,83	8,15	1,22	8,00	1,20	8,00	1,20	8,25	9%
19		6,20	4,34	6,21	0,93	6,21	0,93	7,55	5,29	7,55	1,13	7,00	1,05	7,00	1,05	7,47	20%
20		7,00	4,90	7,00	1,05	7,00	1,05	7,89	5,52	7,99	1,20	7,50	1,13	7,50	1,13	7,85	12%
21		7,59	5,31	7,60	1,13	7,60	1,13	8,76	6,13	8,10	1,22	7,89	1,18	7,89	1,18	8,53	13%
22		6,39	4,47	6,39	0,95	7,16	1,07	7,89	5,52	7,89	1,18	7,75	1,16	7,75	1,16	7,87	21%
23		7,99	5,59	8,00	1,19	8,00	1,19	8,34	5,84	9,00	1,35	8,50	1,28	8,50	1,28	8,46	6%

## Anexo 8

Grupo de estudiantes con el que se trabajó



# UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

*¡Evolución académica!*

@UNEMIEcuador

