



Estrategia metodológica para mejorar la motivación en el aprendizaje de la Matemática en
los estudiantes de bachillerato del Colegio de Bachillerato Macas - Ecuador, año lectivo
2023-2024

TESIS DOCTORAL

Para obtener el Grado de Ph.D.

DOCTOR en EDUCACIÓN e INNOVACIÓN

PRESENTA

FREDI MANRIQUE TANDAZO CABRERA

ASESOR

ERIKA MARCELA VÁZQUEZ GONZÁLEZ, Ph.D.

México, 2026

La presente Tesis Doctoral debe ser citada como:

Tandazo Cabrera, Fredi Manrique (2026). Estrategia metodológica para mejorar la motivación en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de bachillerato del Colegio de Bachillerato Macas – Ecuador, año lectivo 2023-2024. [Tesis de Doctorado de la Universidad de Investigación e Innovación de México – UIIX]



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Se permite la reproducción total o parcial y la comunicación pública de la obra con reconocimiento de la autoría y mención de la Universidad de Investigación e Innovación de México - UIIX.

No se permite el uso comercial ni la creación de obras derivadas.

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo general proponer una estrategia metodológica para el mejoramiento de la motivación en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas. Los objetivos específicos se centraron en identificar los factores de motivación de aprendizaje de la Matemática que enfrentan los estudiantes, analizar las estrategias metodológicas actualmente aplicadas por el colegio y plantear una propuesta metodológica para el mejoramiento de la motivación del aprendizaje de la Matemática de los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas. El estudio partió de la problemática evidenciada en la baja motivación hacia la Matemática, lo que repercute negativamente en los resultados escolares, situación de relevancia social y educativa para la comunidad estudiantil. La hipótesis planteó el diseño de una estrategia metodológica para el mejoramiento de la motivación del aprendizaje, que influya positivamente en el progreso del rendimiento académico. Para el desarrollo del trabajo se empleó un enfoque mixto, ya que, al utilizar encuestas y entrevistas como instrumentos de recolección se obtienen elementos de enfoque cuantitativo y cualitativo, cuyo análisis e interpretación fueron complementados con el proceso de triangulación. Los hallazgos evidenciaron la necesidad de implementar metodologías que integren el uso de las TIC's y tendencias actuales de aprendizaje, con el fin de captar el interés estudiantil. En consecuencia, se diseñó una estrategia metodológica alineada a la propuesta de transformación DUA-PAY, adaptable a las características y necesidades de los estudiantes, que busca potenciar la motivación y optimizar el rendimiento académico en Matemática.

Palabras clave: motivación, aprendizaje de la matemática, estrategia metodológica, TIC, rendimiento académico.

Abstract

The present research aims to propose a methodological strategy to improve the motivation for learning Mathematics among students at Colegio de Bachillerato Macas. The specific objectives focused on identifying the motivational factors that affect students in learning Mathematics, analyzing the methodological strategies currently applied by the institution, and designing a methodological proposal to enhance students' motivation in this subject. The study stemmed from the problem of low motivation toward Mathematics, which negatively impacts academic outcomes, a situation of significant social and educational relevance for the student community. The hypothesis suggested that the design of a methodological strategy to strengthen learning motivation would positively influence academic performance. A mixed-methods approach was employed, combining quantitative and qualitative elements through surveys and interviews, whose analysis and interpretation were complemented with triangulation. The findings highlighted the need to implement methodologies that integrate the use of TIC's and current learning trends in order to capture students' interest. Consequently, a methodological strategy was designed, aligned with the DUA-PAY transformation proposal, adaptable to the characteristics and needs of students, and aimed at fostering motivation while optimizing academic performance in Mathematics.

Keywords: motivation, mathematics learning, methodological strategy, TIC's, academic performance

Agradecimientos

Primeramente, agradezco a Dios, por haberme permitido realizar mis estudios de Doctorado en la Universidad de Investigación e Innovación de México (UIIX).

A mi Asesor de tesis Dra. Erika Marcela Vázquez González PhD, la Dra. Odalys Peñate López PhD, Coordinación de Investigación de la Universidad de Investigación e Innovación de México quienes han apoyado decididamente a la terminación de esta investigación.

A todos los docentes académicos de UIIX por compartir sus sabios conocimientos en los módulos impartidos durante el periodo estudiantil.

Al señor Rector del Colegio de Bachillerato Macas Msc. Juan Diego Castro y al Director Distrital 14D01 de Educación – Morona, por brindar las facilidades para obtener la información de los estudiantes y docentes para el desarrollo de la investigación.

A los miembros de la Fundación para la Investigación, Desarrollo Ambiental y Social en el Ecuador (FIDASE), especialmente al Sr. Rolando Calle Andrade.

Dedicatoria

A mi querida esposa Fabiola, a mis hijos, Gabriel, Jinhson, Guisella y Rudyard; a mis queridos padres Juan (†) y Digna y mis hermanos Yaneth, María, Melania y Eduardo, a mis amigos, quienes han apoyado con sus consejos para salir adelante en este proceso de formación.

ÍNDICE GENERAL

Resumen	2
Abstract	3
Agradecimientos	4
Dedicatoria	5
Índice general	6
Índice de figuras	12
Índice de gráficos	13
Índice de tablas	14
Índice de anexos	15
INTRODUCCIÓN	16
Antecedentes de la investigación	17
Capítulo I. Proyección de la investigación	18
1.1. Línea de investigación de la Universidad de Investigación e Innovación de México	18
1.2. Planteamiento del problema	19
1.3. Pregunta de investigación	21
1.4. Justificación	21
1.4.1. Campo de Acción	21
1.5. Objetivos de estudio	22
1.5.1. Objetivo general	22
1.5.2. Objetivos específicos	22
1.6. Hipótesis	23
1.7. Alcances y delimitaciones	23
Capítulo II. Fundamentos teóricos	25
2.1. Estado del arte	25

2.2. Marco teórico	27
2.2.1. Teorías de la motivación	27
2.2.2. Teoría de la Autodeterminación - TAD	28
2.2.3. Teoría de las metas de logro	30
2.2.4. Teoría del Flow (Csikszentmihalyi)	31
2.2.5. Aspectos internos y externos del proceso motivacional del ser humano	32
2.3. Marco conceptual	33
2.3.1. Un modelo pedagógico	34
2.3.2. El método (didáctico o de enseñanza)	34
2.3.3. Una metodología (didáctica)	34
2.3.4. Una técnica / estrategia (didáctica)	35
2.3.5. Un recurso (didáctico)	35
2.3.6. Estrategias de motivación del aprendizaje de la Matemática	35
2.3.6.1. Estrategias de seguimiento	36
2.3.6.2. Estrategias de uso de recursos TIC para mejorar el acompañamiento	37
2.3.6.3. Estrategia de la gamificación	38
2.3.7. Entender las necesidades de los estudiantes	38
2.3.8. Aplicación de metodologías activas y participativas	39
2.3.9. Integración de tecnologías educativas y recursos digitales	39
2.3.10. Fomentar un ambiente de aprendizaje positivo	40
2.3.11. Establecer colaboración entre docentes y padres de familia	41
2.4. Marco histórico y actual	41
2.4.1. Marco histórico	41
2.4.1.1. Teorías sobre la motivación en el aprendizaje de Matemática	42
Diseño Universal del Aprendizaje DUA	44

2.4.1.2. Estrategias pedagógicas y didácticas para la motivación de aprendizaje de la matemática	45
2.4.1.3. Métodos activos de enseñanza de la matemática	45
2.4.1.4. Aprendizaje de resolución de problemas basado en proyectos (ABP)	45
2.4.1.5. Aula invertida	47
2.4.1.6. Uso de tecnologías educativas (software educativo, aplicaciones móviles, recursos interactivos en línea)	48
2.4.1.7. Gamificación	53
2.4.1.8. Identificación de los principales desafíos en la enseñanza de la Matemática que afectan la motivación	53
2.4.1.9. Influencia del entorno escolar y familiar en la motivación hacia la Matemática	55
2.4.1.10. Estrategias para crear un ambiente de aprendizaje positivo y estimulante	55
2.4.1.11. El rol del docente y la relación alumno-docente	56
2.4.1.12. Estrategias para superar las barreras y obstáculos en el contexto educativo	57
2.4.1.13. Estrategias de motivación	58
2.4.1.14. Contexto educativo en Ecuador	59
2.4.2. Marco actual	61
2.4.2.1. Contexto específico del Colegio de Bachillerato Macas	61
2.4.2.2. Tendencias educativas actuales	61
2.5. Marco legal y normativo	62
2.5.1. Constitución de la República del Ecuador	62
2.5.2. Ley orgánica de educación intercultural (LOEI)	63
2.5.3. Plan decenal de educación (PDE)	64
2.5.4. Estrategia metodológica	64
Capítulo III. Fundamentos metodológicos y resultados de investigación	66
3.1. Operacionalización de variables y elaboración de matriz de consistencia científica	

metodológica	67
3.1.1. Variable independiente (VI)	68
3.1.2. Variable dependiente (VD)	69
3.1.3. Matriz de consistencia	69
3.2. Diseño metodológico	69
3.2.1. Definición del enfoque, diseño y tipo de investigación de la tesis	73
3.2.2. Definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos	76
3.2.3. Desarrollo de los instrumentos de obtención de datos	77
3.2.4. Validación de los instrumentos mediante juicio de expertos	78
3.2.5. Determinación de población, muestra y criterio de selección	81
3.2.6. Trabajo de campo (presentación de evidencias)	82
3.2.7. Aplicación de los instrumentos	85
3.2.8. Procesamiento de la información	85
3.3. Análisis de los resultados en los datos obtenidos	86
3.3.1. Análisis cuantitativo	87
Estadística descriptiva	87
Estadística inferencial	88
3.3.2. Análisis cualitativo por categorías	88
3.3.3. Resultado de encuestas aplicada a los estudiantes	89
3.3.4. Análisis estadístico con SPSS y prueba de Chi-cuadrado	105
3.3.5. Resultado de entrevistas a los docentes de Matemática del Colegio de Bachillerato	106
3.4. Redacción de resultados y discusión	108
3.4.1. Interrelación de los resultados obtenidos, triangulación	110
Capítulo IV. Propuesta de transformación	113
a) Propuesta de transformación DUA-PAY: Uso de plataformas digitales como factor	

motivador	113
b) Objetivo general de la propuesta DUA-PAY	114
c) Objetivos específicos de la propuesta DUA-PAY	114
d) Cronograma y detalle operacional	116
4.1. Fundamentación de propuesta de transformación	117
4.1.1. Aprendizaje adaptativo e inteligencia artificial (IA)	118
4.1.2. Diseño universal del aprendizaje (DUA)	119
4.1.3. Metodologías activas	119
4.2. Estructura de la propuesta de transformación	120
4.2.1. Fundamentación teórica de la propuesta de transformación	120
4.2.1.1. Los principios científicos	120
4.2.1.2. La planificación por fases y metodología de implementación	121
4.2.1.3. Capacitación y apoyo al docente	121
4.3. Valoración / evaluación / validación de la propuesta de transformación	122
4.3.1. Instrumento de evaluación: Rúbrica de evaluación	122
4.3.2. Escala de valoración para cada criterio	123
4.3.3. Indicadores, criterios y productos a obtener en la aplicación de la propuesta	124
4.3.4. Recursos de la propuesta de transformación DUA-PAY	125
4.3.5. Análisis de pertinencia y factibilidad de la propuesta DUA – PAY	125
4.3.6. Proceso de inducción docente (capturas de pantalla)	127
4.3.6.1. Encuesta estructurada sobre la motivación del aprendizaje de las matemáticas	127
4.3.5.2. Khan Academy	127
4.3.5.3. Territorium.	129
CONCLUSIONES	132
RECOMENDACIONES	134

BIBLIOGRAFÍA

136

ANEXOS

141

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Formas de administrar la motivación según Deci & Ryan (1985)	27
Figura 2. Estructura jerárquica de la motivación	27
Figura 3. Teoría de flujo Mihaly Csikszentmihalyi	29
Figura 4. Factores asociados a la motivación	31
Figura 5. Estrategias de vanguardia para la motivación en la enseñanza de la matemática	32
Figura 6. Factores que influyen en la praxis educativa actual	40
Figura 7. Modelo de metas de logro de Elliot y McGregor	41
Figura 8. Recursos educativos móviles	50
Figura 9. Factores que afectan la motivación de aprendizaje de la matemática	52
Figura 10. Características de las estrategias a emplear para la motivación del aprendizaje de la Matemática	54
Figura 11. Captura de encuesta estructurada sobre la motivación del aprendizaje de la Matemática.	126
Figura 12. Captura de la plataforma Khan Academy	126
Figura 13. Captura de la plataforma Khan Academy	127
Figura 14. Captura de la plataforma Khan Academy	127
Figura 15. Captura de la plataforma Khan Academy	128
Figura 16. Captura de la plataforma Territorium	128
Figura 17. Captura de la plataforma Territorium	129
Figura 18. Captura de la plataforma Territorium	129
Figura 19. Captura de la plataforma Territorium	130
Figura 20. Captura de la plataforma Territorium	130

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Año escolar que está cursando	89
Gráfico 2: Percepción del nivel de dificultad de la asignatura de Matemática.....	90
Gráfico 3: Percepción del docente especialista con respecto a su desempeño en la asignatura de Matemática	91
Gráfico 4: Interés en aprender Matemática	92
Gráfico 5: Motivación de las clases de Matemática para aprender más	93
Gráfico 6: Consideración del apoyo familiar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Matemática	94
Gráfico 7: Opinión de desempeño del docente de la asignatura de Matemática	95
Gráfico 8: Opinión de los recursos utilizados para tu aprendizaje de Matemática	96
Gráfico 9: Opinión del desempeño del docente para enseñar Matemática	97
Gráfico 10: Calificación de la capacitación del docente en estrategias de motivación	98
Gráfico 11: Evaluación de tu rendimiento en la asignatura de Matemática	99
Gráfico 12: Calificación promedio de la asignatura de Matemática	100
Gráfico 13: Estrategias metodológicas utilizadas por el docente para enseñar Matemática	101
Gráfico 14: Calificación de la metodología utilizada por el docente para enseñar Matemática	102
Gráfico 15: Tipo de recursos (material didáctico) utilizado por docente para enseñar Matemática	103
Gráfico 16: Valoración de la calidad de material didáctico del docente para enseñar Matemática	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Teorías de la motivación – autodeterminación	41
Tabla 2: Operacionalización de las variables	71
Tabla 3: Desarrollo de los instrumentos de recolección de datos	79
Tabla 4: Año escolar que está cursando	89
Tabla 5: Percepción del nivel de dificultad de la asignatura de Matemática	90
Tabla 6: Percepción del docente con respecto a su desempeño en la asignatura de Matemática	91
Tabla 7: Interés en aprender Matemática	92
Tabla 8: Motivación de las clases de Matemática para aprender más	93
Tabla 9: Consideración del apoyo familiar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Matemática	94
Tabla 10: Opinión de desempeño del docente de la asignatura de Matemática	95
Tabla 11: Opinión de los recursos utilizados para tu aprendizaje de Matemática	96
Tabla 12: Opinión del desempeño del docente para enseñar Matemática	97
Tabla 13: Calificación de la capacitación del docente en estrategias de motivación	98
Tabla 14: Evaluación de tu rendimiento en la asignatura de Matemática	99
Tabla 15: Calificación promedio de la asignatura de Matemática	100
Tabla 16: Estrategias metodológicas utilizadas por el docente para enseñar Matemática	101
Tabla 17: Calificación de la metodología utilizada por el docente para enseñar Matemática	102
Tabla 18: Tipo de recursos (material didáctico) utilizado por docente para enseñar Matemática.	103
Tabla 19: Valoración de la calidad de material didáctico del docente para enseñar Matemática ..	104
Tabla 20: Análisis de versiones de entrevistas a docentes del Colegio de Bachillerato Macas ...	106
Tabla 21: Cronograma y detalle operacional	116
Tabla 22: Indicadores, criterios y productos a obtener en la aplicación de la propuestos.....	124
Tabla 23: Recursos de la propuesta de transformación DUA-PAY	125

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Formato de encuesta estructurada sobre la motivación del aprendizaje de las Matemática	139
Anexo 2. Formato de entrevista sobre la motivación del aprendizaje de Matemática	141
Anexo 3. Matriz de consistencia	143
Anexo 4. Respuesta de solicitud de autorización para ingreso al Colegio de Bachillerato Macas .	145

INTRODUCCIÓN

En el contexto educativo actual, caracterizado por la transformación constante de los métodos de enseñanza y el avance acelerado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), se vuelve imprescindible diseñar estrategias pedagógicas que respondan a las necesidades y realidades de los estudiantes. El presente estudio socioeducativo, desarrollado en el Colegio de Bachillerato Macas, tiene como propósito central proponer una estrategia metodológica que fortalezca la motivación hacia el aprendizaje de la Matemática, incorporando el uso de las TIC y las tendencias contemporáneas de enseñanza.

La investigación surge como respuesta a una problemática evidente: la baja motivación de estudiantes hacia la asignatura de Matemática, situación que repercute negativamente en su rendimiento académico y limita su desarrollo personal y profesional. Factores como el entorno familiar, las relaciones interpersonales, el estilo de enseñanza y la disponibilidad de recursos educativos han sido identificados como elementos influyentes en esta situación.

Bajo un enfoque de investigación mixta, se integraron técnicas cualitativas y cuantitativas mediante la aplicación de encuestas y entrevistas, lo que permitió obtener un panorama amplio y profundo de la problemática. El análisis e interpretación de los datos orientaron la formulación de una propuesta metodológica alineada a la propuesta de transformación DUA-PAY como eje articulador en el uso de plataformas digitales que promueva la inclusión, la innovación y la mejora continua del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La presente investigación se organiza en capítulos. El Capítulo I, “Proyección de la investigación”, detalla la línea de investigación, el planteamiento del problema, los objetivos generales y específicos, la justificación y las hipótesis. El Capítulo II, “Fundamentos teóricos”, expone el estado del arte y el marco teórico, incluyendo teorías de la motivación, la autodeterminación y el flujo de Csikszentmihalyi, así como los aspectos internos y externos del proceso motivacional del ser humano. Los capítulos posteriores se centran en la metodología, el análisis de resultados, las conclusiones y las recomendaciones.

Este trabajo se enmarca en la línea de investigación “Modelos de calidad en la educación, evaluación y acreditación” de la UIIX y se proyecta como una contribución significativa para la optimización de las prácticas docentes en Matemática, con la meta de implementar una estrategia efectiva cuyo seguimiento y evaluación estarán a cargo del Distrito de Morona 14D01. La estructura

del documento contempla la fundamentación teórica, el desarrollo metodológico, el análisis de resultados y la formulación de conclusiones y recomendaciones que permitan su aplicación y sostenibilidad en el tiempo.

Antecedentes de la investigación

En el contexto educativo en Ecuador, se observa que el aprendizaje de la Matemática en el nivel de bachillerato enfrenta desafíos significativos relacionados con la baja motivación de los estudiantes. Por lo tanto, se observa un bajo rendimiento académico. Estudios previos han demostrado que factores como métodos pedagógicos tradicionales y una percepción de los estudiantes la observan a la Matemática como abstracta y distante, que genera problemas de aprendizaje y desinterés para el alcance de competencias básicas.

Varias investigaciones guiadas por el Ministerio de Educación del Ecuador, han explorado diversas estrategias metodológicas para revertir la tendencia, destacando enfoques lúdicos y gamificación, que fomentan el interés intrínseco, se ha realizado ensayos como el uso de juegos didácticos y el descubrimiento guiado de patrones matemáticos que elevan la motivación a los estudiantes. Estas experiencias aplicadas en Macas, subrayan la necesidad de adaptar metodologías innovadoras que integren recompensas extrínsecas y actividades contextualizadas, alineadas con el currículo nacional del Bachillerato General Unificado (BGU) en Ecuador.

Esta investigación se justifica, al proponer una estrategia metodológica específica para el Colegio de Bachillerato Macas con base a los datos del año lectivo 2023-2024, respondiendo a la brecha identificada entre la desmotivación prevalente, con esto no solo se busca elevar la motivación, sino también contribuir al desarrollo de competencias matemáticas, coadyuvando a la relación docente-estudiante para obtener un aprendizaje significativo de la Matemática.

Capítulo I. Proyección de la investigación

La investigación “Estrategia metodológica para mejorar la motivación del aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de Colegio Bachillerato Macas, Ecuador, año lectivo 2023 .2024”, consiste en proponer una estrategia metodológica, para el mejoramiento de la motivación del aprendizaje de la Matemática en los estudiantes en los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas; partiendo de la identificación de los factores de motivación de aprendizaje de la Matemática que enfrentan los estudiantes de bachillerato, para analizar las estrategias metodológicas aplicadas por el colegio de enseñanza y aprendizaje de la Matemática para elaborar una estrategia metodológica de motivación para el mejoramiento del aprendizaje de la Matemática de los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas.

La problemática social el establecimiento es, que se observa que el Colegio de Bachillerato Macas posee el mayor número de estudiantes de la ciudad de Macas; los estudiantes de bachillerato, son alumnos de 15 a 17 años de edad, siendo adolescentes que están atravesando la edad de la pubertad y muestran problemas de motivación para el aprendizaje de la Matemática, observándose la afección del rendimiento académico, causando un impacto negativo social que afecta el desarrollo educativo personal y profesional.

1.1. Línea de investigación de la Universidad de Investigación e Innovación de México

El tema de tesis se vincula con la línea de investigación de la UIIX, Educación e Innovación “**Modelos de calidad en la educación, evaluación y acreditación**”, se establece los siguientes criterios:

- **Identificación de los problemas de motivación de aprendizaje de la Matemática.** Se selecciona y diagnostica a los alumnos con problemas de aprendizaje de la Matemática, para luego hacer un análisis de identificación de los principales problemas de aprendizaje que enfrentan los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas. Tales como, entorno familiar y amistades, estilo de enseñanza por parte de los docentes, acceso a recursos educativos tecnológicos, etc.
- **Factores que influyen en el rendimiento académico de la Matemática.** Es necesario investigar los factores internos y externos que afectan el rendimiento académico de la Matemática en los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas.

- **Estrategias metodológicas.** Es necesario analizar cuáles son las estrategias de enseñanza – aprendizaje que actualmente el colegio está aplicando con los estudiantes de bachillerato para proponer una nueva estrategia metodología de motivación de aprendizaje que ayude a mejorar el rendimiento académico de la Matemática.

La importancia del tema en el contexto, los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, se ven afectados por la falta de motivación del aprendizaje de la Matemática, al observar una disminución del rendimiento académico. Por lo tanto, es necesario realizar una investigación de los principales factores que afectan el aprendizaje de la Matemática, para proponer una estrategia metodológica de motivación del aprendizaje de la Matemática.

La importancia de los resultados de investigación doctoral, contribuyen a mejorar la calidad de educación en los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, que pueden ser aplicados en otros establecimientos educativos de la ciudad de Macas, la Provincia de Morona Santiago y el país.

La población escolar del Colegio de Bachillerato Macas, corresponde a estudiantes de los géneros masculino y femenino, los estudiantes de bachillerato son alumnos de 15 a 17 años de edad, con un estatus socioeconómico medio y bajo, por lo general los egresados del colegio en su mayoría emigran a otras ciudades del Ecuador a estudiar y regresar a Macas con títulos profesionales que, contribuyen al desarrollo socioeconómico de la ciudad de Macas y la provincia.

El contexto educativo es muy significativo, comparado con otros establecimientos de la ciudad de Macas, mostrando una infraestructura de primer nivel para acoger a estudiantes de la ciudad de Macas y la provincia de Morona Santiago; el establecimiento posee todos los recursos pedagógicos para todos los docentes y estudiantes, además los docentes están constantemente participando en programas de capacitación y actualización pedagógica que ofrece el Distrito de Morona 1401D. Este colegio es un centro educativo fiscal, que cumple las políticas educacionales del Estado ecuatoriano y las normas legales del Distrito de Morona.

1.2. Planteamiento del problema

El Colegio de Bachillerato Macas, se encuentra ubicado en la ciudad de Macas, fue creado el 20 de octubre de 1980, con el nombre de Colegio Mixto sin nombre, mediante Acuerdo Ministerial No. 0188869, iniciando sus funciones con 44 alumnos.

Mediante el Acuerdo Ministerial No. 614, el 27 de marzo de 1981, se le reconoce con el nombre de COLEGIO NACIONAL MIXTO “MACAS”. Según resolución Nro.001541, consigue el

funcionamiento del segundo curso de ciclo básico. La resolución Nro. 001692 del Ministerio de Educación y Cultura consigue el funcionamiento del tercer curso de ciclo básico en 1982. Según resolución Nro. 872, en el año 1983 del Ministerio de Educación y Cultura consigue el funcionamiento del primer curso diversificado de los bachilleratos técnicos en: Industrias especialización Mecánica Industrial, en Comercio y Administración especialidad Contabilidad. Según resolución Nro. 1893 del año 1984 del Ministerio de Educación y Cultura, consigue el funcionamiento del segundo curso del ciclo diversificado del bachillerato Técnico Industrial en la especialidad de Mecánica Industrial, en Comercio y Administración, especialidad de Contabilidad. Según resolución Nro. 1142 del año 1985 del Ministerio de Educación y Cultura, consigue el funcionamiento del tercer curso del ciclo diversificado y bachillerato Técnico Industrial en la especialidad de Mecánica Industrial, Técnico en Comercio y Administración, especialidad Contabilidad. Hasta la fecha posee las siguientes especialidades:

- Bachillerato Técnico Industrial,
- Mecanizado y Construcciones Metálicas,
- Electromecánica Automotriz,
- Bachillerato Técnico en Comercio y Administración,
- Contabilidad y Administración,
- Administración de Sistemas.

Actualmente posee 974 estudiantes distribuidos en 14 paralelos en primero, segundo y tercero de bachillerato.

Los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, muestran problemas de motivación en el área de la Matemática, observándose la afección del rendimiento académico. La solución a la problemática de falta de motivación del aprendizaje de la Matemática, tiene relevancia social en la población estudiantil, su importancia radica en el contexto educativo de la juventud, logrando mejorar el rendimiento académico de la Matemática de los estudiantes de bachillerato; la falta de motivación del aprendizaje en adolescentes puede causar un impacto negativo que afecta el desarrollo educativo personal y profesional, tanto de alumnos del sexo masculino y femenino.

Esta investigación plantea determinar los principales factores que inciden en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, para proponer una estrategia

metodológica de enseñanza y mejorar la motivación del aprendizaje de la Matemática, logrando una educación de calidad, que servirá de promoción a la institución educativa para los nuevos estudiantes.

1.3. Pregunta de investigación

La pregunta científica de investigación planteada es:

¿Cómo contribuir a mejorar la motivación en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas en Ecuador, durante el año lectivo 2023-2024?

1.4. Justificación

La justificación de la investigación "Estrategia metodológica para mejorar la motivación del aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de bachillerato del Colegio de Bachillerato Macas - Ecuador, año lectivo 2023-2024" radica en el conocimiento que aportará al campo educativo ecuatoriano, específicamente al diseñar y validar una estrategia metodológica innovadora para elevar la motivación en el aprendizaje de Matemáticas En el nivel de bachillerato. Desde el punto de vista teórico, contribuirá con evidencias empíricas sobre la integración de enfoques lúdicos y gamificación adaptados al currículo del Ministerio de Educación. La investigación se debe que los métodos tradicionales ignoran la innovación, tal es el caso de la teoría de la autodeterminación (TAD) propuesta por los psicólogos Edward L. Deci y Richard M. Ryan en el año 1985, que mejora el aprendizaje de matemáticas al potenciar la motivación intrínseca mediante la satisfacción de necesidades básicas de los estudiantes, como autonomía, competencia y relación.

El estudio beneficia principalmente a los estudiantes de bachillerato del Colegio de Bachillerato Macas, docentes y directivos de la institución, al ofrecer herramientas prácticas que transformen aulas desmotivadoras en espacios de aprendizaje significativo, mejorando el rendimiento académico. Desde el punto de vista institucional y comunitario impactará a las familias y autoridades educativas locales al reducir desigualdades en zonas vulnerables, donde factores socioeconómicos agravan el rezago matemático. También beneficiará a los responsables de la formulación de políticas educativas a nivel nacional, proporcionando un caso replicable que fortalece la equidad educativa y alinea con los objetivos del Ministerio de Educación para el Bachillerato General Unificado.

1.4.1. Campo de Acción

El campo de acción consiste en realizar las siguientes actividades:

Selección, diagnóstico e identificación de factores que inciden en la motivación del aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de Educación General Básica, se identifica a los estudiantes con problemas de aprendizaje de la Matemática, para hacer un diagnóstico de los principales factores que inciden en la motivación del aprendizaje y que afectan el rendimiento académico.

Proponer una estrategia metodológica de motivación de aprendizaje de la Matemática adaptada a las necesidades individuales de los estudiantes del Colegio de Macas; creando planes de acción por estudiante, para analizar los desafíos y dificultades específicas del aprendizaje, aplicando técnicas educativas que promuevan el rendimiento académico.

1.5. Objetivos de estudio

El propósito general de la investigación, persigue los siguientes objetivos:

1.5.1. Objetivo general

- Proponer una estrategia metodológica para mejorar la motivación en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de bachillerato del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador, durante el año lectivo 2023-2024.

1.5.2. Objetivos específicos

- Identificar los factores de motivación en el aprendizaje de la Matemática que enfrentan los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas.
- Analizar las estrategias metodológicas aplicadas por el colegio, para el proceso de aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas.
- Plantear una estrategia metodológica relacionada al uso de plataformas digitales mediante la aplicación de la propuesta de transformación DUA-PAY, para el mejoramiento de la motivación en aprendizaje de la Matemática de los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas.
- Validar la propuesta de transformación DUA-PAY, mediante el juicio de expertos, con el propósito de determinar su pertinencia, coherencia, factibilidad y aplicabilidad para fortalecer la motivación hacia el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas.

1.6. Hipótesis

La aplicación de una estrategia metodológica mejora significativamente la motivación hacia el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de bachillerato del Colegio de Bachillerato Macas.

Variable independiente: Estrategia metodológica para la motivación en el aprendizaje de la Matemática en el Colegio de Bachillerato Macas.

Variable dependiente: Motivación hacia el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas.

1.7. Alcances y delimitaciones

Las delimitaciones temporal y espacial del estudio, se formulan con base a los objetivos de investigación, los recursos existentes y la disponibilidad de información relevante para la investigación; se definen dos delimitaciones temporales en el tiempo:

1. Realizar una propuesta de aplicación de la estrategia en el colegio por un periodo de dos años lectivos continuos, para evaluar la efectividad de la estrategia implementada en un corto plazo.
2. Proponer al Distrito de Morona 1401D, hacer un seguimiento y evaluación de la aplicación de la estrategia metodológica de motivación, por varios años académicos, para asegurar la sostenibilidad y efectividad a largo plazo.

Las delimitaciones espaciales se ven afectadas por el contexto específico del Colegio de Bachillerato Macas; para ello se definen **tres** delimitaciones espaciales:

1. La aplicación de la estrategia metodológica de motivación, se restringe únicamente al Colegio de Bachillerato Macas, en la provincia de Morona Santiago, por tratarse de un colegio fiscal, con una alta población estudiantil.
2. La estrategia metodológica de motivación, estará disponible en el Distrito de Morona 1401D, para ser implementada en colegios de otras ciudades y provincias, lo cual permite ampliar la delimitación espacial a nivel cantonal y provincial.
3. La aplicación de la estrategia metodológica en otros colegios, permite comparar los logros de aprendizaje con los estudiantes de bachillerato, en diferentes contextos geográficos.

4. La investigación se desarrolló para el año lectivo 2023–2024, tiempo en el que se efectuó el diagnóstico de la motivación hacia el aprendizaje de la Matemática mediante la aplicación de encuestas a estudiantes y entrevistas a docentes del Colegio de Bachillerato Macas. La recolección, procesamiento y análisis de la información se realizaron dentro de este año lectivo, constituyendo la base para el diseño y la validación de la propuesta metodológica DUA-PAY. En consecuencia, los resultados obtenidos reflejan las condiciones y características del contexto educativo de este periodo, por lo que cualquier aplicación posterior de la propuesta deberá considerar las particularidades de nuevos contextos y periodos de implementación.

Capítulo II. Fundamentos teóricos

Los fundamentos teóricos están compuestos por los siguientes elementos:

2.1. Estado del arte

El marco teórico referencial con respecto a las teorías sobre la motivación del aprendizaje de las relaciones lógico-matemática y la asignatura como tal, promovió la revisión de trabajos previos en el lapso de cinco años atrás, para conocer las últimas investigaciones que sirvieron de referente en la elaboración del presente trabajo doctoral y los resultados al respecto son los siguientes:

Calle, García, Ochoa & otros (2020) en su artículo sobre “La motivación en el aprendizaje de la matemática: perspectiva de estudiantes de básica superior”, publicado en la Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 5(1), 488–507 señala la importancia de conectar los intereses de los estudiantes con los contenidos y estrategias didácticas para conseguir un verdadero proceso de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva de actualización de la metodología en el uso de herramientas y aplicaciones virtuales que para la nueva generación están dentro de su cotidianidad y por medio de las cuáles se comunican, relacionan, actúan y en cierto modo es el ambiente en el cual se han desarrollado desde el inicio de sus vidas. De ahí que, la naturalidad tecnológica es el contexto de la humanidad desde hace cinco décadas atrás y la vivencia personal en cuanto a la observación y representación de los cuantificadores ha pasado de la simple manipulación al reconocimiento en los denominados entornos virtuales desde dónde el docente debe operar para un verdadero desempeño efectivo.

Las teorías que fueron motivo de revisión en la fundamentación teórica del artículo del autor citado van desde la teoría biológica de Hull, y otros (1940) hasta la teoría de la expectativa de Valenzuela, Muñoz, Hitch & Prest (2015).

Otero, Suárez & Ostos (2023) en su artículo publicado en la Revista de la Universidad Veracruzana consideraron que los resultados de haber estudiado a un grupo de control al que se aplicaron los mecanismos de enseñanza tradicionales en contrapartida a uno de experimentación que utilizó como recurso una aplicación móvil, en un ejercicio de solucionar problemas de jerarquización de signos, se evidenció un grado de satisfacción personal e interés mayor de aquellos que hicieron uso de las Tics.

Barceló & Pinto (2023) realizan un trabajo de análisis dirigida a un estilo de evaluación propio en la que los estudiantes manifiestan mediante un cuestionario, el nivel de satisfacción en el

aprendizaje y resolución de ecuaciones Matemática destacando a la curiosidad científica como uno de los móviles que promueven el autodidactismo en un grupo de ciento cuatro estudiantes de nivel de educación superior. Entonces, hay un estudio de comprobación de validez de una batería de test diseñados por Eccles, O'Neill y Allan (2005) que permitió recabar información relevante de la teoría de la autodeterminación.

Adán & Graus (2024) en su tesis doctoral resalta los aspectos metodológicos del proceso de enseñanza y aprendizaje en lo que corresponde al estilo didáctico de impartir la asignatura durante los primeros años de escolaridad formal que va a la par con el desarrollo del pensamiento crítico y aplicabilidad de los conocimientos de la Matemática en la resolución de problemas que se presentan en la vida cotidiana mediante la implementación de proyectos que estructuren un enfoque de practicidad para promover en ellos la necesidad de concluirlos en beneficio real, existiendo un verdadero impacto en las estructuras cognitivas.

Con base a las investigaciones sobre la motivación del aprendizaje de la Matemática, con el uso de softwares educativos y la realidad aumentada, se describe de lo siguiente:

1. Software educativo y aplicaciones móviles

En un estudio realizado en una unidad educativa en Ecuador, Arteaga, Medina y Del Sol (2019) dieron relevancia al uso frecuente de simuladores matemáticos como GeoGebra, que permite explorar geometría, álgebra y cálculo a través de gráficos claros e interactivos y Algebrator, que brinda una guía a los estudiantes para resolver problemas complejos paso a paso; se sugiere que el uso progresivo de estas aplicaciones educativas favorece la motivación y mejoran los resultados académicos en Matemática (Arteaga et al., 2019). Polo del Conocimiento

2. Inteligencia artificial aplicada a la enseñanza de Matemática (Castillo Del Pezo et al., 2024).

Castillo Del Pezo, Tapia Yagual, Placencia Ibadango y Pavón Brito (2024) en su investigación se examina el uso de la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza de Matemática en bachillerato, y se llegó a la conclusión de, que implementar dichas herramientas permite alcanzar un aprendizaje más personalizado, aumentar la participación en las clases y optimizar la evaluación; mediante los resultados obtenidos la investigación sugiere que aumentar el uso de herramientas IA puede impulsar la motivación y el rendimiento académico en Matemática (Castillo Del Pezo et al., 2024). Revista Iberoamericana

3. Realidad aumentada en poliedros regulares – Universidad de Cuenca (2024)

González Cantos (2024) en su investigación se realizó una comparación entre dos grupos de octavo año de Educación General Básica en la Unidad Educativa San Francisco: un grupo trabajó con metodología tradicional y el otro grupo utilizó secuencias didácticas basadas en una aplicación de realidad aumentada (ARLOON GEOMETRY). A los estudiantes se les aplicó pre-tests y post-tests, en un inicio no existía diferencias significativas entre los grupos ($p = 0,5743$), después de la intervención en el grupo que manejaba realidad aumentada se observó un desempeño mayor ($p = 0,0005424$), Esto evidencia que un mayor nivel de aplicación de herramientas inmersivas de realidad aumentada influye exponencialmente en el aprendizaje de geometría en Matemática (González Cantos, 2024). D Space U Cuenca

4. Realidad aumentada en quinto año de Educación General Básica – Universidad Tecnológica Indoamérica (2024)

Gavilanez Bautista (2024) en el estudio se investiga el uso de herramientas de realidad aumentada en alumnos de quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón, se manejan encuestas a docentes y estudiantes como instrumentos de recolección de datos y un diagnóstico acerca de la infraestructura. Los resultados expresan que, a pesar de encontrar limitaciones técnicas, el uso de herramientas de realidad aumentada logra incrementar de forma eficaz el interés hacia la asignatura de Matemática y mejorar la comprensión de los conceptos, así se demuestra que un nivel alto de uso de esta tecnología educativa se asocia con mayor motivación y desempeño académico (Gavilanez Bautista, 2024).

2.2. Marco teórico

La motivación al ser una de las variables de estudio de la presente investigación debe ser fundamentada desde diferentes aristas teóricas, sin dejar de lado, una breve descripción de los promotores de aplicación de esta fase asociada a las emociones de quienes aprenden pues, de hecho, ese reconocimiento en su momento representó una innovación en el hecho educativo.

2.2.1. Teorías de la motivación

Anders (2019) citado por Padovan (2020), la motivación proviene del latín *motivus* que significa movimiento y el sufijo -ción que significa acción y efecto. Por lo tanto, se dice que la motivación es un movimiento que da lugar a una acción que provoca efectos, de ahí que lograr que un estudiante, empleado o trabajador se sienta satisfecho en su lugar al que está destinado, resulta

con mejores rendimientos al aplicar la motivación personal, siendo necesario conocer los resultados de la aplicación de las teorías de la motivación, donde las características del sujeto hacen que se propongan metas y autosuficiencia.

Diversos estudios de caso corroboran esta afirmación. Por ejemplo, un análisis realizado en colegios de México por Reyes y García (2020) demostró que la aplicación de estrategias motivacionales personalizadas incrementó un 25% la participación activa en clase. Esto muestra que la motivación, cuando se estimula desde una perspectiva teórica clara, puede transformarse en una herramienta concreta para mejorar el desempeño académico.

2.2.2. Teoría de la Autodeterminación - TAD

La Teoría de la autodeterminación en sí misma es generadora de subteorías que le dan sentido y la han estructurado desde las necesidades psicológicas básicas sobre la energización del comportamiento Stover, Bruno, Uriel, & Fernández (2017) en su análisis de revisión teórica indican que existen cuatro detalladas a continuación:

- Teorías de las orientaciones causales.
- Teoría de la evaluación cognitiva.
- Teoría de la integración orgánica.
- Teoría del contenido de metas.

Edward & Ryan (1985) realizaron un estudio sobre la motivación desligada a la fisiología que en resumen está marcada por la satisfacción de las necesidades y sobre todo tiene raíz en los instintos, su obra reconoce describen cómo una energía que va hacia la dirección, persistencia y finalidad de los comportamientos, incluyendo las intenciones implicadas y las acciones resultantes; ubicándose en el centro de la regulación biológica, cognitiva y social del individuo. De ahí que, se desprende a la motivación cómo una capacidad humana de orientar a otros al cumplimiento de sus Objetivos que no únicamente van orientados a la supervivencia.

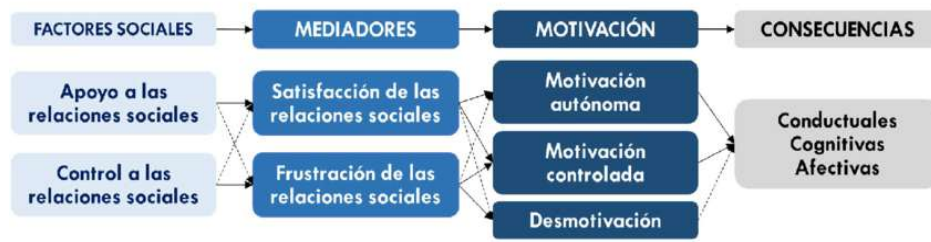


Figura 1. Formas de administrar la motivación según Deci & Ryan (1985)

Fuente: (Stover, Bruno, Uriel, & Fernández, 2017)

Elaboración propia

El gráfico 1, indica que el concepto de motivación presenta una estructura jerárquica con tres niveles de generalización: global, contextual y situacional pues según la teoría de Deci & Ryan (1985) la capacidad de pensamiento del ser humano es lo que marca la diferencia con los animales pues el arte y el lenguaje son rasgos únicos con los que se comunica la persona con sus semejantes, destaca su personalidad y marca la intencionalidad acorde vaya armando su proyecto de vida.

El grafico 2, muestra la jerarquía de las motivaciones, sobre una escala de prioridades y fuentes que direccionan la vida de los seres humanos.



Figura 2. Estructura jerárquica de la motivación

Fuente: (Stover, Bruno, Uriel, & Fernández, 2017)

Elaboración propia

La posibilidad de utilizar este tipo de conocimiento en el ámbito educativo es ideal pues está ligada al universo psicológico de la persona y la describe cómo una energía que surge desde el interior y promueve el alcance de las metas por la satisfacción personal que reporta el sentimiento de logro.

En la práctica educativa, estudios realizados en Argentina por Méndez y Quinteros (2021) evidencian que los estudiantes que sienten autonomía en la elección de actividades presentan mayor disposición al aprendizaje colaborativo y más persistencia frente a los retos académicos. En el caso del Colegio de Bachillerato Macas, la aplicación de esta teoría podría materializarse en proyectos autónomos de Matemática, donde los estudiantes eligen problemas de su interés y los resuelven en grupos cooperativos.

2.2.3. Teoría de las metas de logro

El análisis realizado por (Rodríguez, 2016) clasifica a las teorías al respecto desde dos perspectivas acorde a la fuente de producción:

- La perspectiva social-cognitiva de la motivación es estudiar el modo en el que los seres humanos adquieren, representan y utilizan el conocimiento. Entonces, se sugiere que la motivación es adquirida del medio social pues los objetivos de logro tienen una representación de relevancia e importancia entre los pares, el alcance de una meta aporta un status en relación a los demás y hace que sea necesaria para igualarla y superarla.
- La perspectiva cognitiva-social en relación con la anterior sugiere que la motivación real de los seres humanos nace de su pensamiento en asociación con sus conocimientos previos con los cuáles orientan su conducta hacia el alcance de las metas de logro.
- La Teoría de las Metas de logro describe que las metas de una persona son el conjunto de esfuerzos que realiza para adquirir una competencia y habilidad en los contextos o comunidades dónde son valorados Dweck (1986) describe a los procesos motivacionales y cómo estos repercuten en la adquisición, transferencia y uso de conocimientos y habilidades de un niño. De ahí que, los resultados de consecución de logro marcan el tipo de adaptación social y conducta orientada a la búsqueda del éxito o acomodación al fracaso, por lo tanto es importante hacer uso de estos conocimientos en la praxis educativa desde un criterio de aplicación permanente en el diseño de actividades cortas y sencillas que den la oportunidad de experimentar el sentido de logro y en el reconocimiento de esta capacidad adquirida se consiga un tipo de motivación para la profundización en los aprendizajes de la Matemática.
- Experiencias en España (Gómez & Ortega, 2019) muestran que actividades breves que aseguran “pequeños logros” en Matemática aumentan la confianza de los estudiantes

con bajo rendimiento y mejoran su disposición para enfrentar tareas más complejas. Este hallazgo refuerza la necesidad de diseñar actividades escalonadas en Matemática en el Colegio de Bachillerato Macas, donde los logros inmediatos motiven progresivamente hacia aprendizajes más profundos.

2.2.4. Teoría del Flow (Csikszentmihalyi)

La teoría de Flow que en suma es un deseo de cumplir una meta por satisfacción propia o una reacción emocional que reporta placer es un símil a los resultados de las investigaciones realizadas por Csikszentmihalyi (1997) quien considera que las personas que se hallan concentradas en la actividad que realizan en función de perseguir un objetivo son aquellas que alcanzan el éxito o notoriedad en el campo en el que se especializan denominándose como Estado de Flujo, ver gráfico 3. La teoría superpone los siguientes aspectos:



Figura 3. Teoría de flujo Mihaly Csikszentmihalyi

Fuente: (Csikszentmihalyi, 1997)

Elaboración de Mulder (2012)

La gráfica pone en juego los estados mentales y reacciones emocionales de las personas frente a la motivación previo a una tarea, dando pautas de incorporación de actividades con intencionalidad educativa partiendo de la apacibilidad de la apatía, aburrimiento, relajación frente a situaciones que el individuo no le interesa; a experimentar estados de atención intensa que van desde la preocupación, ansiedad, excitación hasta finalmente llegar al control en el dominio y

automatización de las nuevas competencias adquiridas hasta que el ciclo vuelva a ser iniciado por un nuevo reto.

La evidencia científica pone a consideración casos emblemáticos de personas apasionadas por llegar a alcanzar la excelencia. Tales como, Richard Branson, Stephen Covey y Nelson Mandela.

En un estudio realizado en Colombia, Torres y Sandoval (2020) documentaron que al introducir la gamificación en Matemática (retos interactivos con recompensas inmediatas), el 70% de los estudiantes manifestó experimentar flow, mostrando entusiasmo sostenido incluso frente a tareas complejas. En el Colegio de Bachillerato Macas, se podría replicar esta experiencia implementando plataformas de gamificación que transforman el aprendizaje en un proceso más dinámico y atractivo.

2.2.5. Aspectos internos y externos del proceso motivacional del ser humano

Las teorías citadas anteriormente en el presente trabajo nos demuestran la existencia de mecanismos internos y externos que interactúan en el proceso motivacional del ser humano y aunque parezca contradictorio son fruto de su capacidad de pensamiento, representación mental y afectividad a escala superior que por su alcance e intensidad de acción se hallan muy apartada de las simples manifestaciones instintivas de los animales.

A este nivel aparecen las convicciones del ser humano y cómo operan en relación con ellas desde una perspectiva sinónima con la motivación y es importante reconocer que a lo largo de la historia han sucedido hechos que están marcados por esta característica del pensamiento con resultados tanto positivos como negativos, partiendo de la observación de un atleta que logra romper un récord mundial y un kamikaze radical que se inmola sin pensar dos veces sobre las consecuencias en sí mismo y los demás por sus creencias religiosas.

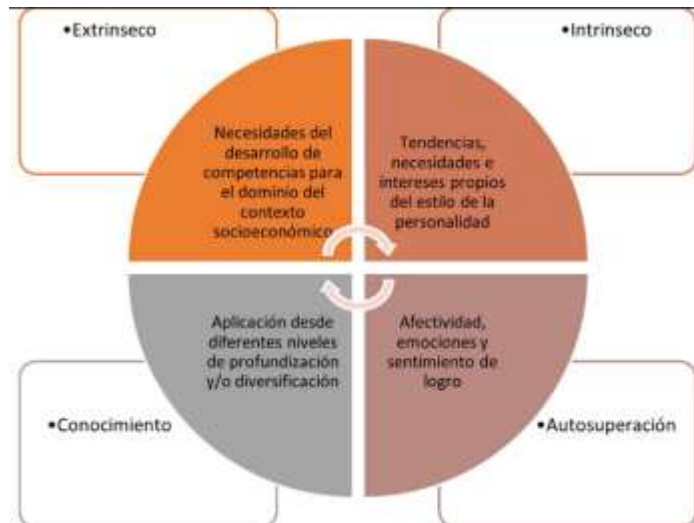


Figura 4. Factores asociados a la motivación

Fuente: (Cusis, 2024)

Elaboración propia

El gráfico 4 pone de manifiesto la necesidad de comprender al proceso motivacional cómo un conjunto de factores que se producen desde dos perspectivas propias del ser humano en lo que corresponde al funcionamiento de su sistema nervioso, entendiendo que existen senso-percepciones que se desencadenan mediante la estimulación de los sentidos, estas a su vez son decodificadas en el cerebro en combinación con los aprendizajes previos y acorde al estado psico-emocional de la persona, se emite una respuesta que se convierte en aprendizaje cuando la intensidad, abstracción y repetencia la fijan en los esquemas de conocimientos (Sanz, Menéndez, Rivero, & Conde, 2019). Entonces, en lo que respecta a el aprovechamiento de las fuentes psicológicas del currículo, se debe establecer una metodología que incluya la socialización y práctica de valores apropiados para dirigir la aplicación de los conocimientos adquiridos en beneficio propio y de los demás (Stabback, 2016).

2.3. Marco conceptual

La motivación administrada por los docentes en la realidad educativa de hoy es aún un asunto para mejorar, pues de esta dependen los resultados de aprendizaje, al considerarla cómo un factor imprescindible en enfoques existencialistas-pragmáticos de dónde se desprende la metodología, el método y las estrategias pedagógico-didácticas que se debe promover para lograr una motivación efectiva en el aprendizaje de la matemática.

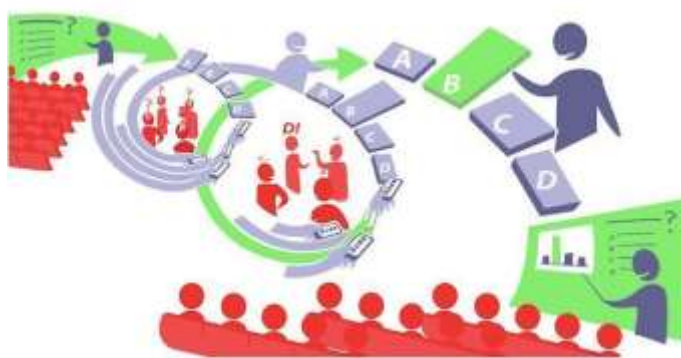


Figura 5. Estrategias de vanguardia para la motivación en la enseñanza de la matemática

Fuente: (Santiago, 2015)

Elaboración propia

Las nuevas tendencias de desarrollo de la praxis educativa, otorga protagonismo activo al estudiante en función de que este sea capaz de promover acciones orientadas a un avance en la estructuración de un criterio de selección científico al momento de actuar. De ahí que el gráfico 5, representa el concepto a desarrollar en el presente análisis.

2.3.1. Un modelo pedagógico

Según Santiago (2015) los modelos pedagógicos que se hallan en vigencia son aquellos que están afincados en las teorías de los exponentes del constructivismo quienes en su fundamentación científica e ideológica consideran que hay que llevar la representación teórica a la práctica y se pueden considerar los siguientes.

2.3.2. El método (didáctico o de enseñanza)

Sigue un enfoque científico o “estilo educativo” consistente para lograr la mayor eficiencia posible en el proceso de aprendizaje de los alumnos. Integra un conjunto de principios, una descripción de la praxis y actividades y normalmente el sistema de evaluación. La elección del método o métodos de enseñanza que se utilizará depende en gran parte de la información o habilidad que se está enseñando, y también se puede ver afectado por el contenido de aprendizaje y el nivel de los estudiantes. Hablamos del Método comunicativo (en idiomas), del de ensayo y error del conductista, del constructivista.

2.3.3. Una metodología (didáctica)

Entra dentro del ámbito de las “creencias”. es una concreción del método en un contexto determinado, teniendo en cuenta la edad de los alumnos, la materia de aprendizaje, los resultados

esperables así podemos hablar de “metodología colaborativa”, “metodologías inductivas” o combinación de ambas, por ejemplo, un PBL en un entorno colaborativo.

2.3.4. Una técnica/ estrategia (didáctica)

Es lo más cercano a la realidad del docente en el aula. Muchas veces se aplican desconectadas de los métodos. Consiste en el diseño, desarrollo y aplicación de una actividad concreta en un momento dado y para la consecución de un objetivo específico, podemos hablar de técnicas/estrategias expositivas, instrucciones, colaborativas, inductivas, deductivas, de análisis, creativa, de evaluación.

2.3.5. Un recurso (didáctico)

Es cualquier elemento que se requiera para el desarrollo de la técnica concreta: mobiliario, espacio físico, hardware, software, periférico, material diverso: rotuladores, pizarra y Apps.

2.3.6. Estrategias de motivación del aprendizaje de la Matemática

Son los métodos de enseñanza fijados en las necesidades de los estudiantes, con la aplicación de las herramientas tecnológicas y la variedad de actividades educativas, existen varias definiciones sobre las estrategias de enseñanza, se refiere a las técnicas, como una serie de pasos por aplicar una metodología mecánica, casi un algoritmo.

El problema común de aprendizaje de la Matemática, es que los estudiantes demuestran resistencia a desarrollar procesos de enseñanza y aprendizaje, pues le produce miedo a no comprender y no resolver ejercicios de la Matemática y en otros casos simplemente no les gusta la Matemática. Por lo tanto, los docentes deben estar en formación continua para mejorar la forma de impartir conocimientos en clase, que puede ser a través de actividades motivadoras, para generar interés y la motivación de los estudiantes para aprender matemática.

La motivación es muy importante en el aprendizaje de la Matemática, por cuanto se puede determinar el rendimiento académico de los estudiantes y permite identificar los métodos de enseñanza para desarrollar competencias con los estudiantes, (Alcade y Hernández, 2017 (citado por (Calle, et al. 2020), tener estudiantes motivados en las aulas de clase, puede generar mejores procesos de adquisición de conocimientos.

Es importante crear un ambiente de clases interactivo, donde el docente y los estudiantes hablan el mismo idioma en la forma de llevar la clase, con actividades que despierten el interés y que quieran involuntariamente aprender mucho más de lo que reciben del docente, sin mirar el

propósito que los estudiantes alcancen una buena calificación sino más bien que los estudiantes se sientan motivados que lo que aprendan realmente quede impregnado en su conocimiento.

El proceso de aprendizaje de Matemática el estudiante necesita que el docente tenga la capacidad de motivar, no es suficiente con presionar por la falta de interés, o por el incumplimiento de sus actividades pedagógicas, no es significativo dar consejos o con tratar de ser amable, más bien debe buscar estrategias innovadoras, motivadoras, que vayan más allá de los conocimientos que el docente pueda tener y alinearse con los intereses de los estudiantes de que les gustaría aprender, enmarcados a mejorar el aprendizaje de la asignatura, (Valenzuela, 2015, citado por Calle, et al. 2020).

Un análisis para determinar la forma de influencia de la motivación de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática de la Unidad Educativa Héroes de Verdeloma en el cantón Biblián, muestra resultados relevantes, al observar que los estudiantes les gusta aprender temas de matemática agradando la enseñanza del docente, sin embargo, el aprendizaje no es igual para todos los estudiantes, no todos entienden los diferentes temas de matemática, (Calle, et al. 2020).

2.3.6.1. Estrategias de seguimiento

La motivación del aprendizaje está relacionada con el buen seguimiento de actividades que realizan los profesores y los estudiantes, el seguimiento personalizado fomenta un mayor interés al estudiante, aquí toma conciencia que está acompañado, que hay alguien que revisa sus actividades y su progreso estudiantil, se describen las siguientes estrategias para mejorar el seguimiento:

1. La retroalimentación y calificación a tiempo, para que el estudiante vea y evalúe su progreso de aprendizaje, para tomar medidas de mejora de calificaciones. Las expectativas del resultado a obtener, afectan el aprendizaje y la motivación debido a que los estudiantes persiguen conseguir los mejores resultados en las calificaciones. La retroalimentación es importante aplicarla a tiempo, al no aplicarla el estudiante desconoce qué errores comete y ese desconocimiento se refleja en desmotivación.
2. Las tutorías o asesorías virtuales, los profesores deben aprovechar estos espacios para enseñar a los estudiantes virtualmente, con ayuda de recursos tecnológicos como el chat o las videoconferencias, Estos espacios le muestran al estudiante una dinámica en el aula virtual que lo motiva a interactuar con sus compañeros y profesor.

3. La identificación de ausentismos en el acceso de estudiantes a las aulas virtuales, permite al profesor comunicarse a través de mensajes motivantes por correo electrónico, whatsapp, proponiendo mensajes que los motiven a que ingresen y realicen las actividades sugeridas. El estudiante sentirá acompañamiento y se establece un compromiso, (Mercado, et al. 2019).

2.3.6.2. Estrategias de uso de recursos TIC para mejorar el acompañamiento

Las anteriores estrategias pueden servir de recursos tecnológicos que faciliten los temas de comunicación y acompañamiento como lo son:

1. La utilización de recursos multimedia y tecnológicos mediante herramientas digitales y recursos multimedia para hacer más accesibles y atractivas la Matemática, el whatsapp es una aplicación de comunicación sencilla y sincrónica para interactuar entre estudiantes y profesores, compartiendo textos, imágenes y audios entre celulares de forma sincrónica,
2. Videoconferencias, las instituciones educativas cuentan con recursos como el los softwares que permite realizar videoconferencias y compartir recursos dentro de las mismas, también se pueden programar tutorías virtuales donde se profundice la temática, se resuelvan dudas, practicar ejercicios, entre otros.
3. Recursos de aprendizaje, las instituciones educativas poseen el recurso de Mymathlab diseñado por la editorial Pearson para facilitar el aprendizaje de la Matemática, esta herramienta permite desarrollar ejercicios y obtener retroalimentación inmediata para saber si está bien o se cometió un error. La estrategia para motivar a los estudiantes a utilizar esta herramienta, consiste en usar las videoconferencias para enseñar a los estudiantes a acceder y utilizar el recurso, ya que existen dificultades en los estudiantes que no usan los recursos disponibles en el aula, muchas veces por la falta de experiencia y falta de motivación, (Mercado, et al. 2019).

Existen otras estrategias aplicadas en clases para la enseñanza - aprendizaje de la Matemática. Tales como, pedagogía musical, uso de las artes plásticas, gamificación y software educativo, Geogebra, etc. (Minan y Espinoza, 2020).

Para desarrollar la estrategia metodológica efectiva para mejorar la motivación del aprendizaje de la Matemática en estudiantes de 1ro, 2do. 3er año de bachillerato del Colegio de Bachillerato Macas en Ecuador, es importante considerar varios aspectos claves. La aplicación del marco conceptual adaptado a las necesidades específicas de los estudiantes del Colegio de

Bachillerato Macas en Ecuador, servirá para desarrollar una estrategia metodológica efectiva para mejorar la motivación del aprendizaje de la Matemática. Se presenta el marco conceptual que sirve de base para proponer la estrategia metodológica para mejorar la motivación del aprendizaje de la Matemática.

2.3.6.3. Estrategia de la gamificación

La gamificación es una estrategia para la implementación de elementos pertenecientes al mundo de los juegos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, cuya finalidad es mejorar los resultados académicos y motivacionales de los estudiantes. La gamificación es un término nuevo que se ha aplicado en la educación a través de una sociedad multi - conectada, en la que se encuentran los estudiantes con nuevos estilos de aprendizaje, que requieren una mayor cantidad de estímulos para conservar la atención, producidos a través de imágenes, videos, sonidos y juegos que interactúan entre sí, convirtiéndose en una actividad motivadora donde el estudiantado observa el entorno, lo cual produce un cambio de la forma de aprender, visualizar y adquirir conocimientos de la Matemática, Espinoza (2023).

Para Vargas, et al. (2015), citado por Espinoza (2023), la gamificación es el uso de elementos, técnicas y mecánicas del juego, Tales como, la entrega de puntos e insignias, el incremento de niveles, la utilización de tableros de posiciones, desafíos, misiones y barras de progreso, entre otros, se refieren a una metodología valiosa, pues genera que los productos, aplicaciones, servicios y contenidos a trabajar sean más agradables y llamativos para los estudiantes produciendo un mejoramiento del aprendizaje de conocimientos.

2.3.7. Entender las necesidades de los estudiantes

Las estrategias metodológicas han surgido desde un modelo tradicional a un modelo constructivista, desarrollando estrategias metodológicas que se adaptan a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes con diversas técnicas y recursos, el estudiante debe acceder a las formas didácticas para el aprendizaje de la Matemática, creando ambientes que incentiven el aprendizaje, tomando en cuenta cambios tecnológicos-sociales, para satisfacer las necesidades de los estudiantes, también es necesario analizar las debilidades de los estudiantes para convertirlas en fortalezas que mejoren las competencias estudiantiles. Se busca que los estudiantes obtengan aprendizaje significativo a través de procedimientos y habilidades, es necesario realizar la evaluación a las estrategias metodológicas con el objetivo de hacer ajustes que se adapten a las necesidades estudiantiles, (Aguilar, et al. 2022).

La gamificación para aprender la Matemática es la herramienta más utilizada para mejorar la comprensión numérica, debido a que esta asignatura es considerada compleja y aburrida por muchos estudiantes, brindando a los estudiantes la capacidad de resolver problemas matemáticos, esta estrategia es muy bien adaptada a las necesidades de cada estudiante, (Encala, 2021).

2.3.8. Aplicación de metodologías activas y participativas

Las metodologías activas y participativas son enfoques educativos que involucran activamente a los estudiantes en el proceso de enseñanza - aprendizaje, fomentando su participación activa, colaboración y reflectiva, se pretende cambiar de modelo de enseñanza tradicional a un aprendizaje más significativo y autónomo de los estudiantes, se puede aplicar: el método de aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje basado en problemas, el debate guiado por el profesor, entre otros.

2.3.9. Integración de tecnologías educativas y recursos digitales

El internet ha proporcionado cambios radicales en la educación de los estudiantes, lo que promueve que la sociedad pueda ser cada vez más creativa y productiva. El profesor del siglo XXI debe dominar la capacidad de comunicar, crear, divulgar y enseñar en red, debe ser un referente creativo en el desarrollo de materiales y en uso crítico y selectivo de los medios que dispone el mercado digital específicamente los gratuitos. La formación actual del estudiante se percibe desde una perspectiva global en vez de la memorización de contenidos, con el uso sostenible de medios y recursos digitales. El autor manifiesta que el 20% de centros educativos españoles fusionan la tecnología e innovación, se rige como pilar estratégico irrenunciable, a pesar que la inclusión de las herramientas digitales y la planificación no llega a un tercio de los colegios, observa que uno de cuatro colegios españoles, los estudiantes trabajan con tecnologías dentro del aula, (Vázquez. 2021).

La institucionalización de la tecnología e innovación en los centros educativos, produjo cambios organizacionales a nivel mundial, incursionando en el ámbito educativo y político, con el propósito de crear sistemas que permitieran aumentar el aprendizaje, generando respuestas satisfactorias en un corto tiempo. La innovación es una serie de intervenciones, decisiones y procesos, con cierta intencionalidad y sistematización, para modificar actitudes, ideas, culturas, contenidos, modelos y prácticas pedagógicas, (Vázquez. 2021).

2.3.10. Fomentar un ambiente de aprendizaje positivo

Al fomentar un ambiente de aprendizaje positivo, estás creando un espacio donde los estudiantes se sienten seguros, motivados y comprometidos con su educación, lo que contribuye significativamente a su éxito académico y desarrollo personal. Un ambiente de aprendizaje positivo es fundamental para promover el éxito académico de enseñanza – aprendizaje y el bienestar emocional de los estudiantes, se puede aplicar lo siguiente:

1. **Establecer expectativas.** Desde el primer día de inicio de clases, se debe comunicar claramente las expectativas del estudiante en términos de: comportamiento, participación y rendimiento académico. Esto hace que el estudiante establezca una meta de estudio o propósito final.
2. **Crear un ambiente físico acogedor.** Crear un ambiente físico en el aula inclusivo de apoyo donde los estudiantes se sientan seguros para expresar sus ideas y hacer preguntas, asegurando que el aula esté organizada para que sea acogedora y propicie la interacción y la colaboración.
3. **Fomentar la participación activa.** Diseñar actividades que involucren a los estudiantes de manera activa en el proceso de aprendizaje, esto puede incluir discusiones en grupo, debates, proyectos colaborativos y actividades prácticas que permitan a los estudiantes aplicarlas.
4. **Promover el respeto y la inclusión.** Establecer normas claras de respeto entre compañeros y profesor en un ambiente que fomente la inclusión donde todos los estudiantes se sientan valorados y respetados.
5. **Proporcionar retroalimentación constructiva.** Brinda retroalimentación regular y específica sobre el desempeño de los estudiantes, destacando tanto sus fortalezas y debilidades, esta práctica ayuda a sentirse apoyados en el proceso de aprendizaje y a mantener una actitud positiva ante los desafíos.
6. **Fomentar el trabajo en equipo.** Diseñar actividades que requieran que los estudiantes trabajen juntos para alcanzar objetivos comunes, esto promueve el aprendizaje colaborativo y fortalece las habilidades sociales y la construcción de relaciones entre los estudiantes, (Vázquez, 2021).

2.3.11. Establecer colaboración entre docentes y padres de familia

Al establecer una colaboración entre docentes y padres, se crea un ambiente de apoyo integral que beneficia el desarrollo académico, social, emocional y personal de los estudiantes, fomentando una mayor motivación, compromiso y éxito escolar, es una colaboración efectiva entre docentes y padres de familia, es fundamental apoyar el desarrollo académico, de los estudiantes, se puede aplicar los siguiente:

- Mantener una comunicación abierta y continua entre padres de familia y profesores, para compartir información sobre el progreso académico de sus hijos y ofrecer sugerencias para apoyar el aprendizaje en casa, puede ser a través de correos electrónicos o mensajes de Whatsapp, boletines informativos, reuniones individuales y eventos de padres.
- Invitar a padres u otros miembros de la comunidad a participar en actividades educativas relacionadas con la Matemática, como charlas y talleres.
- Participación activa de los padres en la educación de sus hijos, participando en reuniones escolares, eventos especiales, comités de padres, y voluntariado en el aula o en actividades extracurriculares.
- Ofrece a los padres de familia los recursos y herramientas, para apoyar el aprendizaje en casa, como consejos para ayudar con las tareas, actividades de enriquecimiento y acceso a materiales educativos y tecnología.

2.4. Marco histórico y actual

2.4.1. Marco histórico

El marco histórico actual de la motivación en la enseñanza de la disciplina científica Matemática es producto de una combinación de teorías del aprendizaje dirigidas a fomentar el comportamiento humano mediante el empleo de herramientas tecnológicas apropiadas para desplegar el desarrollo del pensamiento y avance de estructuras cognitivas a través de ordenadores que tiene repercusión a nivel global pues pueden ser difundidos gracias a los motores de búsqueda desde y hacia diferentes partes del mundo, promoviendo así estilos de aprendizaje social-cooperativo en lo que ahora se conoce cómo comunidades. Entonces, la praxis educativa de vanguardia está en una dinámica constante de transformación, desde esa perspectiva se han diseñado estrategias de participación basadas en el estudiante, tal cómo se puede observar en el gráfico 6.

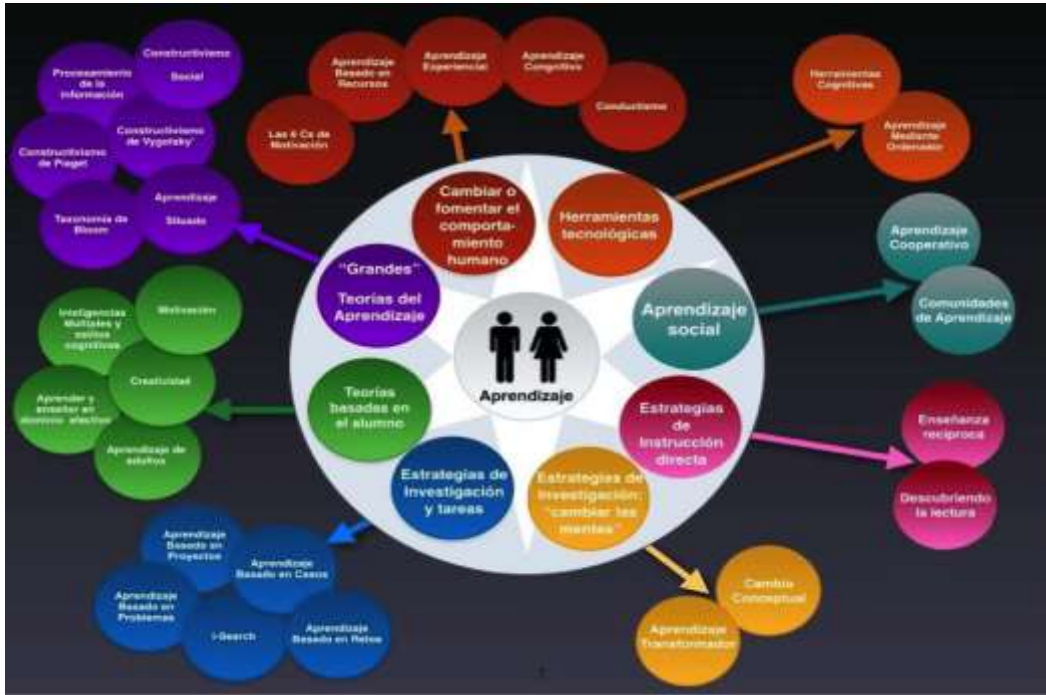


Figura 6. Factores que influencia la praxis educativa actual

Fuente: (Santiago, 2015)

Elaboración propia

2.4.1.1. Teorías sobre la motivación en el aprendizaje de Matemática

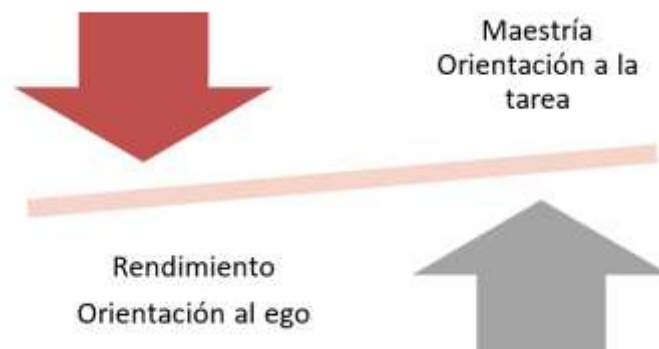
El avance de la ciencia en varias de sus derivaciones surgieron mediante la voluntad del ser humano y en el caso de la Matemática es una asignatura que representa en simbología numérico-relacional a elementos que existen en el entorno y, a decir de Yáñez & López (2021) es “la ciencia que estudia las relaciones entre cantidades, magnitudes y propiedades, y las operaciones lógicas mediante las cuales se pueden deducir cantidades, magnitudes y propiedades desconocidas” y en lo que corresponde al último punto, de propiedades desconocidas, es el móvil que empuja al ser humano en profundizar en él estudió, pues es fundamental despertar la curiosidad científica. Entonces, la Matemática es una disciplina científica que fue desarrollada por humanos que se interesaron de manera individual en satisfacer sus intereses personales y, a posterior las compartieron en provecho de los demás desde dos perspectivas de conducta: autodeterminación y el ego que, a decir de Cuenca, García, Ferríz, & Torlosa (2021) es una metodología de motivación al alcance de los aprendizajes promovida mediante el establecimiento de metas. La teoría de las metas de logro viene desde varios años atrás, descrita por los siguientes autores en la tabla 1.

Tabla 1: Teorías de la motivación-autodeterminación.

AUTOR/ES	AÑO	DESCRIPCIÓN
Nicholls	1978	Establecimiento de objetivos
Dweck y Elliot	1983	Factores que intervienen en la conducta motivada
Ames. C	1992	Fines que establecen los individuos
Pintrich	2000	Inicio de conductas orientadas a la meta
Elliot, Church & McGregor	2001	Establecen la distinción de las metas de logro entre motivación de aproximación y motivación de evitación
Navas	2009	Búsqueda de mejora de sus competencias, desarrollar nuevas habilidades y superar retos.

Fuente: (Cuenca, García, Ferríz, & Torlosa, 2021)

La tabla anterior resume los trabajos previos de investigación de la motivación desde perspectivas únicas de orientación basada a los logros personales que se apalancan con estados psicológicos del estudiante que buscan mejorar sus competencias, el alcance de habilidades en la tarea de completar retos que tienen una representación intrínseca personal en cuanto a la medición del éxito o el fracaso e incluso la percepción social, jugando un papel preponderante en la construcción de la personalidad (Elliot & McGregor, 2001). Además, se conoce la distinción de dos tipos de metas que se han resumido en el gráfico 7.

**Figura 7.** Modelo de metas de logro de Elliot y McGregor

Fuente: (Cuenca, García, Ferríz, & Torlosa, 2021)

El gráfico pone en manifiesto la interacción de las dos metas que influyen en la motivación desde un proceso que se describe de la siguiente manera:

- Meta de aproximación-maestría: un momento inicial dónde la motivación es orientada hacia la realización de la tarea como una oportunidad de aprendizaje que puede ser potenciada desde la curiosidad científica o un reto.

- Meta de evitación-maestría: en esta etapa consecutiva aparece el tema de la obligatoriedad de conocer el contenido cómo parte una secuencia en la educación formal de tal manera que se debe administrar desde un tema de desarrollo de la responsabilidad.
- Meta de aproximación-rendimiento: la meta que de un inicio se presentó cómo un conocimiento a tratar por curiosidad científica, pasa a ser una habilidad que se debe desarrollar por el orgullo de saber hacerlo o dominarlo y es en este momento cuando entra el ego o en otras palabras aparecen los intereses personales en adquirir alguna destreza.
- Meta de evitación-rendimiento: la meta se convierte en una necesidad social pues del logro de esta depende su percepción con los demás se establece como evitar hacerlo peor que los demás.

La descripción anterior supone en sí misma, la variante de asimilación de las metas por parte de los estudiantes en diferentes etapas de internalización que va desde la motivación del docente hacia el aprendizaje del contenido, posteriormente, se pasa al reto de la aplicación práctica en el dominio de las habilidades y /o destrezas, luego toca aspectos personales de autorrealización cómo individuo, terminando en la correlación con sus pares en cuanto a su imagen de ser capaz o de no serlo.

Diseño Universal del Aprendizaje DUA

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) es un marco educativo que tiene bases en evidencia neurocientífica, este enfoque procura generar experiencias de aprendizaje inclusivas en todo el proceso educativo, de esta manera se eliminan barreras y se brinda atención a la diversidad cognitiva de los estudiantes. Sus tres principios fundamentales son los múltiples medios de representación, acción, expresión, y compromiso, garantizando el acceso, la participación y el progreso de todos los estudiantes, sin necesidad de adaptaciones posteriores (Rose & Meyer, 2025) CAST.

Una reciente revisión sistemática realizada en el contexto de la educación del Ecuador confirmó que, el DUA dirige una perspectiva de educación equitativa, al fomentar la flexibilidad en la presentación y manejo del contenido de enseñanza, las formas de expresión estudiantil y la importancia hacia el ambiente educativo afectivo. Aun así, su implementación enfrenta desafíos

como la falta de capacitación docente, desigualdad de recursos tecnológicos y resistencia institucional (Punina Lasluisa et al., 2023).

2.4.1.2. Estrategias pedagógicas y didácticas para la motivación de aprendizaje de la matemática

Calle, García, Ochoa & Erazo (2022) expresan que las estrategias pedagógicas y didácticas adecuadas para el aprendizaje de la Matemática antes y más aún después de la pandemia del 2020 deben ser innovadoras y asociadas al uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (Tics) sobre todo que estas promuevan actividades participativas, cooperativas, prácticas, lúdicas que se puedan desarrollar desde entornos virtuales convencionales y no convencionales; en tanto que, al enunciar la segunda alternativa, existe la tendencia de utilizar determinados dispositivos y programas propios de los videojuegos, visores de realidad aumentada y/o consolas de control como recursos aplicables a la intencionalidad educativa.

2.4.1.3. Métodos activos de enseñanza de la matemática

La posibilidad de resolver planteamientos y/o problemas cotidianos con el uso de la Matemática mediante el ejercicio de una dinámica interesante, lúdica, cooperativa y participativa es un objetivo planteado por varios investigadores como una aspiración máxima, sin embargo antes de observar los grandes beneficios, hay que poner atención en los esfuerzos que supeditar el alcanzar ese ideal de mejora de las condiciones psico-emocionales de una asignatura que en la realidad no es la favorita entre los estudiantes quienes probablemente tengan un sinnúmero de frustraciones a la hora de ser evaluados. Lo que es más, las estadísticas de puntaje deficiente de las asignaturas impartidas en el nivel de Educación General Básica y Bachillerato son precisamente en Matemática, Álgebra, Física entre otras derivaciones y en ese reconocimiento de la problemática estudiantil en cuanto al alcance de los aprendizajes se puede considerar necesario la implementación de métodos activos que se hallan descritos a continuación.

2.4.1.4. Aprendizaje de resolución de problemas basado en proyectos (ABP)

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una metodología que se desarrolla de manera colaborativa que enfrenta a los estudiantes a situaciones que los lleven a plantear propuestas ante determinada problemática. Entendemos por proyecto el conjunto de actividades articuladas entre sí, con el fin de generar productos, servicios o comprensiones capaces de resolver problemas, o satisfacer necesidades e inquietudes, considerando los recursos y el tiempo asignado.

Los autores e investigadores que proponen los modelos por competencias en la educación consideran que el proyecto es una estrategia integradora por excelencia. Según Cobo (2017), en la implementación de un proyecto de aprendizaje, es importante que exista una pregunta o concepto central del tema, sobre el cual los estudiantes deben investigar, en el proceso se pueden identificar las siguientes etapas:

- El planteamiento del proyecto y organización.
- La investigación sobre el tema.
- La definición de los objetivos y plan de trabajo.
- La implementación.
- La presentación y evaluación de los resultados.
- Las características de este estilo de aprendizaje.
- El aprendizaje basado en proyectos implica la realización de proyectos que requieren la aplicación de conocimientos matemáticos en situaciones del mundo real.
- Los estudiantes trabajan en equipos para: investigar, diseñar y resolver problemas matemáticos, lo que fomenta la colaboración, la creatividad y la motivación intrínseca.
- El ABP promueve el análisis y comprensión mediante la construcción del conocimiento por medio de la interacción de la realidad y con sus pares.

Los retos de asimilación interna para la orientación que deben liderar los profesores. Tales como, la gestión de la inseguridad, los miedos, el desconcierto, y externos en lo que corresponde a la administración de la metodología didáctica, los recursos, la evaluación e insistir en el enfoque inclusivo, comunicativo-relacionales, coordinación de equipos de docentes, relación con las familias y su entorno, (Rekalde, 2015).

García y Enríquez, (2017) resaltan al ABP cómo un método de origen en estudios de química y medicina en la Universidad de McMaster (Canadá) en la década de 1970, y lo describen cómo un aprendizaje activo intrínseco, aunque se presentan dificultades, principalmente con la falta de experiencia y la motivación de los docentes, relacionado con el aumento del trabajo del estudiante.

Los estudiantes no se sienten cómodos, con el mayor esfuerzo, por el tiempo de trabajo, la responsabilidad y la autonomía del trabajo, para superar estas dificultades, es necesario un soporte que esté adaptado a las necesidades de los estudiantes, por ejemplo, los estudiantes de los primeros cursos necesitan mayor apoyo y seguimiento en relación con los estudiantes más experimentados que se sienten capaces de aplicar un ABP.

En los docentes se presentan dos dificultades, en primer lugar, el profesor tiene que dedicar un mayor esfuerzo para diseñar un tema de enseñanza basado en proyectos y no siempre está lo suficientemente motivado, en segundo lugar los autores indican que el ABP no es una metodología sencilla y su aplicación requiere de una formación específica por parte de los docentes, por ejemplo, en Latinoamérica los docentes de títulos de ingenieros poseen una formación de ciencias y tecnología y no en pedagógica, los cuales hacen una implementación del ABP de una manera intuitiva, con la experiencia de proyectos de ingeniería, no se sigue los principios fundamentales de las buenas prácticas de enseñanza, en muchas ocasiones no se obtienen los resultados esperados de enseñanza y aprendizaje, (García y Enríquez, 2017).

2.4.1.5. Aula invertida

La enseñanza y aprendizaje mediante el aula invertida, consiste en que los estudiantes revisan el contenido de Matemática en casa a través de recursos multimedia, como videos o lecturas en línea. En la clase se dedica a actividades prácticas, discusiones y resolución de problemas Matemática, referente a lo investigado, lo que promueve un aprendizaje más activo y colaborativo.

De acuerdo con Argüello (2023), las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) apoyan al proceso educativo, haciendo que el aprendizaje de los estudiantes sea más autónomo, por su interacción social, mediante el uso de redes sociales y virtuales de aprendizaje; la autora analiza los fundamentos teóricos del Aula Invertida en la educación superior, aquí observa que existe una debilidad del aula invertida, de la percepción de los estudiantes que asistan sin revisión y entendimiento previo del tema de estudio, Es una metodología buscan dar un giro a las clases tradicionales para que los estudiantes tengan un rol activo y manejen las nuevas tecnologías, se debe procurar la implementación de Aula Invertida en la educativo superior, para favorecer el quehacer del docente y los estudiantes.

En pedagógico el Aula Invertida, es la experiencia del docente y la importancia de la interacción con los estudiantes, buscando crear un nuevo entorno entre docentes y estudiantes,

cambiando los roles tradicionales y accediendo que los estudiantes efectivamente jueguen un papel activo en el aprendizaje.

La utilización de esta metodología radica en cuatro pilares: a) entorno flexible, b) cultura de aprendizaje, c) contenido intencional y, d) el educador profesional; con la finalidad de que los estudiantes accedan al modelo de manera clara y sencilla, es necesario crear oportunidades para enriquecer el aprendizaje y aprovechar el máximo de tiempo con los estudiantes.

2.4.1.6. Uso de tecnologías educativas (software educativo, aplicaciones móviles, recursos interactivos en línea)

Al incorporar el valor de la innovación en las estrategias pedagógicas y didácticas para motivar el aprendizaje de la Matemática se pretende responder a las necesidades e intereses de los estudiantes de la actualidad desde una premisa de compatibilidad o conexión con la realidad en la que viven tanto los niños como los adolescentes pues al ser blanco de los desarrolladores digitales, se hallan rodeados de imágenes en high definition en 3D en una gama muy exacta de píxeles y un sin número de algoritmos de las redes sociales que satisfacen sus necesidades de información, asociación y estrategias de recreación a una velocidad en tiempo real que hace que cualquier práctica didáctica de hace unos quince años atrás, les resulte aburrida, descontextualizada y obsoleta que a decir de McDonald (2024) constituye un verdadero reto para los docentes, pues las capacidades de los sistemas operativos tecnológicos aplicados al uso del internet permite decodificar cuáles son las preferencias, tendencias e incluso la personalidad del usuario para poner a su disponibilidad nada aleatoria, aquellas actividades que ahora entretiene a la generación actual.

Las principales tecnologías educativas son:

- **Software educativo.**

Al hablar de software educativo se dirige la atención a plataformas virtuales que disponen todos los elementos de enseñanza y aprendizaje al alcance del estudiante, de manera que las actividades propuestas tienen un soporte en cuanto al acceso a los recursos de estudio, foros de opinión, lista de tareas con fechas determinadas para su realización y en la actualidad, se han combinado con IA, de tal manera que ofrecen sesiones interactivas para la mejor comprensión de los estudiantes acorde a las habilidades del docente de introducir videos y frases motivadoras antes, durante y después de la experiencia virtual. De ahí que, las más comunes son Moodle, Microsoft Teams, Blackboard entre otros.

A continuación, se describen otras opciones específicas que pueden servir en la asignatura de Matemática.

Khan Academy (2025) es una organización educativa sin fines de lucro, que se ha planteado el objetivo de proporcionar una educación gratuita de clase mundial para cualquier persona en cualquier lugar. La plataforma se caracteriza por:

- Extenso catálogo de ejercicios de práctica: Ofrece una gran variedad de problemas interactivos para que los estudiantes pongan a prueba sus conocimientos y habilidades en diversas materias.
- Videos instructivos: Khan Academy cuenta con una vasta biblioteca de videos cortos que explican conceptos de manera clara y concisa. Estos videos son creados por expertos en la materia y están diseñados para ser fáciles de entender.
- Panel de aprendizaje: La plataforma proporciona un panel de control personalizado que permite a los estudiantes hacer un seguimiento de su progreso, identificar áreas de mejora y establecer objetivos de aprendizaje.

El acceso a esta plataforma y/o software educativo está disponible mediante el siguiente URL:
<https://es.khanacademy.org/>

Khan Academy se utiliza como una herramienta de apoyo para el aprendizaje, tanto para estudiantes de todas las edades como para educadores, siendo un espacio propicio para que los primeros puedan usarla para repasar conceptos, practicar habilidades y prepararse para exámenes, mientras que los segundos, por su parte, pueden integrar la plataforma en sus clases para complementar la enseñanza, asignar tareas y monitorear el progreso de sus alumnos.

Su uso es flexible y se adapta a las necesidades individuales de cada usuario.

Territorium (2024) es una empresa global de tecnología educativa que se enfoca en conectar la educación y la experiencia con la empleabilidad. Su propósito principal es ayudar a las instituciones educativas, empresas y usuarios a desbloquear el potencial del aprendizaje y la experiencia, demostrando las habilidades y competencias que conducen al éxito profesional.

Estrategia y Soluciones

Territorium se especializa en ofrecer soluciones impulsadas por inteligencia artificial (IA) y aprendizaje adaptativo para medir, rastrear y validar habilidades y competencias. Su tecnología se centra en:

- Registros de Aprendizaje Integral (CLR): Ofrecen una visión holística de los logros de un estudiante o profesional, yendo más allá de las calificaciones tradicionales para incluir habilidades, competencias, credenciales y logros que se obtienen fuera del aula. Esto ayuda a las instituciones a demostrar el valor de su educación y a los individuos a mostrar su verdadero potencial a los empleadores.
- Aprendizaje Adaptativo: La tecnología de Territorium permite crear experiencias de aprendizaje personalizadas. Utiliza algoritmos para ajustar el contenido y el ritmo de las lecciones según el desempeño individual del usuario, garantizando un desarrollo de habilidades continuo y una mayor retención de conocimientos. Esta es la tecnología que integraron de Smart Sparrow.
- Evaluaciones y credenciales digitales: Proporcionan herramientas para evaluar competencias y emitir credenciales digitales verificables, como insignias (badges) abiertas, que alinean las habilidades de los estudiantes con las necesidades del mercado laboral. Esto facilita a los empleadores la identificación de los candidatos más adecuados.

Acceso y enlace: <https://territorium.com/>

Territorium opera como una empresa B2B (de empresa a empresa), por lo que sus productos son implementados por instituciones educativas y organizaciones, no para el usuario final de forma individual. Por lo tanto, el acceso a sus soluciones se realiza a través de las instituciones asociadas.

Knewton es una plataforma de aprendizaje adaptativo que utiliza inteligencia artificial (IA) para personalizar la experiencia educativa de los estudiantes que fue adquirida por la editorial global Wiley en 2019, y su tecnología ahora es una parte central de la oferta de productos de (Wiley, 2024), especialmente en su plataforma Knewton Alta.

La estrategia de Knewton se basa en un enfoque de aprendizaje personalizado y continuo. Utiliza la IA para:

- Evaluar el nivel de cada estudiante: La plataforma analiza el desempeño de un estudiante en ejercicios y evaluaciones para determinar su nivel de conocimiento y sus áreas de fortaleza y debilidad.
- Crear rutas de aprendizaje personalizadas: Basándose en los datos de desempeño, Knewton genera una ruta de aprendizaje única para cada estudiante. Si un alumno tiene dificultades con un concepto, la plataforma ofrece automáticamente material de apoyo, como explicaciones

detalladas, ejemplos adicionales o videos instructivos, incluso si se trata de temas de cursos anteriores que son prerrequisitos.

- Ajustar el contenido en tiempo real: La IA de Knewton monitorea constantemente las interacciones del estudiante y ajusta la dificultad y el tipo de contenido en tiempo real para mantenerlo en un nivel de desafío óptimo, ni muy fácil ni demasiado difícil.
- Proporcionar retroalimentación inmediata: Los estudiantes reciben retroalimentación instantánea sobre sus respuestas, lo que les ayuda a corregir errores y comprender conceptos erróneos al instante.
- Aprendizaje más eficiente: Al enfocarse en las áreas de mayor necesidad de cada estudiante, Knewton ayuda a optimizar el tiempo de estudio.
- Mayor retención de conocimientos: La retroalimentación en tiempo real y la práctica dirigida fomentan una comprensión más profunda y duradera de la materia.
- Información para los docentes: La plataforma ofrece a los educadores paneles de control con datos detallados sobre el progreso de sus estudiantes, lo que les permite identificar rápidamente a aquellos que necesitan apoyo adicional y adaptar su enseñanza en el aula.

Knewton no es una plataforma independiente para usuarios individuales pues su tecnología está integrada en productos educativos de editores y otras instituciones. La forma más común de acceder a ella es a través de Knewton Alta que es el producto principal de Wiley que utiliza esta tecnología.

Al no ser un producto de software libre, su acceso es mediante el sitio web de la corporación Wiley, ingresando al siguiente enlace: <https://www.wiley.com/en-us/education/alta>

- **Aplicaciones móviles.** Esteban (2020) describe a las aplicaciones móviles en el aprendizaje de la Matemática cómo una alternativa sin igual para dar continuidad al procesos en situaciones no convencionales cómo la pandemia o inconvenientes que no permitan la presencia a los salones de clases; de ahí que los desarrolladores tuvieron que desafiar sus propias creaciones habilitando más posibilidades de interactividad on-line e incluir los proceso pedagógico-didácticos a Apps, que estaban destinadas únicamente a ser ejemplo y no un medio de sostén exclusivo, las principales son:
 - Khan Academy, Photomath.
 - Ejercicios de Matemática.
 - Microsoft Math Solver.

aprendizaje, y para otros, las empobrece; las tecnologías tratan de reemplazar la exposición y el empleo de tecnologías el valor de generar, (Litwin, 2005).

2.4.1.7. Gamificación

Espinoza (2023), la gamificación se ha utilizado desde hace un tiempo atrás, como una estrategia para la implementación de elementos pertenecientes al mundo de los juegos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, cuya finalidad es mejorar los resultados académicos y motivacionales de los estudiantes. La tecnología ha traído nuevas metodologías para la enseñanza y aprendizaje, presentando un crecimiento exponencial con una diversidad de recursos educativos y metodologías, donde los estudiantes están rodeados de aparatos electrónicos; es importante saber para el profesor cómo realizar una actividad motivadora y cautivadora para el estudiantado, observando el entorno, la diversificación de estrategias, lo cual produce un cambio de la forma de aprender, visualizar y adquirir conocimientos. La gamificación es un término nuevo que se ha aplicado en la educación a través de una sociedad multi - conectada, en la que se encuentran los estudiantes con nuevos estilos de aprendizaje, que requieren una mayor cantidad de estímulos para conservar la atención, producidos a través de imágenes, videos y sonidos.

Según Vargas, et al. (2015), citado por Espinoza (2023), definen a la gamificación como el uso de elementos, técnicas y mecánicas del juego, siendo aplicada en los últimos años en la educación, es una metodología valiosa que genera motivación para el estudiante, donde los contenidos a trabajar son agradables y llamativos para el aprendizaje de los estudiantes.

2.4.1.8. Identificación de los principales desafíos en la enseñanza de la Matemática que afectan la motivación

La Matemática es una ciencia que representa en símbolos, números y signos a seres que existen en la realidad y cómo el ser humano los utiliza, cuantifica, suma, resta, divide, pesa, calcula entre las miles de funciones que se han desempeñado desde el aprovechamiento de la asignatura cómo tal, sin embargo, los estudiantes al no ser quienes hicieron este trabajo de articulación de los saberes en un compendio de estudio, la ven cómo una simple reproducción de ejercicios que precisan una exactitud en los resultados y en ese sentido es fuente de frustración para quienes están en situación de aprendizaje.

La memoria cómo habilidad cognitiva a decir de Mejías (2024) juega un papel imprescindible a la hora de realizar operaciones por simple inspección, de tal manera que se pueda reducir los tiempos en procesos de mayor complejidad y al ser la Matemática una disciplina de

evaluación de resultados exactos, no siempre es fuente de satisfacción para los estudiantes y sus familias. De hecho, en la prueba ERCE del área en la que se evaluaron los siguientes conocimientos: números y operaciones, geometría, magnitudes y medición, estadística, patrones y álgebra indicaron que solo el 52.3 % de la población estudiantil llegaba al dominio correspondiente al nivel educativo que cursan (Salazar, 2022), dejando de lado a un porcentaje casi de iguales proporciones de quienes no lograban un nivel de rendimiento ajustado a su edad cronológica y estudios sin una verdadera preparación para enfrentar el escalado de contenidos en su formación académica a futuro.

El artículo de Mejías (2024) explica que los conocimientos que son memorizados sin conexión alguna a aprendizajes anteriores llegan a ser desechados y no tienen representación alguna en los esquemas de saberes que usa el estudiante para dar continuidad a su proceso de formación. Por lo tanto, existe la necesidad de un tipo especial de entrenamiento a un asunto denominado “memoria de trabajo” pues puede ser útil en la adquisición de determinados “automatismos” y que hay una gran diferencia entre construir con sentido a un análisis superficial en los que corresponde a la resolución de problemas.

El gráfico 9, indica que existen dos tipos de estructura cognitiva en relación a los efectos de la motivación en la memoria del estudiante, determinando los factores que afectan la motivación de aprendizaje de la matemática.



Figura 9. Factores que afectan la motivación de aprendizaje de la matemática

Fuente: (Mejías, 2024)

Elaboración propia

El abordaje didáctico que se utiliza en por parte del profesorado en la asignatura de Matemática y sobre todo la evaluación; probablemente también se lo puede considerar cómo uno factor que afecta la motivación en el aprendizaje de los contenidos y el desarrollo de habilidades al respecto de la materia, pues al hacer un sondeo de opinión de los estudiantes sobre cuál es su favorita, es muy poco frecuente que sea una de las seleccionadas, siendo un indicador que debe ser

atendido de manera prioritaria y un aspecto a mejorar por parte de los maestros (Kanobel, 2021). Regularmente la reproducción de ejercicios ejemplares con niveles de dificultad no gradual es lo que ha ocasionado renuencia por parte de los estudiantes y la nula explicación sobre contextos en los que su aplicación puede resolver situaciones de la vida real, también hacen que no exista un interés personal en su aprendizaje, (Collado, Aguilar, Touriñan, & Bolaños, 2023).

2.4.1.9. Influencia del entorno escolar y familiar en la motivación hacia la Matemática

La formación del docente a nivel de las instituciones de educación superior, hoy en día, a opinión de Vite (2021) debe estar orientada a la instauración de un perfil de salida de líderes que puedan responder a los requerimientos de organización de una comunidad educativa que atienda desde diferentes aristas al estudiante en su proceso de enseñanza y aprendizaje pues en sí mismo, supedita una serie de esfuerzos que al ser mancomunados, puedan dar los mejores resultados; y en este contexto planteado, es muy necesario que la praxis educativa se efectúe en coordinación con las familias para un verdadero éxito que no solo promueva la exigencia al docente, sino comprometa a los representantes legales a participar activamente en el desarrollo de las actividades escolares. De ahí que, es muy común escuchar a los estudiantes de los primeros años de EGB decir con preocupación que sus padres no les ayudaron en la realización de sus tareas y cómo se pasa de este sentimiento de frustración a un desinterés total en los años más avanzados, pues de este hecho, depende que ellos desarrollen el hábito de hacer sus tareas por cuenta propia.

La coordinación eficaz entre las familias y las instituciones educativas es un ideal que puede ser una realidad siempre y cuando exista la identificación de la necesidad desde los primeros años antes del ingreso del niño a la educación formal.

2.4.1.10. Estrategias para crear un ambiente de aprendizaje positivo y estimulante

Las estrategias para crear un ambiente de aprendizaje estimulante y positivo son aquellas que estén dirigidas a satisfacer las necesidades e intereses de los estudiantes en la práctica educativa, en suma, el docente debe administrar las actividades de aprendizaje de manera tal que la primera tarea es ampliar el umbral de la atención del estudiante mediante el planteamiento de un reto que para él no resulte inalcanzable, sino por el contrario, exista un conocimiento de base que puede ser comprobado o descartado a la luz de un análisis del punto de vista científico al respecto y en ese sentido, la capacidad de involucrar al estudiantado en procesos de enseñanza y aprendizaje a decir de Cañedo & Cáceres (2008) es una competencia del maestro cuando se hace copartícipe de una investigación y no se presenta como un experto que llega a impartir conocimientos sin haber

sondeado las estructuras cognitivas del estudiantado; de tal manera que se plantee una relación en un plano horizontal de igualdad.

El gráfico 10, está diseñado en una balanza inclinada hacia la gestión del docente en un nivel del quehacer educativo frente al primer momento que es la motivación.

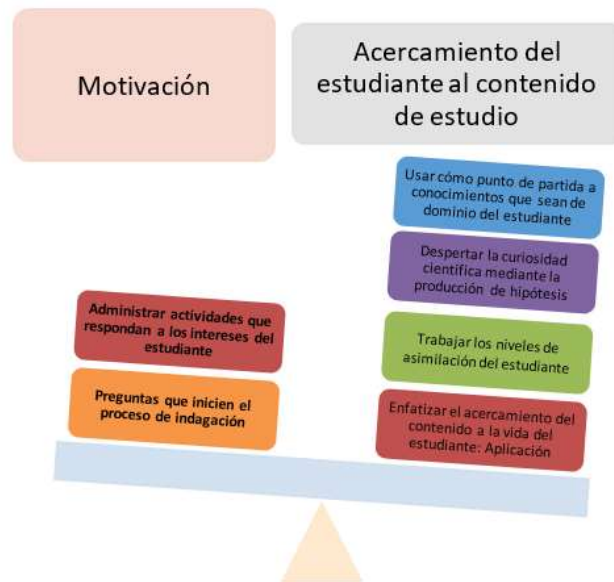


Figura 10. Características de las estrategias a emplear para la motivación del aprendizaje de la Matemática

Fuente: (Cañedo & Cáceres, 2008)

Elaboración propia

Las estrategias para emplear en el proceso de enseñanza y aprendizaje, tal y cómo se explicó anteriormente son como una escalera que se debe subir gradas de manera que no exista en ningún momento desconexión, haciendo énfasis en la comprensión total de lo que se trata en el salón de clase y en ese sentido la evaluación debe ser una constante.

2.4.1.11. El rol del docente y la relación alumno-docente

La idoneidad del docente es como la evaluación del estudiante respecto a las competencias del docente, con relación al dominio de los contenidos de la Matemática, habilidades pedagógicas y actitud para motivar y orientar a los estudiantes al aprendizaje, (Villar, 2020). Según Davadas, citado por Villar, (2020), el rol del docente sobre la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la Matemática ha sido ampliamente reportado, se refiere al conocimiento de contenidos, la personalidad, las creencias y la actitud del docente de impartir la Matemática.

La influencia del docente en la creencia de los estudiantes sobre sus propias competencias sugiere la importancia del rol del docente sobre la actitud hacia la Matemática y consecuente rendimiento matemático

La preparación continua de los docentes en la educación en todos los niveles, exige una nueva postura que no puede disociarse de la coyuntura política, económica y social; situación marcada por el incesante crecimiento de la inversión del Estado en las infraestructuras de la instrucción y en la formulación de la nueva política educativa ecuatoriana. Los avances científicos y tecnológicos y los nuevos modelos de la producción son factores que ocurren a escala global que imponen a las entidades políticas una reflexión en el formulario de la organización y funcionamiento del sistema educativo. Es importante para los docentes disponer de oportunidades de capacitación y desarrollo profesional con enfoques metodológicos innovadores de enseñanza y la utilización de tecnologías, (Álvarez. et al. 2021).

La utilización de este enfoque y prácticas de enseñanza se convierte en una estrategia metodológica coherente y adaptada al contexto del Colegio de Bachillerato Macas en Ecuador; es posible mejorar significativamente la motivación y el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de bachillerato, también es importante realizar una evaluación continua para ajustar la estrategia según las necesidades de los estudiantes y los resultados alcanzados en las aulas.

El Colegio de Bachillerato Macas está ubicado geográficamente en la provincia de Morona Santiago, cantón Morona, parroquia Macas, este colegio es de tipo de educación regular, Código Institucional No. 14H00028 de Educación General Básica y Bachillerato Unificado en el Ecuador, perteneciente a la zona geográfica No. 6, es un centro educativo urbano de sostenimiento fiscal, con la modalidad presencial, pertenece al régimen escolar sierra, tienen un total de 57 docentes y 974 estudiantes, distribuidos en 14 paralelos de primero segundo y tercero año de bachillerato.

2.4.1.12. Estrategias para superar las barreras y obstáculos en el contexto educativo

Los factores que influyen sobre la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la Matemática han despertado amplio interés de los investigadores, se presenta una revisión de los principales factores relevantes en el contexto educativo de la juventud estudiantil. La actitud hacia el aprendizaje de la Matemática como la predisposición que tiene el estudiante a realizar acciones que benefician el aprendizaje de la Matemática, (Villar, 2020). Se presentan los siguientes factores que influyen en la motivación del aprendizaje.

La enseñanza y aprendizaje en la Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe Quilloac es aplicado en forma tradicional, observando que las estrategias no son activas y motivadoras para los estudiantes, influyendo en el desarrollo de las destrezas lógicas de la Matemática. El aprendizaje de la Matemática es importante para el razonamiento que influye en la formación del pensamiento lógico, los docentes de Matemática tienen exigencias didácticas cambiantes e innovadoras, requiriendo mayor atención para el desarrollo de las competencias o destrezas Matemática con base a las estrategias o recursos que mejor se adapten a las necesidades de los estudiantes, (Álvarez, 2018).

En la planificación curricular de la Matemática del sexto año de la Unidad Educativa Particular San Francisco de Sales, se evidencia que no se logra cumplir con las metas de aprendizaje, observando grandes falencias en los estudiantes de: reconocimiento numérico, mala resolución de operaciones básicas y poca retroalimentación de errores básicos, debido a una mala metodología de enseñanza, material didáctico obsoleto que no favorece al razonamiento de los estudiantes, (Garate, 2021).

Las estrategias metodológicas para mejorar la motivación del aprendizaje, buscan que los estudiantes obtengan un aprendizaje significativo a través de procedimientos y habilidades del proceso educativo. El docente debe estar preparado y capacitado para aplicar y evaluar las estrategias metodológicas, con el objetivo de realizar ajustes al currículo que se adapten a las necesidades de los estudiantes, el docente siempre debe influir en el proceso de aprendizaje, utilizando estrategias funcionales y significativas para los estudiantes, (Aguilar, 2022).

2.4.1.13. Estrategias de motivación

Según Mercado et. al. 2019, las estrategias de motivación, es donde el profesor debe ser proactivo en las aulas, para que los estudiantes se sientan motivados y acompañados, que no sientan que el aula es un espacio inerte, que al ingresar se encuentren con mensajes de su profesor mostrándoles que están interactuando con él de manera virtual, los autores proponen las siguientes estrategias que apuntan a fortalecer la educación:

- a. Aplicar mensajes de bienvenida a los estudiantes cuando empieza una nueva clase o un nuevo tema, resumiendo las actividades y los recursos que dispone el estudiante, proponiendo la ruta a seguir en el tema. Estos mensajes alertan al estudiante para desarrollar materiales e instrumentos antes de iniciar a impartir la clase, estimulando el autoaprendizaje.

- b. Implementar guías de estudio, que describen los pasos a seguir, tanto de las actividades a desarrollar como de los recursos de aprendizaje. El docente debe tener más habilidad con los estudiantes de primeros semestres, asumiendo que todo es nuevo para ellos, la guía debe ser clara y precisa.
- c. Utilizar los canales para enviar los mensajes, es decir utilizar el correo electrónico, la mensajería del aula, los foros y recursos digitales, pequeños videos donde el profesor resume las orientaciones que da al estudiante para desarrollar el material sugerido, estos videos permiten sensibilizar a los estudiantes obteniendo la guía de aprendizaje de forma audiovisual.
- d. Utilizar los foros, chats o espacios para preguntas y respuestas, para invitar a los estudiantes a utilizar estos medios digitales, el profesor debe proponer preguntas detonadoras, ejercicios para que el estudiante practique el tema y se produzca una interacción entre estudiantes, a través de las redes de aprendizaje, (Mercado, et al. 2019).

El desarrollo del marco teórico de cómo mejorar la motivación en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, se considera los siguientes puntos:

2.4.1.14. Contexto educativo en Ecuador

- **Antecedentes educativos**

A partir de la creación de la Constitución de la República del Ecuador de 1998, se integra al sistema nacional de evaluación y acreditación de la educación, la misma que una política neoliberal restringe por la gratuidad a la educación el hasta nivel de bachillerato, fomentando la oferta privada en educación superior. Diez años más tarde, la Constitución del 2008, incluyó el proceso de recuperación de responsabilidades y obligaciones del Estado, indicando que la educación es un derecho y bien público.

La nueva Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), promulgada en el año 2010, incluye nuevos procesos técnicos de evaluación y acreditación de las instituciones de educación superior y crea las instancias gubernamentales que regirán la educación superior: Consejo de Educación Superior (CES) y el Consejo para la evaluación, acreditación y aseguramiento de la calidad de la educación superior (CEAACES), que desde el 2018, pasó a convertirse en el Consejo para el Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES), la acreditación es una validación

de vigencia quinquenal que certifica la calidad de instituciones de educación superior, (Cabrera, 2020).

En mayo de 2009, dentro de la evaluación del docente y los problemas con el gobierno de Rafael Correa y la Unión Nacional de Educadores (UNE), los profesores no querían ser evaluados, por incomodidad de perder su trabajo. La evaluación de los docentes en servicio se planteó inicialmente de manera voluntaria se presentaron 1.569 docentes de un total aproximado de 200.000. Por la escasa participación en la evaluación el Ministerio de Educación optó por hacer una evaluación obligatoria. Se produjo una protesta por la UNE en contra del gobierno. La evaluación a los docentes consistió en analizar diversos componentes, clasificados como evaluación interna y evaluación externa a través de pruebas, por ejemplo, para los docentes de planteles bilingües se proponía una prueba de lengua indígena, (Cabrera. 2020).

El 5 octubre de 2009, se concreta una reunión con el gobierno y las organizaciones indígenas, aquí se plantea la necesidad de diálogo con la UNE y los maestros, llegan a un acuerdo de seis puntos para una agenda de diálogo y la suspensión del paro, que duró 22 días. En noviembre de 2009, continúa la evaluación, en el resto de provincias del Ecuador, culminando el en abril 2010.

El 11 enero de 2011, la Asamblea Nacional aprueba la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI). La ley dispone entre otros la homologación salarial del magisterio. También se aprueba al final una resolución que establece que los maestros contratados tendrán nombramientos sin necesidad de nuevas pruebas de evaluación. El 1 febrero de 2011: El Ministerio de Educación presenta modelo de Estándares del Desempeño Docente y Directivo, (Ronquillo, et al. 2017).

- **Reformas educativas**

Las reformas educativas pasadas y su impacto, específicamente en la enseñanza y aprendizaje. La última reforma educativa a nivel inicial y nivel medio en el Ecuador, se realizó en el año 1983, cuatro años después de promulgar la Ley Orgánica de Educación, es publicada el 3 de mayo de 1983. El 10 de octubre del 2008, se promulgó la nueva Constitución de la República del Ecuador, reconociendo a la educación como un derecho que las personas ejercen a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado, (Vásquez, et al. 2014).

2.4.2. Marco actual

El Marco Actual, consiste en analizar y presentar las teorías de investigación, que existen sobre el problema de investigación, también incluye los trabajos e investigaciones que existen y todos los antecedentes sobre lo que se va a desarrollar en la nueva investigación.

2.4.2.1. Contexto específico del Colegio de Bachillerato Macas

- **Recursos disponibles**

Se refiere a la evaluación de todos los recursos educativos disponibles en el establecimiento del Colegio de Bachillerato Macas, desde el material didáctico que utilizan los profesores para impartir las clases de Matemática, medios tecnológicos (informáticos) y lo más importante la capacidad y formación profesional del docente de Matemática.

- **Necesidades de los estudiantes**

Requiere de un análisis exhaustivo de las necesidades y desafíos específicos de los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, en relación con la motivación del aprendizaje de Matemática.

- **Expectativas del currículo**

Es necesario realizar un análisis de los objetivos y estándares del currículo de Matemática para los estudiantes de bachillerato, con la finalidad de actualizar el currículo de acuerdo a las necesidades de los estudiantes.

2.4.2.2. Tendencias educativas actuales

Al analizar las tendencias educativas en los centros educativos, en Ecuador, señala que en años anteriores los cambios en la educación media y superior en Ecuador, se refiere a la calidad de ofertar una educación que genere impactos positivos en la formación personal y profesional; esto permite afirmar que las políticas y tendencia en las instituciones educativas han estado influenciadas por problemas políticos existentes y modelos económicos persistentes (modelo neoliberal). En los años 1997 a 2007, Ecuador vivió una de las mayores situaciones de inestabilidad política, con 6 presidentes de la república en 10 años, lo que creó altos niveles de incredulidad política y social, afectando a las políticas educativas, esto produjo un desequilibrio económico, descontento social, crisis bancaria, etc., (Ángulo, et al. 2021).

- **Enfoques innovadores**

Los enfoques innovadores, consisten en crear un ambiente de aprendizaje más interactivo y personalizado con los estudiantes. No sólo es transmitir conocimientos e información sino mediante los enfoques innovadores consiste en involucrar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje, mediante tecnologías de enseñanza y aprendizaje, p. e. proyectos basados en la experiencia y enfoques de aprendizaje personalizados. La evaluación de las tendencias actuales en la enseñanza de la Matemática, como el aprendizaje basado en proyectos o el uso de herramientas digitales.

- **Incorporación de la tecnología**

Se considera que la tecnología puede ser utilizada para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática. La tecnología avanza a pasos agigantados, donde los estudiantes están con gran experticia para aprender los contenidos, en la cual el docente debe auto - prepararse para enfrentar este tipo de conocimientos.

- **Educación inclusiva**

La educación inclusiva es la que promueve la atención a la diversidad estudiantil, facilitando el acceso, a la permanencia, el aprendizaje, la participación, la promoción y la culminación de los estudiantes, favorece el aprendizaje y la participación segura de los estudiantes, libres de acoso y discriminación, es una educación segura y brinda una atención de acuerdo a las necesidades educativas y especiales, promocionando la justicia, equidad, (Ángulo, et al. 2021).

2.5. Marco legal y normativo

Para desarrollar una estrategia metodológica para mejorar la motivación del aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, debe cumplir con el marco legal y normativo en Ecuador. Es fundamental tener en cuenta las Leyes, Regulaciones educativas vigentes del Ecuador y normas institucionales del Colegio de Bachillerato Macas. Se menciona el siguiente marco legal y normativo, referente al tema de investigación.

2.5.1. Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador establece en el TÍTULO II – Derechos; CAPÍTULO SEGUNDO - Derechos del buen vivir; SECCIÓN QUINTA – Educación:

Art. 26.- La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas,

las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo.

Art. 28.- La educación responderá al interés público y no estará al servicio de intereses individuales y corporativos. Se garantizará el acceso universal, permanencia, movilidad y egreso sin discriminación alguna y la obligatoriedad en el nivel inicial, básico y bachillerato o su equivalente.

Es derecho de toda persona y comunidad interactuar entre culturas y participar en una sociedad que aprende. El Estado promoverá el diálogo intercultural en sus múltiples dimensiones. El aprendizaje se desarrollará de forma escolarizada y no escolarizada.

La educación pública será universal y laica en todos sus niveles, y gratuita hasta el tercer nivel de educación superior.

En el TÍTULO VII - Régimen del buen vivir; CAPÍTULO PRIMERO - Inclusión y equidad; Sección primera – Educación:

Art. 347.- Será responsabilidad del Estado:

1. Fortalecer la educación pública y la coeducación; asegurar el mejoramiento permanente de la calidad, la ampliación de la cobertura, la infraestructura física y el equipamiento necesario de las instituciones educativas públicas.
8. Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales.
11. Garantizar la participación activa de estudiantes, familias y docentes en los procesos educativos, (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

2.5.2. Ley orgánica de educación intercultural (LOEI)

Esta Ley establece el marco legal para la educación en Ecuador y promueve la interculturalidad, la equidad y la calidad en el sistema educativo. Se enfoca en garantizar el derecho a una educación inclusiva, de calidad y pertinente para todos los ecuatorianos.

TÍTULO II, De los derechos y obligaciones.

CAPÍTULO PRIMERO - Del derecho a la educación

Art. 4.- Derecho a la educación. - La educación es un derecho humano fundamental garantizado en la Constitución de la República y condición necesaria para la realización de los otros derechos humanos.

Son titulares del derecho a la educación de calidad, laica, libre y gratuita en los niveles inicial, básico y bachillerato, así como a una educación permanente a lo largo de la vida, formal y no formal de todos los ecuatorianos.

TÍTULO II; De los derechos y obligaciones.

CAPÍTULO TERCERO; De los derechos y obligaciones de los estudiantes

Art. 7.- Derechos. - Las y los estudiantes tienen los siguientes derechos:

b. Recibir una formación integral y científica, que contribuya al pleno desarrollo de su personalidad, capacidades y potencialidades, respetando sus derechos, libertades fundamentales y promoviendo la igualdad de género, la no discriminación, la valoración de las diversidades, la participación, autonomía y cooperación;

f. Recibir apoyo pedagógico y tutorías académicas de acuerdo con sus necesidades;

Art. 8.- Obligaciones. - Las y los estudiantes tienen las siguientes obligaciones:

a. Asistir regularmente a clases y cumplir con las tareas y obligaciones derivadas del proceso de enseñanza y aprendizaje, de acuerdo con la reglamentación correspondiente y de conformidad con la modalidad educativa.

2.5.3. Plan decenal de educación (PDE)

El PDE define los estándares de educación y los objetivos de aprendizaje para cada nivel educativo en Ecuador.

El plan decenal de educación, se establecen las políticas, estrategias y acciones para el desarrollo educativo, en Ecuador se establecen para un período de 10 años. Se basa en la mejora de la calidad de la educación, la equidad, la inclusión y la pertinencia de la educación.

2.5.4. Estrategia metodológica

La estrategia metodológica debe cumplir con el marco normativo legal del Ecuador, basándose en los principios de calidad educativa, equidad e inclusión, esto contribuye significativamente a mejorar la motivación y el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, se identifican las siguientes acciones:

- **Alineación con el currículo nacional**

Esto asegura que la estrategia metodológica de motivación para el aprendizaje de la Matemática esté alineada con los estándares curriculares y objetivos de aprendizaje establecidos en el Currículo de Educación Nacional, incorporando actividades y contenidos, que relacionan con la Matemática para los tres niveles del Colegio de Bachillerato Macas.

- **Evaluación formativa y continua**

Implementar estrategias de evaluación formativa que permitan monitorear el progreso de los estudiantes de manera regular y proporcionar retroalimentación oportuna. Asegurar que los métodos de evaluación sean coherentes con los criterios y estándares de evaluación establecidos en el currículo nacional.

- **Inclusión y diversidad**

La estrategia metodológica debe ser inclusiva y respetuosa con la diversidad de necesidades de los estudiantes, adaptando las actividades y los recursos para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes con diversidad de habilidades y estilos de aprendizaje.

Capítulo III. Fundamentos metodológicos y resultados de investigación

Los fundamentos metodológicos y resultados de investigación de la “Estrategia metodológica para mejorar la motivación del aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de bachillerato del Colegio de Bachillerato Macas” se organiza en:

a) Definición y operacionalización de la variable, se refiere a la definición clara y precisa de la variable principal del estudio, con el propósito de transformar conceptos abstractos en elementos concretos y observables, la variable principal es:

- Motivación en el aprendizaje de Matemática

Es el estado interno que impulsa, dirige y sostiene el interés y esfuerzo del estudiante para aprender la Matemática, se evalúa a través del interés del estudiante en la materia, participación en clase y actitud hacia las actividades de Matemática.

b) Indicador para la recolección de datos, El indicador específico que permite recolectar datos fiables están descritos en:

- **Motivación en el aprendizaje de Matemática**, el indicado es: Interés manifestado en clase, participación activa en actividades, persistencia ante problemas matemáticos, se evalúa con encuestas y cuestionarios, observación directa y entrevistas.

c) Matriz de consistencia, la matriz de consistencia es una herramienta clave que vincula de manera coherente los elementos fundamentales de la investigación: problema, objetivos, hipótesis, variables e instrumentos/métodos. Esto asegura que el estudio se alinee y facilite un análisis riguroso y una interpretación adecuada de los resultados.

d) Resultados de la investigación, con la implementación de la estrategia metodológica, busca obtener los resultados:

- Mejorar significativamente la motivación, obteniendo un porcentaje de los estudiantes que aumentan su interés y participación en clases de Matemática.
- Incrementar el rendimiento académico, observando en las calificaciones un aumento del porcentaje en comparación con el periodo anterior.
- Valoración positiva de la estrategia, observado que estudiantes y docentes coinciden que las actividades lúdicas, recursos interactivos y el trabajo colaborativo que facilita un ambiente más motivador.

e) Conclusión, la definición clara y operacionalización de las variables, junto con la matriz de consistencia, se obtiene un desarrollo metodológico coherente y riguroso. Se espera que la estrategia metodológica implementada en el Colegio de Bachillerato Macas contribuya significativamente a mejorar la motivación y el rendimiento en Matemática, evidenciando la importancia de metodologías innovadoras y centradas en el estudiante para el éxito educativo.

3.1. Operacionalización de variables y elaboración de matriz de consistencia científica metodológica

La operacionalización de variables es, el proceso mediante el cual se definen y establecen conceptos abstractos en términos medibles y observables, especificando indicadores de medición en las encuestas y entrevistas, esto tiene su importancia por recoger datos de manera efectiva y analizar los resultados que dan mayor validez y fiabilidad. Este proceso implica traducir conceptos abstractos como la "motivación" y "estrategias metodológicas" en indicadores medibles y observables dentro del contexto de estudio.

La investigación sobre la motivación del aprendizaje y enseñanza de la Matemática en los estudiantes y docentes de bachillerato del Colegio de Bachillerato Macas, se formulan variables que son determinadas a través de un formulario de encuesta para los alumnos de los tres niveles (primero, segundo y tercero de bachillerato) distribuidos equitativamente y la aplicación de una entrevista a los docentes de Matemática que imparten en los tres niveles de educación del centro educativo.

Las variables de investigación aplicadas en el estudio, se definen por el marco conceptual, determinando las principales variables obtenidas a través de las encuestas y entrevistas:

- 1) Motivación en el aprendizaje, la percepción de estrategias de motivación para el aprendizaje de la Matemática, relación de docente y estudiante.
- 2) Capacitación del docente, contenidos de interés de Matemática para el estudiante.
- 3) Rendimiento académico, evaluación y retroalimentación.
- 4) Estrategias metodológicas, métodos de enseñanza de la Matemática.
- 5) Material didáctico, de enseñanza y tecnología para el aprendizaje de la Matemática.

Las respuestas categóricas, son analizadas a través de tablas de contingencia, siendo herramientas estadísticas utilizadas para analizar la correlación entre dos o más variables categóricas, se muestra la frecuencia que presentan las combinaciones específicas de valores de

cada variable. Las tablas de contingencia son fundamentales para explorar y analizar la relación entre variables categóricas en un conjunto de datos. Se pueden identificar patrones o agrupaciones entre las variables, siendo útil para entender la relación significativa entre ellas.

Si existe una relación significativa entre las variables analizadas de las encuestas, se analizará gráficos de resultados (gráficos de barras o mosaico) y entender mejor la visualización de las relaciones de las variables.

3.1.1. Variable independiente (VI)

La aplicación de la estrategia metodológica para la motivación en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, consiste en buscar la mejor motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la Matemática, que pueden incluir diferentes métodos de enseñanza; la estrategia metodológica está determinada por la percepción del estudiante sobre la importancia de la matemática y su disposición a aprender.

La operacionalización de la variable, se basa en medir la frecuencia de aplicación de la estrategia durante las clases de matemática, el tiempo de duración de aplicación de la estrategia en horas semanales y la tipología de las actividades en: grupales, individuales y tecnológicas.

Para relacionar la frecuencia de aplicación de una estrategia y la motivación de los estudiantes para aprender la Matemática, se basa en la frecuencia de aplicación de la estrategia o el número de veces que se implementa la estrategia en el aula durante en un período determinado (semanal o mensual). La motivación de los estudiantes, se mide a través de cuestionarios con indicadores como la participación en clase, la asistencia y el rendimiento académico; la frecuencia de la aplicación de la estrategia puede influir en la motivación de los estudiantes, lo que puede ser útil para ajustar prácticas pedagógicas.

Es el nivel de aplicación de la estrategia metodológica de motivación en el aprendizaje de la Matemática se mide por el grado en que los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas están motivados para comprender y captar la asignatura de Matemática. La medición se realiza mediante un formulario de encuesta de 10 ítems basado en la escala de Likert, evaluando factores de interés por aprender la Matemática en los estudiantes de bachillerato, se puede garantizar que la escala de Likert utilizada es un instrumento válido y fiable para medir las actitudes o percepciones de los estudiantes.

3.1.2. Variable dependiente (VD)

La motivación hacia el aprendizaje de la Matemática, se operacionaliza a través de la medición del interés, la participación y la actitud positiva de los estudiantes en el aprendizaje de Matemática, su disposición para realizar ejercicios, utilizando cuestionarios basados en la escala de Likert.

La operacionalización, se basa en medir el interés de participación y satisfacción de los estudiantes, se analiza mediante la escala de Likert con cuestionarios que midan el interés, participación activa y satisfacción de las clases de matemática.

La asistencia y participación en la cantidad de veces que los estudiantes participan en la resolución de problemas matemáticos; el análisis se realiza calculando el promedio general de las calificaciones obtenidas en la asignatura de Matemática de los estudiantes de los tres niveles.

La metodología de la investigación pretende aplicar una estrategia metodológica para mejorar la motivación del aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de bachillerato, para lo cual se inicia con la identificación de los factores que afectan la motivación de aprendizaje de la Matemática que enfrentan los estudiantes, analizando las estrategias metodológicas aplicadas actualmente, para luego formular una estrategia metodológica de mejoramiento de la motivación del aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas.

3.1.3. Matriz de consistencia

La matriz de consistencia se basa en los objetivos, la cual está descrita en anexo 3.

3.2. Diseño metodológico

El diseño metodológico, es el proceso de planificación y estructuración del estudio de investigación “Estrategia metodológica para mejorar la motivación en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador”, se desarrolló mediante un diseño mixto secuencial explicativo (QUAN → QUAL). En una primera fase se recolectaron y analizaron datos cuantitativos mediante la aplicación de una encuesta estructurada a los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas con una **selección aleatorio**. En una segunda fase, se realizaron las entrevistas a docentes de Matemática del Colegio, obteniendo resultados cuantitativos, en la que se realizaron entrevistas semiestructuradas, con el propósito de explicar los resultados obtenidos de los estudiantes, corroborar, ampliar e interpretar los hallazgos obtenidos.

Finalmente, ambas fases fueron integradas mediante un proceso de triangulación metodológica para fortalecer la comprensión del fenómeno investigado

Los problemas de coherencia de datos cualitativos y cuantitativos sobre la motivación de los estudiantes en el aprendizaje de la Matemática, se buscará las razones de las diferencias de respuesta entre los estudiantes y docentes, para ello se aplicará la estrategia de prueba piloto y triangulación con un análisis para generar interpretar las perspectivas de los estudiantes y docentes para establecer conclusiones coherentes.

Se realiza la aplicación de las encuestas a los estudiantes, para hacer un análisis preliminar de la información de las encuestas y mejorar las preguntas establecidas en la entrevista a los docentes, lo que da mayor fiabilidad en los datos. También, se realizó la triangulación es un enfoque metodológico que busca fortalecer la validez y la confiabilidad de los resultados de la investigación al combinar diferentes métodos, fuentes de datos o enfoques, esta práctica permite obtener una comprensión más completa del estudio, ya que cada perspectiva puede proporcionar información no revelada en otros aspectos.

La presencia de desinterés de los estudiantes y docentes para proporcionar la información, se explicará mediante una reunión informativa el propósito y los beneficios del estudio para el colegio y cómo los resultados pueden beneficiar directamente al proceso de enseñanza y aprendizaje.

Los resultados de la investigación “Estrategia metodológica para mejorar la motivación del aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas”, tiene la finalidad la aplicación de la estrategia metodológica en el colegio para mejorar la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en el contexto escolar del nivel educación general básica, los mismos que presentan desinterés por aprender, debido a que están atravesando la edad de la pubertad.

Tabla 2: Operacionalización de las variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS (pregunta)
Variable independiente: Estrategia metodológica para la motivación en el aprendizaje de la Matemática en el Colegio de Bachillerato Macas.			
Se define como un conjunto organizado y sistemático de técnicas, métodos y procedimientos utilizados por el docente para dinamizar y activar el aprendizaje significativo en los estudiantes. Estas estrategias buscan potenciar las habilidades, capacidades y destrezas de los estudiantes, facilitando la construcción activa y dinámica del conocimiento, el desarrollo del razonamiento, la reflexión y la creatividad. Su objetivo principal es mejorar la práctica docente y elevar la calidad educativa, logrando que los contenidos sean significativos y funcionales para el estudiante en su vida diaria.	Diagnóstico y planificación:	Involucra identificar las necesidades y condiciones iniciales de los estudiantes y planificar las acciones adecuadas.	¿Cuál es tu percepción del nivel de dificultad de la asignatura de Matemática?
	Diseño de actividades:	Creación de actividades didácticas y recursos para el aprendizaje significativo.	¿Consideras que los recursos (materiales didácticos) utilizados en clase son útiles para tu aprendizaje?
	Aplicación de la estrategia	Implementación de técnicas, métodos y recursos metodológicos específicos para fomentar la motivación y aprendizaje.	¿Qué estrategias metodológicas utiliza el docente para enseñar Matemática?
	Evaluación y retroalimentación	Monitoreo y valoración de resultados y ajuste de la estrategia según los avances.	j) ¿Cómo evaluarías tu rendimiento en la asignatura de Matemática? k) ¿Cuál es tu calificación promedio en la asignatura de Matemática?
	Función pedagógica	Incluye el sentido del aprendizaje, los objetivos educativos, actividades, materiales y evaluación, todo adaptado al uso de TIC para facilitar el aprendizaje.	¿Consideras que los recursos (materiales didácticos) utilizados en clase son útiles para tu aprendizaje?
	Tecnología:	Refiere a las herramientas tecnológicas específicas utilizadas, como softwares educativos, plataformas digitales, recursos multimedia, y su adecuación a la función pedagógica.	¿Qué tipo de recursos (material didáctico) utiliza el docente en sus clases para enseñar la asignatura de Matemática?
	Organización:	Comprende la organización del espacio, el tiempo asignado a tareas y actividades, sistemas de comunicación y estrategias para el manejo eficaz de las TIC en el aula.	¿Cómo consideras el desempeño del docente para enseñar Matemática?
	Diseño y creación de recursos digitales:	Enfocado en la elaboración o selección de contenidos y herramientas digitales coherentes con el contexto y objetivos de aprendizaje.	¿Qué tipo de recursos (material didáctico) utiliza el docente en sus clases para enseñar la asignatura de Matemática?

		Supervisión y dinamización de las actividades educativas mediadas por tecnología	¿Qué tipo de recursos (material didáctico) utiliza el docente en sus clases para enseñar la asignatura de Matemática?
	Implementación y aplicación	Aplicación práctica de la estrategia metodológica con TIC	¿Qué opinas del desempeño del docente de la asignatura de Matemática?
Variable dependiente: Motivación hacia el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas.			
La motivación hacia el aprendizaje de la Matemática, impulsa a los estudiantes a involucrarse activamente, superar dificultades y mantener una actitud positiva hacia la asignatura. Se basa en tener un propósito claro, sentirse capaces y autorregular su propio aprendizaje. Cuando estos elementos están presentes, la motivación se vuelve genuina y duradera. Esta motivación facilita la dedicación y el interés por aprender Matemática, promoviendo un aprendizaje significativo.	Planteamiento de metas de aprendizaje	Relacionado con las metas que el estudiante se fija respecto a las tareas de aprendizaje, creencias sobre la Matemática, emociones y sentimientos hacia la asignatura, además del interés y gusto por buscar soluciones a las tareas.	¿Cómo calificas la metodología utilizada por el docente para enseñar Matemática?
	Emociones y sentimientos	Incluye las emociones positivas o negativas que el estudiante experimenta hacia el aprendizaje de la Matemática.	Seleccione de las siguientes opciones ¿Cuál es la percepción del docente especialista con respecto a tu desempeño en la asignatura de Matemática? Excelente __, Satisfactorio __. Insatisfactorio __ Regular __.
	Creencias y actitudes	Comprende las creencias positivas o negativas sobre las Matemática y la autovaloración respecto a sus habilidades y logros	¿Cómo considera usted al apoyo familiar a su proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Matemática?
	Interés y gusto	Se refiere al interés y placer que el estudiante siente en la búsqueda de alternativas para resolver problemas matemáticos	¿Qué tanto te motivan las clases de Matemática para aprender más?
	Persistencia y esfuerzo	Incluye la perseverancia y el esfuerzo que el estudiante dedica para alcanzar metas de aprendizaje en diferentes situaciones	¿Qué tan interesado/a estás en aprender Matemática?

Elaboración propia

3.2.1. Definición del enfoque, diseño y tipo de investigación de la tesis

a) Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación, se basa en el marco teórico y metodológico desde el cual se aborda el problema de investigación. El tipo de investigación es aplicada, con base a el análisis de datos de encuestas y entrevistas determinadas en el **enfoque mixto**, ya que la investigación a través de las encuestas y entrevistas recopilan elementos del enfoque cuantitativo y elementos del enfoque cualitativo, esto permite obtener una robustez y comprensión completa del problema, basada en la recolección y análisis de datos, estableciendo tendencias o relaciones que se enfocan en comprender los fenómenos de perspectiva de los docentes y estudiantes en la motivación del aprendizaje de la Matemática. Se recogen datos cualitativos y cuantitativos de manera secuencial, donde las encuestas proporcionan información cuantitativa y las entrevistas proporcionan información cualitativa.

La integración de los resultados del enfoque mixto sirve la comprensión del estudio de investigación, que asegura que los hallazgos de ambos métodos se complementan de manera efectiva en los resultados de la investigación. En la integración de los resultados en un enfoque mixto se busca crear una visión específica de la realidad de los estudiantes en el aprendizaje de la Matemática combinando la objetividad de los datos numéricos de las encuestas relacionados con los aspectos subjetivos obtenidos en las entrevistas; se realiza una comparación para contrastar los resultados de ambos enfoques identificando las convergencias y divergencias.

El proceso de triangulación, permite que los resultados cuantitativos sirvan para validar o enriquecer los hallazgos cualitativos o viceversa, se utilizará modelos gráficos y tablas para visualizar la relación entre ambos tipos de información, facilitando su interpretación conjunta en el estudio.

El método de triangulación de resultados con enfoque mixto, sirve para aumentar la validez y la credibilidad de los hallazgos, que consiste en combinar diferentes métodos, fuentes de datos o enfoques teóricos. La integración de diversas fuentes y métodos, busca obtener una visión más precisa y concreta de la investigación, lo que ayuda a validar los resultados.

El análisis de información de entrevistas que son datos más subjetivos y contextuales, lo que permite hacer un análisis para identificar patrones y relaciones entre ellos, primeramente, serán digitalizados en hojas de cálculo, codificación conforme al rango de respuestas.

El método específico que se utilizará para la interpretación de la información de las entrevistas que proporciona datos cualitativos, establece utilizar en métodos de análisis temático que es uno de los métodos más comunes para interpretar entrevistas, que se enfoca en identificar y analizar patrones o temas recurrentes en las respuestas de los docentes, los principales pasos son:

- Leer las transcripciones de las entrevistas con la asignación de códigos a las respuestas, identificando conceptos claves. Tales como: estrategias pedagógicas, dificultades de los estudiantes, uso de tecnología y motivación estudiantil.
- Identificar los temas, agrupando los códigos similares para identificar temas más amplios. Tales como, enfoques didácticos en Matemática, percepción de la dificultad Matemática y roles del docente en la motivación.
- Interpretar y reflexionar sobre los temas encontrados y su relación con la pregunta de investigación, buscando diferencias y similitudes en las respuestas de los docentes para encontrar tendencias generales.
- Un análisis temático de las entrevistas, revela que muchos docentes consideran que el uso de materiales interactivos mejora la comprensión de los estudiantes en Matemática, o que algunos sienten que la falta de tiempo y recursos limita su capacidad para aplicar estrategias innovadoras.

b) Diseño de la investigación:

El diseño de la investigación es la planificación detallada y estructurada del estudio. Estrategia metodológica para mejorar la motivación del aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, se tiene previsto utilizar el diseño secuencial explicativo, que combina métodos de recolección y análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, con este tipo de diseño se busca aprovechar las fortalezas de ambos enfoques para ofrecer una comprensión más completa y detallada del estudio de investigación.

Se plantea cumplir con el siguiente cronograma específico de la investigación, de acuerdo cronología y los requerimientos establecidos:

- a. Planificación de la investigación.
- b. Preparación del material de encuestas y entrevistas.
- c. Obtención y legalización de permiso para intervenir el centro educativo.

- d. Recolección de datos (aplicación de encuestas y entrevistas in situ).
- e. Organización de la información.
- f. Digitalización de la información (preparación de tablas de datos).
- g. Aplicación de análisis estadístico.
- h. Análisis de información de hallazgos (comparaciones y relaciones de resultados).
- i. Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.
- j. Publicación de resultados.

La utilización del enfoque mixto en la investigación sobre la motivación del aprendizaje de la Matemática de los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, puede surgir la posibilidad de que los datos cualitativos y cuantitativos no sean coherentes entre las encuestas y entrevistas; estos problemas de coherencia se manejan con cuidado para garantizar una interpretación válida y útil de los resultados de investigación.

La problemática de coherencia entre los datos cualitativos y cuantitativos sobre la motivación de los estudiantes en el aprendizaje de la Matemática, se determinará con base a un enfoque reflexivo, buscando las razones de las diferencias de respuesta entre los estudiantes y docentes, aplicando estrategias como la triangulación y el análisis profundo para generar la interpretación que integre las perspectivas de ambos tipos de datos.

c) Tipo de investigación:

Se aplica el tipo de investigación exploratoria y descriptiva, ya que se explora cómo la motivación se relaciona con el aprendizaje de la Matemática de los estudiantes de EGB del Colegio de Bachillerato Macas y se describe las percepciones y experiencias de los estudiantes y docente del plantel educativo; el análisis exploratorio y descriptivo es adecuado, ya que permitirá tanto la identificación de estrategias efectivas como la evaluación del impacto en la motivación de los estudiantes de bachillerato.

Es importante diferenciar y aclarar el análisis de las fases exploratoria y descriptiva en la motivación del aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de bachillerato por varias razones:

a. El propósito de cada fase; en la **fase exploratoria** se buscará identificar y comprender los factores claves que afectan la motivación en el aprendizaje de Matemática, aquí se utilizará el método cualitativo con las entrevistas a los docentes de Matemática para explorar percepciones,

experiencias y motivaciones para generar hipótesis y perspectivas que puedan guiar el análisis cuantitativo posterior de la investigación y, en la **fase descriptiva** se busca describir, cuantificar y analizar la prevalencia de las tendencias identificadas, aquí se utilizará el método cuantitativo con las encuestas estructuradas, que permitan medir el nivel de motivación y los factores que influyen de manera precisa, aquí se aplicará el uso de estadísticas descriptivas (promedios, frecuencias y desviación estándar).

b. Las diferencias en la **fase exploratoria** es que se utiliza el enfoque cualitativo para captar información profunda y contextualizada, con el análisis inductivo, se buscará patrones, temas o tendencias emergentes y en la **fase descriptiva**, el análisis será más estructurado y cuantitativo, permitiendo medir de manera precisa los factores que se identifican en la fase exploratoria aquí el análisis es más deductivo, ya que se busca confirmar las hipótesis y perspectivas generadas.

c. La importancia de integración efectiva de los resultados es usar los hallazgos cualitativos en la **fase exploratoria** para interpretar los resultados cuantitativos en la **fase descriptiva**, para enriquecer las conclusiones, proporcionando no solo datos numéricos, sino también una interpretación basada en la experiencia directa de los estudiantes y docentes.

d. Es importante diferenciar las dos fases, ya que permite obtener conclusiones, con la interpretación específica de los resultados; facilita a los lectores comprender cómo los hallazgos se complementan para brindar una visión integral del problema de la motivación.

3.2.2. Definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos

Los métodos y técnicas e instrumentos de obtención de datos en el contexto de la investigación, se enfocan en la recolección de información o datos relevantes de la investigación, aplicado a través de las encuestas y entrevistas.

Como instrumentos de investigación se usará la encuesta estructurada dirigida a los estudiantes, por medio de la aplicación de encuesta de google forms:

(https://docs.google.com/forms/d/1A_k6CGEGvgnUoCrfut9qUrBMuHGx0ufq9KR81-xJvnw/edit#responses), y las entrevistas con preguntas abiertas y cerradas dirigida los docentes de Matemática del colegio

La encuesta se compone de diez preguntas abiertas y cerradas, diseñadas para recolectar información específica de datos de una muestra representativa (que es un subconjunto de una población más grande y refleja las mismas características de la población) de los estudiantes de

bachillerato y, la entrevista se formuló diez preguntas directas para asegurar consistencia en las respuestas en los docentes de Matemática del Colegio de Bachillerato Macas, para obtener información detallada y contextual del aprendizaje de Matemática.

La selección aleatoria de los estudiantes para realizar la encuesta, asegura la representatividad de la totalidad de estudiantes de bachillerato, ya que todos los estudiantes tienen las mismas opciones de ser seleccionados para realizar la encuesta, sin aplicar la auto - selección por afinidad, esto asegura que la muestra sea más representativa de la población estudiantil del Colegio de Bachillerato Macas.

El tipo de análisis de datos de las encuestas es descriptivo, el mismo que se organiza y digitaliza en tablas de frecuencia en Excel, para realizar un análisis y correlaciones de las respuestas de los estudiantes. cuyas respuestas previstas son las siguientes:

- Muy fácil, fácil, indiferente, difícil y muy difícil.
- Excelente, satisfactorio, insatisfactorio, regular.
- Muy interesado, interesado, indiferente y no me interesa.
- Muy motivado, poco motivado, moderadamente motivado y nada motivado.
- Excelente, adecuado, inadecuado e inexistente.
- Calificación 10, calificación 9, calificación 8, calificación 7 y calificación menos de 7.
- Aprendizaje basado en problemas, aprendizaje con juegos matemáticos, aprendizaje cooperativo, resolución de problemas paso a paso y otros.
- Materiales contextuales, materiales impresos, calculadoras y herramientas matemáticas, materiales manipulativos, materiales visuales y gráficos, proyectos y actividades prácticas y tecnologías y recursos digitales.

3.2.3. Desarrollo de los instrumentos de obtención de datos

Los instrumentos para la obtención de datos son las encuestas estructuradas con un formulario de preguntas abiertas y cerradas, donde se recogerá información para ser analizada con base al método Likert. Al respecto, Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) señalan que este método consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones para medir la

reacción del sujeto en niveles de intensidad, lo cual garantiza una medición objetiva de variables actitudinales. Entonces, se formularon 12 interrogantes de carácter semiestructurado

El desarrollo de instrumentos de obtención de datos es fundamental en la investigación, ya que asegura que los datos recolectados sean válidos, confiables y relevantes para responder a la pregunta de investigación y cumplir con los objetivos del estudio, Este proceso sistemático asegura que los instrumentos de obtención de datos sean efectivos y contribuyan significativamente en la investigación; inicialmente se realiza la implementación de una prueba piloto preliminar de las encuestas, para validar el instrumento antes de su aplicación definitiva.

La prueba piloto sirve para corroborar la pertinencia y validez de los instrumentos utilizados (encuesta y entrevista), lo que permite observar la presencia de errores en los instrumentos, luego serán mejorados, mediante una mejor formulación de la interrogante, entendible para los estudiantes y docentes, en función de los resultados obtenidos.

La información de análisis de los resultados de las encuestas, permite hacer una estructuración de las interrogantes de las entrevistas a los docentes de Matemática, para asegurar en el análisis que la información de las encuestas y entrevistas sea coherente.

El proceso de recolección de datos se realizó mediante la identificación de las dimensiones e indicadores de las variables que se relacionan en la situación problemática del presente trabajo de investigación desde las perspectivas de la población involucrada, siendo el caso de los docentes y estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad educativa Macas en el año lectivo 2024-2025.

La tabla a continuación es un resumen ejecutivo de cómo se vinculó los indicadores en la formulación de preguntas utilizando un lenguaje que sea comprensible e idóneo para los participantes en el proceso de recolección de datos:

3.2.4. Validación de los instrumentos mediante juicio de expertos

Para garantizar la validez del contenido del instrumento de recolección de datos, la encuesta dirigida para los estudiantes y la guía de entrevista aplicada a los docentes, fueron sometidas a un proceso de validación mediante juicio de **dos expertos externos** con experiencia en investigación educativa, metodología de la investigación y enseñanza de la Matemática, quienes evaluaron la pertinencia, coherencia y relevancia de cada uno de los ítems propuestos en la encuesta, se formuló 12 preguntas iniciales para la encuesta y al final se sostienen 16 preguntas para la aplicación de la

encuesta a los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas; las diez preguntas aplicadas a los docentes se mantiene. Los expertos emitieron observaciones y sugerencias orientadas al mejoramiento de la redacción, estructura y contenido de los instrumentos. Con base en sus recomendaciones, se realizaron los ajustes correspondientes antes de su aplicación.

El proceso de validación permitió asegurar que los instrumentos midieran adecuadamente las dimensiones e indicadores establecidos en la operacionalización de las variables de investigación, fortaleciendo la rigurosidad metodológica y la confiabilidad de los resultados obtenidos.

Tabla 3: Desarrollo de los instrumentos de recolección de datos

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS (pregunta)
Variable independiente: La estrategia metodológica.			
Se define como un conjunto organizado y sistemático de técnicas, métodos y procedimientos utilizados por el docente para dinamizar y activar el aprendizaje significativo en los estudiantes. Estas estrategias buscan potenciar las habilidades, capacidades y destrezas de los estudiantes, facilitando la construcción activa y dinámica del conocimiento, el desarrollo del razonamiento, la reflexión y la creatividad. Su objetivo principal es mejorar la práctica docente y elevar la calidad educativa, logrando que los contenidos sean significativos y funcionales para el estudiante en su vida diaria.	Diagnóstico y planificación:	Involucra identificar las necesidades y condiciones iniciales de los estudiantes y planificar las acciones adecuadas.	¿Cuál es tu percepción del nivel de dificultad de la asignatura de Matemática?
	Diseño de actividades:	Creación de actividades didácticas y recursos para el aprendizaje significativo.	¿Consideras que los recursos (materiales didácticos) utilizados en clase son útiles para tu aprendizaje?
	Aplicación de la estrategia	Implementación de técnicas, métodos y recursos metodológicos específicos para fomentar la motivación y aprendizaje.	¿Qué estrategias metodológicas utiliza el docente para enseñar Matemática?
	Evaluación y retroalimentación	Monitoreo y valoración de resultados y ajuste de la estrategia según los avances.	j) ¿Cómo evaluarías tu rendimiento en la asignatura de Matemática? k) ¿Cuál es tu calificación promedio en la asignatura de Matemática?
	Función pedagógica	Incluye el sentido del aprendizaje, los objetivos educativos, actividades, materiales y evaluación, todo adaptado al uso de TIC para facilitar el aprendizaje.	¿Consideras que los recursos (materiales didácticos) utilizados en clase son útiles para tu aprendizaje?
	Tecnología:	Refiere a las herramientas tecnológicas específicas utilizadas, como softwares educativos, plataformas digitales, recursos multimedia, y su adecuación a la función pedagógica.	¿Qué tipo de recursos (material didáctico) utiliza el docente en sus clases para enseñar la asignatura de Matemática?
	Organización:	Comprende la organización del espacio, el tiempo asignado a tareas y actividades, sistemas	¿Cómo consideras el desempeño del docente para enseñar Matemática?

		de comunicación y estrategias para el manejo eficaz de las TIC en el aula.	
	Diseño y creación de recursos digitales:	Enfocado en la elaboración o selección de contenidos y herramientas digitales coherentes con el contexto y objetivos de aprendizaje.	¿Qué tipo de recursos (material didáctico) utiliza el docente en sus clases para enseñar la asignatura de Matemática?
		Supervisión y dinamización de las actividades educativas mediadas por tecnología	¿Qué tipo de recursos (material didáctico) utiliza el docente en sus clases para enseñar la asignatura de Matemática?
	Implementación y aplicación	Aplicación práctica de la estrategia metodológica con TIC	¿Qué opinas del desempeño del docente de la asignatura de Matemática?
Variable dependiente: Motivación en el aprendizaje de la Matemática.			
La motivación en el aprendizaje de la Matemática es el estado interno que impulsa a los estudiantes a involucrarse activamente, superar dificultades y mantener una actitud positiva hacia la asignatura. Se basa en tener un propósito claro, sentirse capaces y autorregular su propio aprendizaje. Cuando estos elementos están presentes, la motivación se vuelve genuina y duradera. Esta motivación facilita la dedicación y el interés por aprender Matemática, promoviendo un aprendizaje significativo y un mejor rendimiento académico.	Planteamiento de metas de aprendizaje	Relacionado con las metas que el estudiante se fija respecto a las tareas de aprendizaje, creencias sobre la Matemática, emociones y sentimientos hacia la asignatura, además del interés y gusto por buscar soluciones a las tareas.	¿Cómo calificas la metodología utilizada por el docente para enseñar Matemática?
	Emociones y sentimientos	Incluye las emociones positivas o negativas que el estudiante experimenta hacia el aprendizaje de la Matemática.	Seleccione de las siguientes opciones ¿Cuál es la percepción del docente especialista con respecto a tu desempeño en la asignatura de Matemática? Excelente ____, Satisfactorio ____, Insatisfactorio ____, Regular ____.
	Creencias y actitudes	Comprende las creencias positivas o negativas sobre las Matemática y la autovaloración respecto a sus habilidades y logros	¿Cómo considera usted al apoyo familiar a su proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Matemática?
	Interés y gusto	Se refiere al interés y placer que el estudiante siente en la búsqueda de alternativas para resolver problemas matemáticos	¿Qué tanto te motivan las clases de Matemática para aprender más?
	Persistencia y esfuerzo	Incluye la perseverancia y el esfuerzo que el estudiante dedica para alcanzar metas de aprendizaje en diferentes situaciones	¿Qué tan interesado/a estás en aprender Matemática?

Elaboración propia

3.2.5. Determinación de la población, muestra y criterio de selección

Población de estudio (N): la población de estudio son todos los estudiantes que asisten regularmente a clases, de los paralelos primero, segundo y tercero de bachillerato del Colegio de Bachillerato Macas. El Colegio cuenta con 974 estudiantes distribuidos en 14 paralelos de educación general básica.

- **Tamaño de la muestra (n):** la muestra se determina para la aplicación de las encuestas a los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, se calculó el tamaño de la muestra con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, utilizando la siguiente fórmula estadística:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población total.

z = nivel de confianza, es de 95%, equivalente a z de 1,96.

p = probabilidad de que ocurra el evento estudiado de interés.

q = (1 – p), probabilidad que no ocurra el evento estudiado.

e = error máximo tolerable de 5%, equivalente a 0,05.

El parámetro **p** es la probabilidad esperada de la población que tiene las características de interés, si estamos evaluando la motivación de los estudiantes para aprender Matemática, donde el investigador puede seleccionar valores arbitrarios entre 0,5 a 1,0; que significa: Si p es cercano un 0.5, la variabilidad es máxima, lo que genera un tamaño de muestra mayor, esto se debe a que existe una mayor incertidumbre sobre la proporción real en la población. Si p es cercano a 1, la variabilidad es menor, lo que reduce el tamaño de la muestra.

El tamaño de la muestra del estudio corresponde a 277 estudiantes para la aplicación de la encuesta estructurada, los mismos que son seleccionados al azar conjuntamente con el dirigente de curso.

Este proceso asegura que la muestra seleccionada sea representativa y que los resultados de estudio se puedan generalizar de manera válida a la población objetivo.

La entrevista será aplicada al 100% de los docentes que imparten la Matemática en los mismos niveles del mismo plantel educativo.

- **Tipo de muestreo:** para seleccionar los estudiantes que serán encuestados, se utilizó el muestreo aleatorio simple.
- **Técnicas de muestreo:** se utilizará el muestreo aleatorio, que consistió en utilizar las listas de registro de estudiantes asignando fichas numéricas, según la posesión en la lista de estudiantes, para luego seleccionar aleatoriamente la cantidad correspondiente de estudiantes a encuestar.
- **Criterios de selección:** los estudiantes para la aplicación de las encuestas son seleccionados aleatoriamente en los niveles educativos: primero, segundo y tercero de bachillerato, que asisten regularmente a clases de Matemática; los mismos que son seleccionados al azar conjuntamente con el dirigente de cada nivel, hasta cumplir con el tamaño de la muestra establecida.

3.2.6. Trabajo de campo (o presentación de evidencias, si corresponde)

Es la fase de recolección de datos, directamente a los estudiantes y docentes del Colegio de Bachillerato Macas, los datos son necesarios para responder la pregunta de investigación y cumplir con los objetivos del estudio.

a. Recolección de datos

Consiste en el uso de cuestionario de preguntas a través de una encuesta aplicada a los estudiantes y un test de preguntas a través de una entrevista aplicada a los docentes que dictan clases de Matemática en primero, segundo y tercero de bachillerato del Colegio de Bachillerato Macas.

Para una mejor gestión de recolección de datos, se aplicará un plan de contingencia que ayudará a manejar las situaciones inesperadas, el plan de contingencia puede prever y mitigar los riesgos que podrían producirse en la toma de datos, se aplicará las siguientes medidas de contingencia para los riesgos de:

a) Ausencia de estudiantes durante la recolección de datos:

Solución 1: establecer varias fechas para la aplicación de las encuestas para aquellos estudiantes que no puedan asistir en la primera encuesta.

Solución 2: recolección de datos en línea, en caso de que el número significativo de estudiantes no pueda participar de manera presencial, se habilitará la posibilidad de realizar encuestas en línea, garantizando la privacidad y la autenticidad de las respuestas.

b) Falta de cooperación o disponibilidad de los docentes:

Solución 1: planificación anticipada con los docentes: coordinar las fechas de recolección de datos con los docentes con anticipación y ofrecer alternativas para facilitar su participación.

Solución 2: incentivos o reconocimiento: ofrecer reconocimiento formal (certificados de participación o cartas de agradecimiento) a los docentes que colaboren activamente en el estudio, mencionar que sus nombres estarán en la investigación y en la web.

c) Desinterés por parte de estudiantes o docentes:

Solución 1: explicar el propósito y los beneficios del estudio para el colegio, realizando una reunión informativa previa con estudiantes y docentes para explicarles los objetivos del estudio y cómo los resultados pueden beneficiarlos directamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en el colegio.

Solución 2: incentivar la participación: ofrecer pequeños incentivos, como certificados de participación o menciones especiales, para quienes colaboren activamente en la investigación.

d). Garantía de la calidad de los datos:

Para garantizar la calidad de los datos en caso de baja participación de estudiantes o falta de cooperación de docentes, se pueden implementar las siguientes estrategias:

- Triangulación de fuentes: recolectar datos no solo de los estudiantes, sino también de los docentes, tutores y observaciones directas, para complementar y validar la información obtenida, esto mejora la calidad y la fiabilidad de los hallazgos.
- Control de la calidad de los datos: una revisión continua de los datos a medida que se recolectan. En caso excepcional, si la participación es menor a la esperada se podrá calcular un nuevo tamaño de muestra, con base en los participantes disponibles para asegurarse de que los resultados sigan siendo representativos.

e). Plan de comunicación

- Se mantendrá una comunicación fluida con los docentes y estudiantes durante el proceso de recolección de datos, con recordatorios y asegurándose de que todos entiendan el valor de su participación.
- Involucrar a los padres de familia en el proceso de motivación y seguimiento, si es necesario, para asegurar la asistencia de los estudiantes en los días de recolección de datos.

b. Implementación de procedimientos

El procedimiento de trabajo de campo se inicia de la planificación correspondiente de la logística para contar con los participantes, que consiste en disponer la autorización del Distrito 14-01 de Educación de Morona, para luego comunicarse con el Rector del Colegio de Bachillerato Macas y coordinar la recolección y la administración de los instrumentos de recolección de datos.

El manejo de la información obtenida a través de encuestas e entrevistas en investigaciones está regulado por las normas éticas internacionales y locales; las normativas tienen finalidad de proteger los derechos de los participantes en la investigación, garantizar la confidencialidad de sus datos para asegurar que los investigadores actúen de manera ética y responsable.

A nivel global, existen directrices que rigen la protección de datos y la ética en la investigación, entre las más relevantes están: a) Declaración de Helsinki, b) Reglamento general de protección de datos (RGPD) - Unión Europea, c) Pautas de la UNESCO sobre la ética en la investigación. A nivel local (Ecuador), existen regulaciones que establecen los principios éticos para la investigación y la protección de datos personales, entre las más relevantes están: Constitución de la República del Ecuador (2008), b) Ley orgánica de protección de datos personales (2021), c) Código de la Escuela del Consejo de Educación Superior.

Tanto las normativas internacionales como las locales intensifican la importancia del manejo y conservación de la información de encuestas, entrevistas y el uso ético de los datos.

Para garantizar la normalización y confidencialidad de los datos del proceso de recolección y análisis de información, es fundamental implementar los procedimientos de rigurosidad, que permitan cumplir con los principios éticos para garantizar la protección de la identidad y la confidencialidad de los participantes en la investigación.

La ética de los datos de las encuestas, se asegurará la confidencialidad de la información de los estudiantes, indicando que el manejo y uso de la información, será explícitamente para la

presente investigación y no será divulgado en otros medios, cuyos datos permanecerán bajo el resguardo del investigador.

c. **Presentación de evidencias:**

La presentación de evidencias de trabajo de campo se presenta de la siguiente manera:

- **Autorización:** es necesario la autorización de acceso al Colegio de Bachillerato Macas, a través de la autorización del Distrito 141D de Morona, para realizar las encuestas y entrevistas (ver anexo 3).
- **Documentación de instrumentos:** incluye copias de cuestionarios, guías de entrevista, y otros documentos utilizados en la recolección de datos.
- **Datos brutos:** en estudios cuantitativos, se presentan tablas o bases de datos con toda la información recolectada.
- **Fotografías y audios:** se presentan en anexos fotografías de las actividades de recolección de datos y las interacciones con los participantes (estudiantes y docentes).

Las evidencias, demuestran cómo los datos fueron recolectados y analizados, para proporcionar una base sólida para las conclusiones y recomendaciones del estudio de investigación.

3.2.7. **Aplicación de los instrumentos**

Los instrumentos son aplicados de la siguiente forma: las encuestas están dirigidas a los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas y las entrevistas están dirigidas a los docentes de Matemática del mismo colegio. La encuesta se aplica con base a la selección de la muestra y la entrevista es general para todos los docentes de Matemática.

Los instrumentos de recolección de datos en la investigación, son fundamentales para asegurar la validez y confiabilidad del estudio, para que los instrumentos sean más efectivos y contribuyan significativamente en la investigación, se realizará una prueba piloto preliminar de encuestas, que es un criterio utilizado para ajustar y mejorar los instrumentos y validarlos antes de su aplicación definitiva, la prueba piloto mostrará la eficacia de la encuesta para reorganizar o reformular las preguntas en la encuesta.

3.2.8. **Procesamiento de la información**

Los datos de la investigación fueron recolectados a través de las encuestas a los estudiantes y entrevistas a los docentes de Matemática del Colegio de Bachillerato Macas, luego se organizó la

información para ser digitalizada en tablas de Excel; los datos son agrupados en categorías de frecuencia, estableciendo valores de acuerdo al grado de incidencia en la enseñanza y aprendizaje, se realiza un análisis matemático o estadístico en tablas numéricas.

Los datos obtenidos a través de las encuestas son descriptivos. Por lo tanto, no permite hacer un análisis estadístico, utilizando un software estadístico, los datos son organizados en tablas través de tablas en Excel, para la aplicación de la metodología de investigación científica y procesos de pensamiento de categorización, razonamiento, discriminación y obtención de conclusiones, con la capacidad de visualizar, interpretar y reproducir datos, asegurando que el estudio sea transparente y científicamente riguroso.

Los datos obtenidos a través de las entrevistas sirven para corroborar la información obtenida en las encuestas aplicadas a los estudiantes, con la finalidad de que los resultados sean robustos y confiables.

3.3. Análisis de los resultados en los datos obtenidos

El análisis de resultados, el investigador presenta mediante representaciones gráficas y su interpretación toda la información que ha se ha obtenido en el estudio, se representa de manera ordenada y comprensible para elaborar las conclusiones de los datos de las encuestas y llegar a tendencias que puedan identificar el procesamiento de datos.

La relevancia de estos hallazgos se alinea con investigaciones recientes en el contexto ecuatoriano que validan la efectividad de las tecnologías emergentes en el aula. Por ejemplo, González Cantos (2024), en su estudio para la Universidad de Cuenca, reportó un incremento del 25% en los niveles de motivación al implementar Realidad Aumentada (AR) para la enseñanza de geometría en bachillerato; este caso guarda estrechas similitudes con la propuesta de Macas debido a su enfoque en entornos rurales. Por otro lado, Gavilánez Bautista (2024) evidenció un aumento del 20% en el interés académico mediante el uso de AR en estudiantes de 5to de EGB, lo cual refuerza la aplicabilidad del modelo DUA-PAY propuesto en esta tesis. Finalmente, la investigación de Castillo Del Pezo et al. (2024) demostró que el uso de Inteligencia Artificial personalizada logra un 15% adicional de participación activa, resultado que justifica plenamente la implementación de estrategias de gamificación adaptadas al entorno local ecuatoriano. de los resultados en los datos obtenidos

También se utilizó el método de análisis por triangulación, para analizar la información cuantitativa obtenida a través de las encuestas y la información cualitativa obtenida a través de las entrevistas, sirve para validar o enriquecer los hallazgos con la finalidad de corroborar los resultados de las encuestas y aumentar la fiabilidad en las conclusiones del estudio. Los resultados se representarán en gráficos y tablas para visualizar las relaciones de la información, interpretando las razones de las diferencias de versiones entre los estudiantes y docentes.

3.3.1. Análisis cuantitativo

Estadística descriptiva

La encuesta utiliza la escala Likert (1-5) y es válida para calcular las siguientes medidas descriptivas, con base a la codificación de cada respuesta. Tomando como referencia la motivación de los estudiantes para el aprendizaje de la Matemática se utiliza los resultados de la pregunta “D” ¿Qué tanto te motivan las clases de matemáticas para aprender más?, codificadas en una escala ordinal de: 1 = Nada motivado, 2 = Poco motivado, 3 = Moderadamente motivado y 4 = Muy motivado. La siguiente tabla presenta estadística descriptiva básica, para la variable motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la matemática, mostrando los estadísticos descriptivos obtenidos para los 277 estudiantes encuestados:

Estadístico	Valor
Número de estudiantes	277
Media	2,75
Mediana	3,00
Moda	3
Desviación estándar	0,79
Mínimo	1
Máximo	4

La media es de valor 2,75, indicando que en promedio los estudiantes presentan un nivel de motivación cercano a "Moderadamente motivado". La mediana y la moda son de valor 3, confirmando que la respuesta más frecuente es precisamente al grupo de "Moderadamente motivado", evidenciando que es el nivel predominante en la muestra. La desviación estándar es de valor 0,79, reflejando una dispersión relativamente baja de las respuestas, indicando que la mayoría de estudiantes se concentra alrededor del nivel de motivación "Moderadamente motivado". El valor mínimo es de 1 y el valor máximo es de 4, mostrando que existen estudiantes con niveles de motivación muy bajos y otros con niveles muy altos, aunque la tendencia mayoritaria se sitúa en un nivel moderado.

Estadística inferencial

Con los datos de las encuestas ($n = 277$), se realizó una prueba de independencia Chi-cuadrado de Pearson para evaluar la relación entre la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la matemática y el uso de TIC en la enseñanza. La motivación se considera, lo relacionada con interés, expectativas, motivación, apoyo y actitud hacia las matemáticas. El uso de las TIC y estrategias didácticas se considera lo relacionado con materiales didácticos, estrategias del docente y calidad de los recursos utilizados. Además, se analiza los puntajes en calificación de la asignatura en tres niveles (bajo, medio y alto) para aplicar la prueba Chi-cuadrado.

Tabla de contingencia:

Motivación	TIC bajo	TIC medio	TIC alto	Total
Baja	76	59	15	150
Media	17	19	10	46
Alta	25	28	28	81
Total	118	106	53	277

Resultados de la prueba Chi-cuadrado:

Estadístico	Valor
Chi-cuadrado de Pearson (X^2)	22,487
Grados libertad	4
Significación (p)	0,00016

El valor de la prueba Chi-cuadrado de Pearson fue $\chi^2(4) = 22,487$; con un valor de significancia (p) = 0,00016, siendo el valor de significancia inferior a 0,05. Por lo tanto, se concluye que existe una asociación estadísticamente significativa entre la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la Matemática y el uso de las TIC en la enseñanza.

Los resultados evidencian que, conforme aumenta la valoración del uso de recursos tecnológicos y estrategias didácticas apoyadas en TIC, también tiende a incrementarse el nivel de motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la Matemáticas.

3.3.2. Análisis cualitativo por categoría

El enfoque mixto del análisis cualitativo sigue la siguiente lógica: Marco teórico - categorías de análisis - entrevistas - Codificación - Subcategorías - Interpretación - Triangulación. Se construyó una tabla de categorías y subcategoría del análisis cualitativo, con base a los objetivos específicos y el marco teórico:

Categoría	Subcategoría	Fundamentación teórica
Categoría 1: Motivación hacia el aprendizaje	Motivación intrínseca, Motivación extrínseca, Autonomía, Competencia, Relación.	Teoría de la Autodeterminación
Categoría 2: Estrategias metodológicas	Metodologías activas, Gamificación, TIC, Aprendizaje colaborativo.	Marco teórico
Categoría 3: Rol del docente de Matemática	Retroalimentación, Acompañamiento, Clima de aula	Estrategia de motivación
Categoría 4: Recursos tecnológicos (TIC)	Plataformas académicas, Khan Academy, Territorium.	DUA-PAY
Categoría 5: Barreras de la motivación para el aprendizaje	Desinterés, Dificultad matemática, Factores familiares.	Resultado de entrevistas

Se construyó una matriz que demuestra el proceso analítico y favorece el rigor de la metodología aplicada:

Categoría	Subcategoría	Evidencia de entrevista	Interpretación
Motivación	Autonomía	Docente 1, Los estudiantes deciden la forma de aprendizaje.	Favorece la motivación intrínseca
Motivación	Competencia	Docente 2, resolución de problemas paso a paso.	Incrementa percepción de logro
Estrategia	Gamificación	Docente 3, utilización de plataformas de enseñanza (Geogebra) ideal.	Mayor participación
Estrategia	TIC	Docente 2, uso de plataformas digitales.	Favorece el aprendizaje

3.3.3. Resultados de encuestas aplicada a los estudiantes

Pregunta 1: Indique el año escolar que está cursando

Tabla 4: Año escolar que está cursando

Frecuencia	Cantidad	Porcentaje
Primero	164	59,2
Segundo	39	14,1
Tercero	74	26,7
TOTAL	277	100,0

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador

Elaboración propia

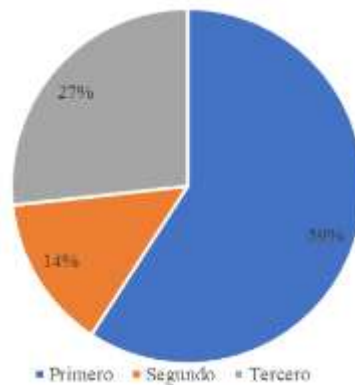


Gráfico 1 Año escolar que está cursando

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador

Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados

La población estudiantil del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador está conformada mayoritariamente por el 59,2% en el primer año escolar; el 26,7% en tercero y en menor cantidad en el segundo año con el 14,1%. Entonces, el resultado indica que existe un desfase de continuidad entre los estudiantes de primero y segundo; al ser un año intermedio, la cantidad llama la atención pues máximo debería haber una variación de 10 estudiantes por el número de aulas creadas en el distributivo y el alcance de la oferta académica de la institución educativa que es de sostenimiento fiscal y se maneja la norma de creación de salones de clase con cuatro paralelos.

1. Motivación en el aprendizaje

Pregunta 2: ¿Cuál es tu percepción del nivel de dificultad de la asignatura de Matemática?

Tabla 5: Percepción del nivel de dificultad de la asignatura de Matemática

Frecuencia	Cantidad	Porcentaje
Muy fácil	5	1,8
Fácil	26	9,4
Indiferente	67	24,2
Difícil	164	59,2
Muy difícil	15	5,4
TOTAL	277	100,0

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador

Elaboración propia

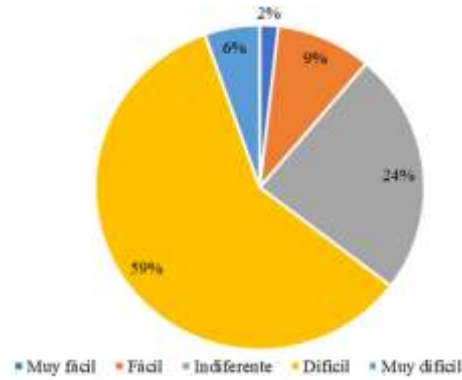


Gráfico 2: Percepción del nivel de dificultad de la asignatura de Matemática

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador

Análisis e interpretación de resultados

Los resultados de la presente pregunta indican que la percepción del nivel de dificultad de la asignatura de Matemática de los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, es del 59,2% difícil; el 5,4% la califican como muy difícil; el 24,2% la califican como indiferente; el 9,4% la califica como fácil; respondieron que es un verdadero reto frente a un 1,8% que la consideran muy fácil.

Las estimaciones de los estudiantes en relación a su percepción de dificultad indica que existe una predisposición negativa frente al proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Matemática, siendo un indicador satisfactorio y apropiado para planificar un proceso motivacional de refuerzo con los estudiantes que se encuentran en los porcentajes de difícil y muy difícil.

Pregunta 3: Seleccione de las siguientes opciones ¿Cuál es la percepción del docente especialista con respecto a tu desempeño en la asignatura de Matemática?

Tabla 6: Percepción del docente con respecto a su desempeño en la asignatura de Matemática

Frecuencia	Cantidad	Porcentaje
Excelente	5	1,8
Satisfactorio	41	14,8
Insatisfactorio	164	59,2
Regular	67	24,2
TOTAL	277	100,0

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador

Elaboración propia

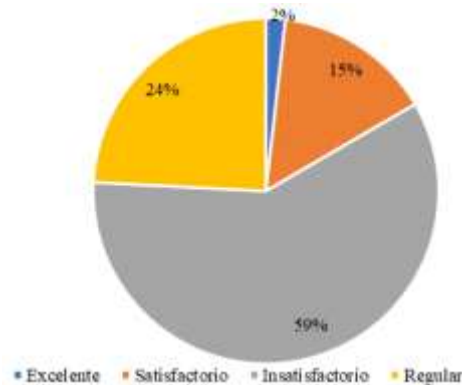


Gráfico 3: Percepción del docente especialista con respecto a su desempeño en la asignatura de Matemática

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador
Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados

Los resultados obtenidos de respuestas a esta pregunta, se determina que el 59,2% considera que la percepción del docente sobre su desempeño en la asignatura de Matemática es insatisfactoria; el 24,2% Regular; el 14,8% satisfactorio y en un 1,8 % Excelente.

Los datos obtenidos muestran la existencia de una condición de minusvalía frente a la percepción del docente quién más allá de la subjetividad aplica procesos de evaluación desde el inicio del año lectivo que evidencian el desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño, estándares de calidad y los coteja con el marco competencial vigente en la normativa ecuatoriana de tal manera que existe una necesidad de crear gradualmente posibilidades de mejora para que los estudiante logren tener la satisfacción del logro y puedan predisponer para avanzar en sus aprendizajes.

Pregunta 4; ¿Qué tan interesado/a estás en aprender Matemática?

Tabla 7: Interés en aprender Matemática

Frecuencia	Cantidad	Porcentaje
Muy interesado	25	9,0
Interesado	75	27,1
Indiferente	110	39,7
No me interesa	67	24,2
TOTAL	277	100,0

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador
Elaboración propia

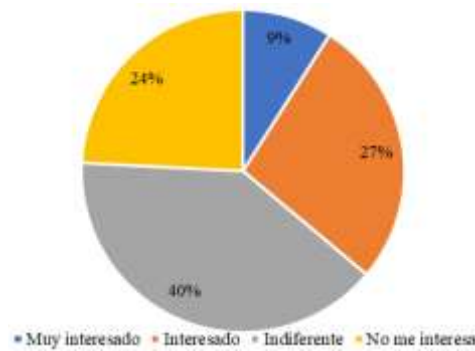


Gráfico 4: Interés en aprender Matemática

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador
Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados

Los estudiantes expresaron en esta pregunta que el 39,7% es indiferente en relación al aprendizaje de los contenidos de Matemática, frente al 27,1% que les interesa; el 24,2% no le interesa y un 9,0% está muy interesado que es muy bajo.

El indicador que se puede obtener al procesar los resultados de esta pregunta está relacionado directamente con el ámbito emocional de los estudiantes, quienes asocian a un querer o no el dominio de destrezas y competencias con un objetivo clave y se puede observar que al sumar los indiferentes con los que no les interesan, superan el 50% de manera suficiente para decir que existe una desmotivación manifiesta.

Pregunta 5: ¿Qué tanto te motivan las clases de Matemática para aprender más?

Tabla 8: Motivación de las clases de Matemática para aprender más

Frecuencia	Cantidad	Porcentaje
Muy motivado	44	15,9
Poco motivado	135	48,7
Moderadamente motivado	82	29,6
Nada motivado	16	5,8
TOTAL	277	100,0

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador
Elaboración propia

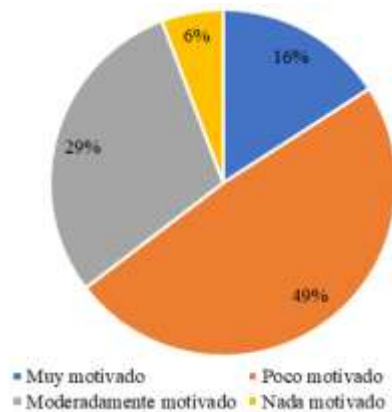


Gráfico 5: Motivación de las clases de Matemática para aprender más

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador

Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados

La representación de los resultados de esta pregunta al ser cuantificados indica, que los estudiantes con respecto a la motivación de aprender de la asignatura de Matemática son: el 48,7% poco motivados; el 29,6% modernamente motivados; el 15,9% muy motivados y el 5,8% nada motivados por aprender de la asignatura de Matemática.

La información que arroja la pregunta es de especial interés para la reafirmación de la problemática expresada durante la presente investigación, al corroborar que existe una predisposición negativa de los estudiantes frente al proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes que debe ser atendida prioritariamente.

Pregunta 6: ¿Cómo considera usted al apoyo familiar a su proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Matemática?

Tabla 9: Consideración del apoyo familiar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Matemática

Frecuencia	Cantidad	Porcentaje
Excelente	31	11,2
Adecuado	106	38,3
Inadecuado	127	45,8
Inexistente	13	4,7
TOTAL	277	100,0

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador

Elaboración propia

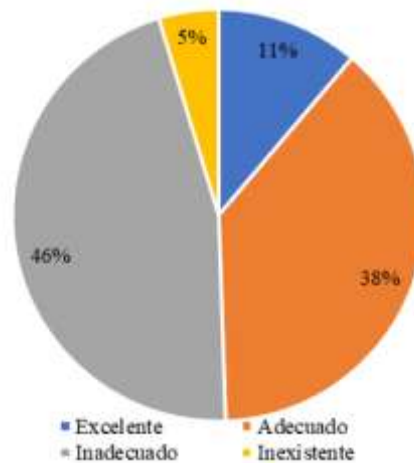


Gráfico 6: Consideración del apoyo familiar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Matemática

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador
Elaboración propia.

Análisis e interpretación de resultados

Al analizar cuantitativamente los resultados de la pregunta y su representación gráfica se puede conocer que el 45,8% de los estudiantes consideran que el apoyo que reciben por parte de sus familias es inadecuado; el 38,3% es adecuado; el 11,2% es excelente y el 4,7% es inexistente.

La percepción de apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes por parte de sus familias es preocupante pues la consideran en una mayoría entre inadecuado a inexistente. Entonces, probablemente exista negligencia o abandono parental que no sólo esté afectando este aspecto de su desarrollo académico sino a su formación integral.

2. Capacitación del docente

Pregunta 7: ¿Qué opinas del desempeño del docente de la asignatura de Matemática?

Tabla 10: Opinión de desempeño del docente de la asignatura de Matemática

Frecuencia	Cantidad	Porcentaje
Excelente	14	5,1
Satisfactorio	48	17,3
Insatisfactorio	127	45,8
Regular	88	31,8
TOTAL	277	100,0

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador
Elaboración propia

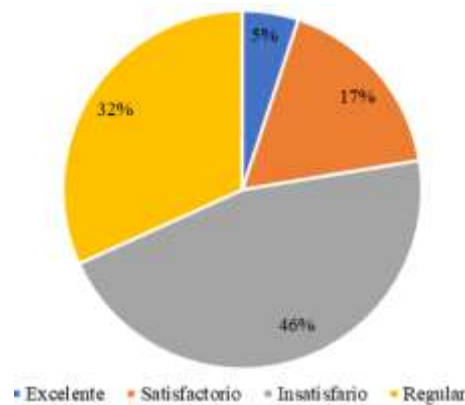


Gráfico 7: Opinión de desempeño del docente de la asignatura de Matemática

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador
Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados

Los resultados de la pregunta indican que el 45,8% de los estudiantes opinan que el desempeño del docente es insatisfactorio; el 31,8% es regular; el 17,3% es satisfactorio y el 5,1% es excelente. La línea de interpretación de las preguntas analizadas se ratifica en relación a una deficiencia y malestar de los estudiantes frente a su proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Matemática que probablemente esté ligada a experiencias previas en los anteriores niveles educativos ya cursados, pues el progreso de esta disciplina científica depende de seguir secuencia de aprendizajes que al no haber sido asimiladas previamente no permiten comprender lo que el docente a cargo en el presente año lectivo pretende enseñar. Probablemente, el docente no ha logrado unir los eslabones y los nuevos contenidos pueden parecer descontextualizados.

Pregunta 8: ¿Consideras que los recursos (materiales didácticos) utilizados en clase son útiles para tu aprendizaje?

Tabla 11: Opinión de los recursos utilizados para tu aprendizaje de Matemática

Frecuencia	Cantidad	Porcentaje
Excelentes	11	4,0
Adecuados	37	13,3
Inadecuados	75	27,1
Inexistentes	154	55,6
TOTAL	277	100,0

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador
Elaboración propia

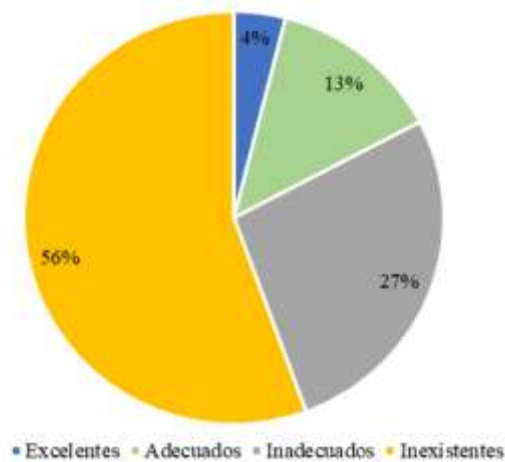


Gráfico 8: Opinión de los recursos utilizados para tu aprendizaje de Matemática

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador
Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados

La recolección de datos, análisis y su representación indican que los recursos utilizados por el docente a opinión de los estudiantes en un 55,6% son inexistentes; el 27,1% son inadecuados; 13,3% son adecuados y el 4,0% son excelentes.

Las respuestas a esta pregunta son un indicador de una necesidad manifiesta de capacitación para el docente a cargo de la asignatura de Matemática quién debe ofertar una serie de recursos para contextualizar su clase y llegar a la materialización de los contenidos que imparte e incluso el empleo de TICs que se hallan ahora disponibles desde diferentes formatos y metodología.

Pregunta 9: ¿Cómo consideras el desempeño del docente para enseñar Matemática?

Tabla 12: Opinión del desempeño del docente para enseñar Matemática

Frecuencia	Cantidad	Porcentaje
Excelente	19	6,9
Satisfactorio	45	16,2
Insatisfactorio	164	59,2
Regular	49	17,7
TOTAL	277	100,0

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador
Elaboración propia

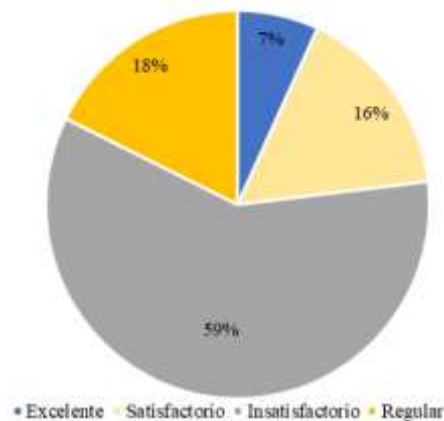


Gráfico 9: Opinión del desempeño del docente para enseñar Matemática

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador
Elaboración propia

Análisis de interpretación de resultados

Al analizar las respuestas obtenidas después de la aplicación a los estudiantes, se conoce que el 59,2% de los estudiantes considera insatisfactorio el desempeño del docente de la asignatura de Matemática; 17,7% es regular; 16,2% es satisfactorio y el 6,9% es excelente.

La cifra del 59% es el hallazgo más significativo. Indica que la mayoría de los estudiantes tienen una experiencia negativa o muy deficiente con el desempeño del docente. Esto sugiere que hay problemas fundamentales que afectan la calidad de la enseñanza, la interacción en el aula, la metodología, la claridad de las explicaciones, o la capacidad del docente para motivar y conectar con los estudiantes. Una proporción tan alta de insatisfacción puede tener un impacto directo en el aprendizaje de los estudiantes, su rendimiento académico y su actitud hacia la asignatura.

Pregunta 10: ¿Cómo calificarías la capacitación del docente en estrategias motivacionales?

Tabla 13: Calificación de la capacitación del docente en estrategias de motivación

Frecuencia	Cantidad	Porcentaje
Excelente	11	4,0
Satisfactorio	56	20,2
Insatisfactorio	121	43,7
Regular	89	32,1
TOTAL	277	100,0

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador
Elaboración propia

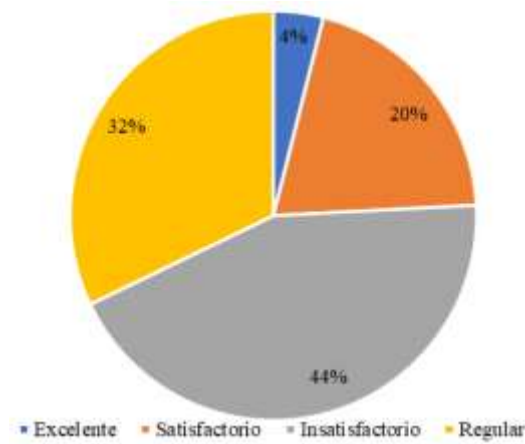


Gráfico 10: Calificación de la capacitación del docente en estrategias de motivación

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador
Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados

El análisis de respuestas indica que el 43,7% de los estudiantes consideran la capacitación del docente en estrategias motivacionales insatisfactorias; mientras que el 32,1% es regular; el 20,2% es satisfactorio y el 4,0% es excelente.

Al dirigir la atención al 43,7%, indica que casi la mitad de los estudiantes considera que las estrategias motivacionales del docente son insatisfactorias, siendo un hallazgo significativo, pues la motivación es un factor clave en el proceso de aprendizaje, de tal manera que una baja calificación en este aspecto sugiere que el docente podría no estar logrando captar el interés de los estudiantes, fomentar su participación activa o inspirarlos a aprender la asignatura de Matemática.

3. Rendimiento académico

Pregunta 11: ¿Cómo evaluarías tu rendimiento en la asignatura de Matemática?

Tabla 14: Evaluación de tu rendimiento en la asignatura de Matemática

Frecuencia	Cantidad	Porcentaje
Excelente	18	6,5
Satisfactorio	29	10,5
Insatisfactorio	111	40,1
Regular	119	43,0
TOTAL	277	100,0

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador
Elaboración propia

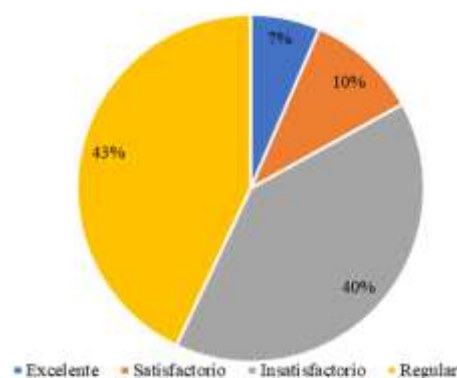


Gráfico 11: Evaluación de tu rendimiento en la asignatura de Matemática

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador
Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados

Los porcentajes obtenidos en relación al desempeño al rendimiento académico personal muestran: que el 43,0% es regular; el 40,1% es insatisfactorio; el 10,5% es satisfactorio y el 6,5% excelente.

La interpretación de la auto - evaluación cualitativa de los estudiantes que se califican como "Regular" (43,0%) e "Insatisfactorio" (40,0%) alcanza un abrumador 83%. significa que una vasta mayoría de los estudiantes no se siente satisfecha con su propio rendimiento académico, o lo percibe como apenas suficiente. Además, existe una proporción muy significativa de estudiantes siente que no está logrando los resultados esperados, que está luchando considerablemente o que sus esfuerzos no se traducen en un desempeño adecuado. Esto puede generar frustración, desmotivación y un impacto negativo en su autoestima académica.

Pregunta 12: ¿Cuál es tu calificación promedio en la asignatura de Matemática?

Tabla 15: Calificación promedio de la asignatura de Matemática

Frecuencia	Cantidad	Porcentaje
Calificación 10	8	2,9
Calificación 9	49	17,7
Calificación 8	54	19,5
Calificación 7	100	36,1
Calificación menos de 7	66	23,8
TOTAL	277	100,0

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador

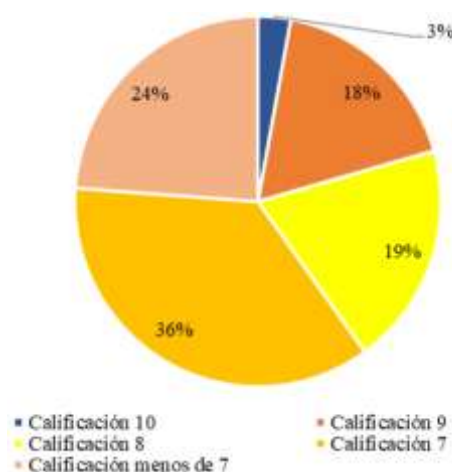


Gráfico 12: Calificación promedio de la asignatura de Matemática

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador

Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados

La selección de estudiantes con puntaje obtenido hasta el momento en la asignatura de Matemática fue: 36,1% calificación de 7 puntos; 23,8% menos de 7 puntos; 19,5% calificación de 8 puntos; 17,7% calificación de 9 puntos y el 2,9% de calificación de 10 puntos.

La información indica que existe un pequeño grupo que apenas llega a la aprobación según la normativa de evaluación educativa en el Ecuador, existiendo un grupo que no llega a alcanzarla y en un menor número aquellos que lo hacen con un aceptable rendimiento académico que despunta como indicador negativo y justifica la prevalencia de estudiantes que se quedan a supletorio o incluso aquellos que no logran ajustar el puntaje mínimo para acceder a esta oportunidad y pasan a la estadística de pérdida de año.

1. Estrategias metodológicas

Pregunta 13: ¿Qué estrategias metodológicas utiliza el docente para enseñar Matemática?

Tabla 16: Estrategias metodológicas utilizadas por el docente para enseñar Matemática

Frecuencia	Cantidad	Porcentaje
Aprendizaje basado en problemas	72	26,0
Aprendizaje con juegos matemáticos	10	3,6
Aprendizaje cooperativo	9	3,2
Resolución de problemas paso a paso	167	60,3
Otro	19	6,9
TOTAL	277	100.0

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador

Elaboración propia

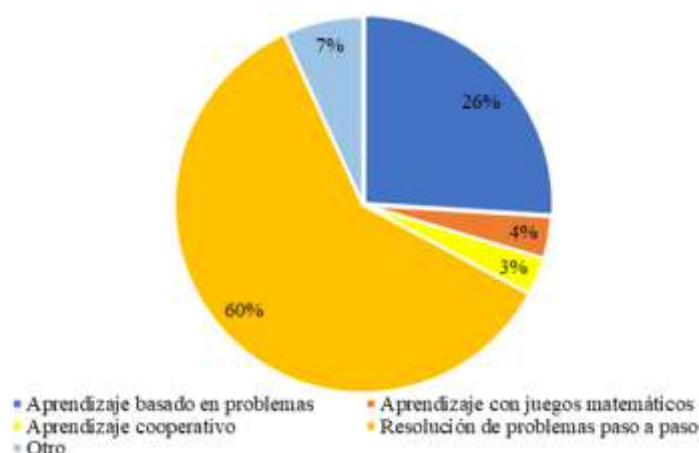


Gráfico 13: Estrategias metodológicas utilizadas por el docente para enseñar Matemática

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador
Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados

Las respuestas en esta pregunta sobre las estrategias metodológicas que utiliza el docente para enseñar Matemática según el 60,3% de los estudiantes son mediante la resolución de problemas paso a paso; el 26,0% aprendizaje basado en problemas; el 3,6% en aprendizaje con juegos matemáticos; el 3,2 en aprendizaje cooperativo y el 6,9 con el uso de otra estrategia.

Los datos son referenciales pues los estudiantes desconocen en sí, las estrategias cómo tal, sin embargo, las identificaron desde el tema de la resolución de problemas pasos a paso en su mayoría y el tema de resolución de casos y sugieren que el docente se apoya fuertemente en un método tradicional y estructurado de enseñanza, lo cual, si bien es necesario para la base, no parece ser suficiente para mantener a la mayoría de los estudiantes motivados y satisfechos.

Pregunta 14: ¿Cómo calificas la metodología utilizada por el docente para enseñar Matemática?

Tabla 17: Calificación de la metodología utilizada por el docente para enseñar Matemática

Frecuencia	Cantidad	Porcentaje
Excelente	21	7,6
Satisfactoria	6	2,2
Insatisfactoria	142	51,2
Regular	108	39,0
TOTAL	277	100,0

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador
Elaboración propia

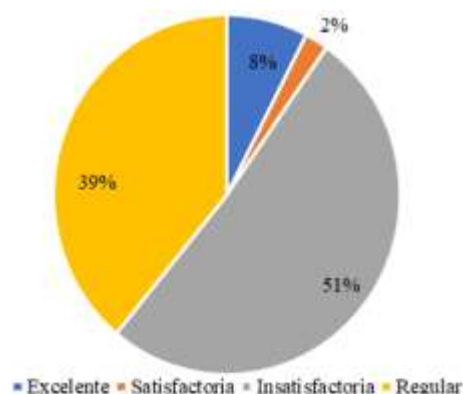


Gráfico 14: Calificación de la metodología utilizada por el docente para enseñar Matemática

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador
Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados

El análisis cuantitativo y elaboración de gráficos indican que la calificación de los estudiantes a la metodología que utiliza el docente para enseñar Matemática es, insatisfactoria en un 51,2%; regular el 39,0%; excelente el 7,6% y satisfactoria el 2,2%.

El indicador que se midió mediante la aplicación del instrumento y en específico, de esa pregunta dirige la atención a un porcentaje elevado de estudiantes, quienes perciben la metodología como apenas aceptable, sin llegar a ser positiva. Sumando las calificaciones "insatisfactoria" y "regular", encontramos que un abrumador 90,3% de los estudiantes tiene una percepción negativa o neutral de la metodología del docente.

2. Material didáctico

Pregunta 15: ¿Qué tipo de recursos (material didáctico) utiliza el docente en sus clases para enseñar la asignatura de Matemática?

Tabla 18: Tipo de recursos (material didáctico) utilizado por docente para enseñar Matemática

Frecuencia	Cantidad	Porcentaje
Materiales contextuales	8	2,9
Materiales impresos	4	1,4
Calculadoras y herramientas Matemática	163	58,8
Materiales manipulativos	18	6,5
Materiales visuales y gráficos	66	23,9
Proyectos y actividades prácticas	13	4,7
Tecnología y recursos digitales	5	1,8
TOTAL	277	100,0

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador

Elaboración propia

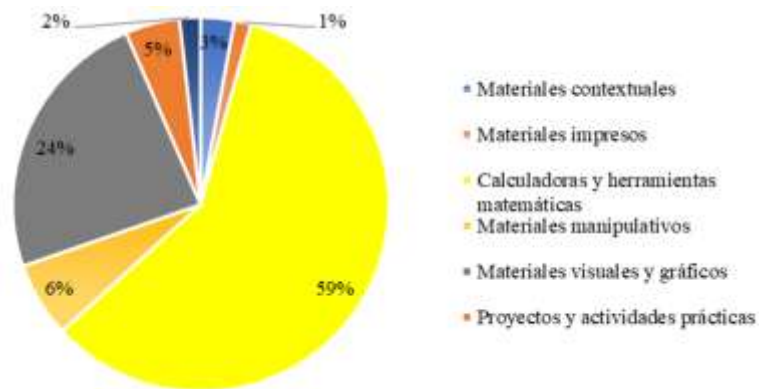


Gráfico 15: Tipo de recursos (material didáctico) utilizado por docente para enseñar Matemática

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador

Análisis e interpretación de resultados

Los resultados reflejan que existe una variedad de recursos aplicados durante las horas clase en la asignatura de Matemática. Por lo tanto, el 58,8% recurre al uso de calculadoras y herramientas Matemática; el 23,9% manifiesta tener el acceso a materiales visuales y gráficos; el 6,5% con materiales manipulativos; el 4,7% con proyectos y actividades prácticas; el 2,9% a materiales contextuales; el 1,8% a las tecnologías y recursos digitales y el 1,4% con materiales impresos.

Pregunta 16: ¿Cómo valoras la calidad de material didáctico del docente para enseñar Matemática?

Tabla 19: Valoración de la calidad de material didáctico del docente para enseñar Matemática

Frecuencia	Cantidad	Porcentaje
Excelente	9	3,2
Satisfactorio	46	16,7
Insatisfactorio	133	48,0
Regular	89	32,1
TOTAL	277	100,0

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador

Elaboración propia

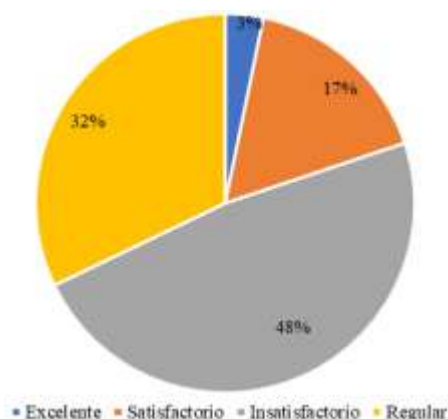


Gráfico 16: Valoración de la calidad de material didáctico del docente para enseñar Matemática

Fuente: Estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador

Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados

Los resultados indican que la valoración de los estudiantes sobre los recursos didácticos que aplica el docente es, insatisfactoria en un 48,0%; regular el 32,1%; satisfactorio el 16,7% y excelente el 3,2%.

En general, la mayoría de los estudiantes perciben que los recursos didácticos del docente son insuficientes, mediocres e incluso producto de la improvisación, siendo un indicador de una situación podría estar afectando negativamente el proceso de aprendizaje y la comprensión de los temas por parte de los estudiantes.

3.3.4. Análisis estadístico con SPSS y prueba de Chi-cuadrado

La prueba de Chi-cuadrado de Pearson evidenció un valor de $\chi^2 = 18,642$, con 6 grados de libertad y una significancia estadística de $p = 0,005$. En consecuencia, el valor de p es menor que 0,05. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, se concluye que existe una relación estadísticamente significativa entre el uso de recursos digitales por parte del docente y el nivel de motivación hacia el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas.

Este hallazgo evidencia que la incorporación de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza constituye un factor relevante para fortalecer el interés, la participación y el compromiso de los estudiantes en el aprendizaje de la Matemática.

Uno de los hallazgos más relevantes de la investigación fue la existencia de una relación estadísticamente significativa entre el uso de recursos digitales por parte del docente y la

motivación estudiantil hacia el aprendizaje de la Matemática. Este resultado justifica la incorporación de plataformas digitales, recursos interactivos y estrategias de gamificación dentro de la propuesta transformadora DUA-PAY, como mecanismos orientados a fortalecer la participación activa y el aprendizaje significativo de los estudiantes.

3.3.5. Resultado de entrevistas a los docentes de Matemática del Colegio de Bachillerato

Los resultados de la entrevista aplicadas a tres docentes del área de Matemática del Colegio de Bachillerato Macas, con el propósito de analizar su percepción sobre la motivación estudiantil y la utilización de estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza–aprendizaje, sirvieron para corroborar las preguntas planteadas en las encuestas realizada a los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, de las cuales se desprenden los resultados con base a las siguientes interrogantes.

Tabla 20: Análisis de versiones de entrevistas a docente del Colegio de Bachillerato Macas

Interrogante	Resultado
Perfil profesional de los docentes	Los tres participantes se desempeñan como docentes de Matemática, uno de ellos también imparte la asignatura de Física. En relación con la experiencia profesional, uno ha trabajado únicamente en la misma institución, mientras que los dos han ejercido la docencia en dos y tres instituciones educativas, uno de ellos tiene en funciones de docente de Matemática desde hace 32 años. Esto permite contar con perspectivas tanto internas como comparativas del contexto educativo.
Percepción sobre la motivación en Matemática	Los docentes califican la motivación estudiantil como “regular” y señalan que pocos estudiantes presentan afinidad por la asignatura. Esta percepción revela una problemática persistente: la Matemática continúa siendo vista como una materia difícil, abstracta y poco atractiva. Se evidencia que la motivación no está siendo concebida como un proceso integral (emocional, cognitivo y social), sino principalmente como disposición inmediata hacia la clase. Esto puede limitar la implementación de estrategias profundas que fomenten motivación intrínseca y no únicamente cumplimiento de tareas. Los docentes coinciden en que el nivel de motivación de los estudiantes es regular o bajo, señalando que: • Son pocos los estudiantes que muestran afinidad e interés por la asignatura de Matemática. • Luego de la pandemia del año 2019, se evidenció una actitud conformista del estudiante, algunos de ellos consideran suficiente cumplir tareas para obtener calificaciones. • La motivación del aprendizaje de la Matemática depende en gran medida de la contextualización de los contenidos. • Estos resultados evidencian una problemática relacionada con la motivación y valoración de la asignatura de Matemática.
Factores que influyen en la motivación	Entre los factores identificados se destacan: • El entorno físico y social en el que viven los estudiantes. • Prejuicios familiares hacia la Matemática.

	• Deficiencias en conocimientos previos. • Falta de apoyo de los padres de familia. • Se observa que la motivación no depende únicamente del docente, sino también del contexto familiar y social del estudiante.
Metodologías empleadas en el aula	Los docentes utilizan diversas estrategias para la enseñanza de la Matemática, entre ellas: • Aprendizaje basado en problemas. • Método inductivo y deductivo. • Resolución de problemas. • Método demostrativo con instrumentos. En cuanto a la efectividad de estas estrategias, los tres docentes manifestaron sentirse satisfechos; sin embargo, reconocen que aún existen dificultades en el logro de una motivación sostenida.
Actividades interactivas y respuesta estudiantil	Los docentes realizan actividades interactivas con los estudiantes, entre ellas: • Talleres grupales. • Gamificación y uso de videos. • Preguntas y respuestas en clase. La respuesta de los estudiantes por estas actividades es considerada satisfactoria, lo que demuestra que las estrategias participativas generan mayor interés y dinamismo en el aula.
Uso de tecnología en la enseñanza	Los tres docentes utilizan tecnologías. Tales como el software GeoGebra para la enseñanza de contenidos matemáticos. La versión de los docentes es, que la tecnología mejora la visualización de gráficas, facilita la comprensión de los temas y permite observar resultados de forma dinámica. Se concluye que la tecnología constituye un elemento motivador e innovador, cuando se emplea como recurso didáctico.
Contextualización y relevancia del contenido	Todos los docentes consideran fundamental relacionar la Matemática con situaciones de la vida cotidiana, los ejemplos más utilizados son: Compras en el mercado, cálculo de gastos familiares, problemas de velocidad y tiempo en desplazamientos. Estos resultados indican que la contextualización favorece el aprendizaje significativo y despierta mayor interés en los estudiantes.
Evaluación y retroalimentación	Los docentes si aplican la retroalimentación, se realiza generalmente al inicio de la siguiente clase o mediante revisión de ejercicios. Se evidencia un predominio de evaluación tradicional centrada en pruebas escritas, aunque acompañada de ejercicios prácticos, aplican mediante: • Lecciones trimestrales en pizarra. • Evaluaciones escritas semanales o diarias. • Tareas y actividades en clase.
Desafíos y obstáculos	Los principales desafíos identificados por los docentes son: • Estudiantes que llegan sin bases sólidas. • Limitación de tiempo para nivelación. • Diferencias en la formación previa. • Falta de interés por continuar estudios superiores. • Influencia de redes sociales y proyectos migratorios a EEUU.

	Estos factores inciden directamente en la motivación académica y en el rendimiento en Matemática.
Cultura escolar y expectativas estudiantiles	Los docentes coinciden que la cultura escolar presenta un bajo interés académico, influenciada por redes sociales, aspiraciones migratorias y metas laborales inmediatas. Este aspecto es fundamental cuando los estudiantes no perciben que la educación es un medio para alcanzar sus objetivos personales. Esto sugiere que la problemática no es exclusivamente didáctica sino también vocacional y cultural.
Cultura escolar y contexto familiar	Los docentes consideran que la cultura escolar presenta un bajo interés por el aprender la Matemática, influenciada por: • Uso excesivo de redes sociales. • Aspiraciones laborales tempranas. • Proyectos migratorios a los EEUU. • Falta de acompañamiento familiar. Todos coinciden que la motivación nace en el hogar y debe fortalecerse con apoyo los padres de familia.
Sugerencias y necesidades de mejora	Los docentes manifiestan que existen un sinnúmero de necesidad en el colegio: • Mayor acceso a recursos tecnológicos (proyectores, computadoras o dispositivos electrónicos). • Recursos económicos insuficientes para equipamiento de laboratorios. • Programas de nivelación académica. • Charlas motivacionales. Se percibe que el esfuerzo por la innovación recae principalmente en el docente, debido a limitaciones institucionales.
Evaluación centrada en el resultado	Las prácticas evaluativas descritas (evaluaciones escritas diarias, semanales o trimestrales) evidencian un enfoque predominantemente sumativo. Aunque existe retroalimentación, esta se realiza generalmente al inicio de la siguiente clase, lo que puede limitar el acompañamiento personalizado. La evaluación debería transformarse en un proceso formativo continuo que promueva la autorregulación y reduzca la ansiedad del estudiante a la asignatura de Matemática.

3.4. Redacción de resultados y discusión

La redacción de resultados y discusión se realiza posterior al análisis e interpretación de las representaciones gráficas de la información procesada, mediante las técnicas de procesamiento y la lectura científica, de tal manera que constituye el segundo paso del proceso de investigación, que consistió en generar preguntas para conocer el estado de las dimensiones e indicadores de las variables de estudio o incidencias en la situación problemática de las condiciones actuales de la motivación para el aprendizaje de la Matemática por parte de los docentes que lideran el proceso de formación estudiantil de bachillerato, realizando un análisis de cada uno de los indicadores y la integración de los hallazgos obtenidos durante la recolección de datos en la fase de aplicación de instrumentos.

En este contexto, se incorporó una revisión crítica de investigaciones recientes (2022–2025) que respaldan el uso de estrategias metodológicas apoyadas en las TIC, software educativo y aplicaciones móviles como medios eficaces para motivar el aprendizaje de la Matemática. En la misma línea, Obando & Guaman (2024) demostraron que la integración de plataformas virtuales y apps móviles mejora la comprensión matemática y la participación estudiantil.

Ruiz & Reyes (2025) destacaron el uso de GeoGebra y simuladores como recursos que reducen la ansiedad matemática y aumentan la motivación. En coincidencia de argumentos, Toabanda, Vera, & Qhispi (2025) mostraron que aplicaciones como Photomath y Khan Academy son eficaces en contextos rurales para superar barreras de acceso y mejorar el rendimiento. Finalmente, (Romero & Zuñiga (2025) concluyeron que los entornos virtuales como Moodle, junto con recursos multimedia, incrementan la retención de conceptos abstractos y la participación colaborativa. En conjunto, estas investigaciones coinciden en que la integración de las TIC en la enseñanza de la Matemática, no sólo transforma las prácticas pedagógicas, sino que también potencia motivación intrínseca del estudiante, demostrado por Mosquera, (2025) el empleo de las herramientas digitales ha permitido potenciar varios aspectos de lo cotidiano en los estudiantes, favoreciendo a la vez sus emociones, por ende, incrementan su creatividad y motivación hacia el aprendizaje, al ofrecer experiencias de aprendizaje más dinámicas, personalizadas y significativas.

Al ligar los hallazgos significativos con sugerencias que beneficiarán a los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, se recomienda: comprometer a la comunidad educativa (autoridades, docentes, padres de familia) a gestionar alternativas de mejora y motivación de los estudiantes de manera constante y organizada; concienciar a los estudiantes y padres de familia en la importancia del apoyo familiar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Matemática, resaltando la importancia del proyecto educativo en la vida diaria del estudiante, sea cual sea su aspiración profesional a futuro; aprovechar la nueva política en Educación en el Ecuador y la interrelación de las destrezas con criterio de desempeño que proponen las inserciones curriculares, específicamente la de Educación Financiera, mediante la visualización de los beneficios de tomar buenas decisiones en la administración de los talentos y recursos económicos, de tal manera que los estudiantes puedan ver reflejados en la vida cotidiana aquellos contenidos que se imparten en clase.

Asimismo, se propone diseñar una propuesta de capacitación docente fundamentada y factible sobre la mejora de la práctica profesional y aplicación de estrategias metodológicas motivadoras que regulen y mantengan el interés de los estudiantes de aprender durante todo el proceso de formación

en la asignatura de Matemática, pudiendo replicarse en otros centros educativos de la provincia y el país. Para tener éxito en la aplicación de la estrategia, se presentarán los resultados de la investigación en dos reuniones informativas: una con los docentes de Matemática y las autoridades del Colegio de Bachillerato Macas, y otra con las autoridades del Distrito de Educación de Morona 14-01, con el objetivo de mejorar la enseñanza e innovación de la educación en el Cantón Morona, la misma que recibirá seguimiento de ejecución y evaluación por parte de las autoridades educativas. Finalmente, se busca asegurar buenos resultados y descartar limitaciones de factores externos, involucrando a las autoridades institucionales, otorgando la participación activa, durante el proceso de investigación dirigido a la mejora de las condiciones de aprendizaje de los estudiantes y en la promoción de propuestas de innovación a aplicarse en el sistema educativo nacional.

Peña (2025), manifiesta que es la oportunidad de incorporar estrategias metodológicas específicas o didáctica teniendo como propósito del conocimiento, que determina la competencia en lo que respecta a la narrativa inmersiva de adaptar su enfoque, mediación y recursos TICs según la intencionalidad pedagógica y las características del grupo de alumnos, para facilitar la construcción del conocimiento.

Los hallazgos de esta investigación, reforzados por estudios recientes, confirman que el uso de estrategias metodológicas basadas en TIC y software educativo no solo mejora el rendimiento académico en Matemática, sino que transforma la experiencia de aprendizaje en una práctica más motivadora, inclusiva y contextualizada.

3.4.1. Interrelación de los resultados obtenidos, triangulación

La línea de investigación ha sido ratificada al interrelacionar los resultados obtenidos en relación a las temáticas que fueron insertadas en las preguntas realizadas a los estudiantes, encontrando las siguientes incidencias en lo que corresponde la interrelación:

La motivación e interés fue indagada mediante la aplicación de las preguntas 2,3,4, 5 desde la perspectiva del estudiante es bajo y en un porcentaje importante es nulo, concomitante a una indiferencia y sentimiento de insatisfacción de la gestión que realiza el docente a cargo de la asignatura de Matemática. A esta evidencia, se puede contraponer un argumento en defensa a la gestión del actual profesional, a quién no se le puede imputar este inconveniente en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes pues probablemente sus antecesores no lograron orientar un abordaje adecuado que los prepare a enfrentar las temáticas del año lectivo.

El sentimiento de minusvalía se halla presente de manera evidente en un porcentaje mayoritario de los estudiantes que consideran a la asignatura de Matemática como un obstáculo infranqueable, al punto de que esta frustración desemboca en indiferencia. Por otro lado, el fenómeno puede estar ligado a situaciones personales y organización familiar pues existe una interrelación con la pregunta relacionada al apoyo de las familias en su proceso de enseñanza aprendizaje cuyos resultados indican que en su mayoría es inadecuado e inexistente.

Las preguntas con los indicadores de medición del desempeño del docente en la asignatura Matemática relacionadas con evaluación, metodología, estrategias metodológicas, recursos y ejecución de la planificación educativa, obtuvieron resultados concluyentes sobre la necesidad de una capacitación en la praxis del profesional pues existen rasgos del modelo educativo tradicional con pocas iniciativas de aplicar innovación y uso de TICs. En contrapartida, el uso de los recursos didácticos, probablemente obedecen a las existencias de los dispositivos, conectividad, acceso a los recursos económicos y vacíos de conocimiento de los estudiantes que han pasado ya por un proceso de formación previa.

Al estar situados en la era de la digitalización y entornos virtuales, no deja de lado, durante las horas clase, el descartar el proceso de manipulación del material concreto relacionado a la comprensión de los contenidos y operaciones de la asignatura Matemática y en ese escenario, los estudiantes expresaron que las actividades ofertadas durante las horas clase no tienen un acercamiento adecuado a su uso en la realidad y por lo tanto los aprendizajes no son debidamente contextualizados para que puedan desencadenar los procesos de categorización, razonamiento, discriminación y la correspondiente resolución de los trabajos que plantea el docente. En la misma línea, es un resultado relacionado con los estudiantes, quienes expresaron desinterés en desarrollar sus destrezas con criterio de desempeño y menos aún llegar al desarrollo de competencias, cuando aún no tienen claro sobre su proyecto de vida.

Las calificaciones de los estudiantes en la asignatura de Matemática son un indicador que está correlacionado directamente con la metodología, estrategias metodológicas y recursos aplicados por el docente, pues al existir una insatisfacción mayoritaria de la práctica docente por parte de los estudiantes, se expresa en los porcentajes de quienes apenas alcanzan la puntuación mínima de aprobación y más aún, con aquellos que están por debajo con puntajes que se interpretan como una deficiencia.

La interrelación en las versiones de las encuestas a los estudiantes y las entrevistas a los docentes de Matemática, tiene su relación porque ambos indican los mismos problemas de motivación para el aprendizaje de la Matemática; entre ellas se destaca:

- El nivel de motivación en los estudiantes para aprender la Matemática es regular, son pocos los estudiantes que quieren aprender matemática.
- Los factores que influyen en la motivación del aprendizaje de la matemática, es el arrastre de conocimiento que viene desde la escuela y los padres de familia.
- La percepción del docente sobre la cultura escolar en motivación de los estudiantes, es que existe poco interés en los estudiantes en aprender Matemática.
- El aspecto relevante en la motivación es, que el conocimiento de la Matemática debe venir desde la infancia (casa y escuela), ya que se observa que el estudiante no le importa aprender Matemática y piensa que no se va a servir en la vida cotidiana.

Se realizó un análisis de encuestas, entrevistas y resultados de triangulación con la finalidad de fortalecer e interpretar los hallazgos en la investigación, descritos de la siguiente manera:

Resultado cuantitativo	Resultado cualitativo	Interpretación integrada
El 69 % de los estudiantes consideran útiles las TIC para el aprendizaje de la Matemática	Los docentes indican que incrementan el interés al usar las TIC en la enseñanza / aprendizaje.	Ambos resultados evidencian que las TIC constituyen un elemento motivador para el aprendizaje de la Matemática.

Capítulo IV: Propuesta de transformación

La propuesta de transformación DUA PAY en el plano teórico, es una alternativa de solución al haber identificado una brecha en la comprensión y aplicación de la tecnología educativa en el contexto de la motivación estudiantil de bachillerato. Por lo tanto, esta innovación enriquece el sistema de conocimientos, particularmente en el ámbito conceptual, al formalizar un modelo de integración de plataformas de aprendizaje adaptativo de la Matemática y metodologías activas que buscan revitalizar el compromiso de los estudiantes.

La estrategia metodológica no solo provee un marco de referencia para futuras investigaciones, sino que también establece normas y principios para el uso efectivo del software educativo en la educación. En el plano práctico, la propuesta se materializa a través de un resultado instrumental diseñado para transformar el funcionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje mediante una estrategia detallada y un cronograma que establece procedimientos, técnicas y la utilización de medios y materiales específicos.

La metodología de la propuesta de transformación busca hacer el proceso educativo más eficiente, productivo y viable, cerrando la brecha entre la teoría y la práctica, y en ese sentido, se justifica la concepción de una solución tangible que, al aplicar los principios del Diseño Universal del aprendizaje (DUA) y las metodologías del Aula Invertida y el aprendizaje basado en problemas, busca solventar el problema científico identificado y contribuir significativamente al campo de la educación.

a) Propuesta de transformación DUA-PAY: Uso de plataformas digitales como factor motivador

La propuesta transformadora integra el uso de plataformas como Khan Academy y Territorium, para potenciar la motivación y el aprendizaje de los estudiantes de bachillerato. Se implementará durante los tres años de este nivel educativo, con un enfoque en el Diseño Universal del Aprendizaje (DUA) y la aplicación de metodologías como el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y el aula invertida

La propuesta de transformación, basada en el Diseño Universal del Aprendizaje (DUA) y en metodologías activas, presenta un modelo adaptable que puede ser generalizado y escalado al sistema macro del sistema educativo nacional ecuatoriano y a nivel regional latinoamericano. Su fundamentación en principios inclusivos y el uso de plataformas digitales permite atender la diversidad de estilos de aprendizaje y fomentar la equidad educativa, factores que resuenan con las

necesidades y políticas educativas actuales en Ecuador y otros países de la región. La clave para su expansión efectiva radica en fortalecer la formación docente, el compromiso institucional y la integración adecuada de tecnologías educativas, para garantizar que la propuesta se adapte a los contextos socioculturales variables y promueva una educación accesible, inclusiva y de calidad a gran escala. Así, este modelo puede contribuir a cerrar brechas educativas y a catalizar una transformación sostenible del aprendizaje en bachilleratos de múltiples regiones latinoamericanas.

b) Objetivo general de la propuesta DUA-PAY

- Fortalecer la motivación hacia el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de bachillerato del Colegio de Bachillerato Macas, mediante la implementación de la propuesta de transformación DUA-PAY, basada en el uso de plataformas digitales, metodologías activas y principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), para promover una participación más activa y significativa en el proceso educativo.

c) Objetivos específicos de la propuesta DUA-PAY

- Familiarizar a los estudiantes con el uso de plataformas digitales para el aprendizaje autónomo.
- Desarrollar habilidades de autodeterminación en los estudiantes, permitiéndoles gestionar su propio proceso de aprendizaje.
- Implementar el ABP para conectar el aprendizaje teórico con la resolución de problemas reales.
- Integrar el enfoque DUA para atender la diversidad de estilos de aprendizaje, eliminando barreras y ofreciendo múltiples opciones de representación, acción, expresión y compromiso.
- Capacitar a los docentes para que se conviertan en facilitadores y guías en este nuevo modelo educativo.

Primer año de bachillerato

Enfoque principal: Nivel de asimilación (Reproducción).

Recurso: Plataformas: Khan Academy (énfasis en ejercicios de práctica y videos).

Metodología: Aula Invertida.

Sesión 1 (trimestral): Familiarización con la plataforma. Los estudiantes exploran la interfaz, se crean perfiles y completan los primeros ejercicios de diagnóstico.

Sesiones semanales: Los docentes asignan videos y ejercicios de Khan Academy como tarea para la casa.

Las dos horas pedagógicas en clase se dedican a la resolución de dudas, trabajo en grupos y refuerzo de conceptos difíciles.

Actividades DUA:

Observar videos con subtítulos y transcripciones (representación).

Analizar los ejercicios y seleccionar de entre las múltiples opciones de respuesta (acción y expresión)

Verificar el sistema de puntos de Khan Academy y motivarse a la participación (compromiso).

Segundo año de bachillerato

Enfoque principal: Nivel productivo.

Plataformas: Knewton Alta (Wiley) y Territorium.

Metodología: Autodeterminación y ABP.

Sesión 1 (trimestral): Introducción a las plataformas adaptativas. Se presenta Knewton Alta y se explica cómo su IA ajusta las lecciones al ritmo individual.

Sesiones semanales: Se inicia un proyecto trimestral basado en una temática relevante. Los estudiantes utilizan Knewton Alta para reforzar las habilidades matemáticas específicas que necesitan para el proyecto. Territorium se utiliza para crear un portafolio de habilidades o un Registro de Aprendizaje Integral (CLR), documentando su progreso y las competencias adquiridas.

DUA: Las plataformas adaptativas se ajustan al ritmo y a la necesidad de cada estudiante (representación). El ABP les permite elegir roles y tareas (acción y expresión), y el portafolio en Territorium les da una visión clara de su progreso, motivándolos a ser autodeterminados (compromiso).

Tercer año de bachillerato

Enfoque principal: Nivel creativo

Plataformas: Territorium (énfasis en el registro de habilidades y certificaciones).

Metodología: ABP y conexión con la empleabilidad.

Sesión 1 (trimestral): Proyecto final y habilidades del siglo XXI.

Los estudiantes inician un proyecto de gran envergadura (por ejemplo, diseñar una solución a un problema local). El proyecto debe culminar con la creación de un prototipo, un plan de negocio o una presentación.

Sesiones semanales: La mitad del tiempo se dedica al trabajo colaborativo en el proyecto. La otra mitad, se usa Territorium para registrar las habilidades desarrolladas (liderazgo, pensamiento crítico, resolución de problemas) y explorar posibles trayectorias profesionales basadas en sus competencias.

Actividades DUA: Los estudiantes tienen total libertad para elegir el tema y el formato de su proyecto (representación, acción y expresión). La conexión entre su trabajo y su futuro profesional es el motor de su motivación, fomentando un profundo compromiso.

d) Cronograma y detalle operacional

La capacitación es fundamental para el éxito de esta propuesta.

Se propone un total de tres jornadas intensivas de 8 horas cada una, distribuidas a lo largo del año académico para asegurar la familiarización, la implementación y la optimización de las metodologías.

Tabla 21: Cronograma y detalle operacional

Jornada 1:	Indicadores	Jornada 2:	Indicadores	Jornada 3:	Indicadores
Fundamentos y Familiarización (Inicio de año)	%meta asistencia	Implementación de la Personalización (Mitad del segundo trimestre)	%meta asistencia	Evaluación y Conexión (Final del segundo trimestre)	%meta asistencia
Horas 1-2: Introducción al aprendizaje Adaptativo y el uso de IA en la educación.		Horas 1-2: Taller práctico de Knewton Alta (Wiley): cómo monitorear el progreso de los estudiantes y utilizar los datos para intervenir.		Horas 1-2: Análisis de datos de estudiantes y uso de las plataformas para la evaluación formativa.	
Horas 3-4: Taller práctico de Khan Academy para docentes. Se explora el panel de control, se crean clases y se asignan tareas.		Horas 3-4: Taller de Territorium: cómo crear y gestionar un Registro de Aprendizaje Integral (CLR) para los estudiantes.		Horas 3-4: Taller sobre la autodeterminación del estudiante: estrategias para fomentar la	

				motivación intrínseca.	
Horas 5-6: Introducción al Diseño universal del aprendizaje (DUA) y cómo aplicarlo en el aula.		Horas 5-6: Taller sobre la metodología de aprendizaje basado en proyectos (ABP) y cómo diseñar proyectos relevantes.		Horas 5-6: Conexión de las habilidades desarrolladas con el mundo laboral y los estudios superiores (uso de los datos de Territorium).	
Horas 7-8: Taller sobre la metodología de aula invertida y la planificación de clases.		Horas 7-8: Sesión de preguntas y respuestas y resolución de problemas de implementación.		Horas 7-8: Planificación para el siguiente año y cierre de la capacitación.	

Elaboración propia

4.1. Fundamentación de propuesta de transformación

La propuesta de transformación DUA-PAY surge como respuesta a las necesidades identificadas durante el proceso de investigación desarrollado en el Colegio de Bachillerato Macas. Los resultados obtenidos mediante la aplicación de encuestas a estudiantes, entrevistas a docentes y el proceso de triangulación evidenciaron diversas problemáticas relacionadas con la motivación hacia el aprendizaje de la Matemática.

Entre los principales hallazgos se identificó una limitada motivación estudiantil hacia la asignatura, asociada a metodologías tradicionales de enseñanza, escaso uso de recursos tecnológicos interactivos y limitada aplicación de estrategias innovadoras que favorezcan la participación activa del estudiante. Asimismo, los docentes reconocieron la necesidad de incorporar herramientas digitales y metodologías activas que permitan fortalecer el interés, la autonomía y el compromiso de los estudiantes con su proceso de aprendizaje.

La triangulación de los resultados permitió establecer que existe una relación directa entre el uso de estrategias metodológicas innovadoras y el incremento de la motivación académica. En consecuencia, la propuesta DUA-PAY integra principios del Diseño Universal para el Aprendizaje, metodologías activas, plataformas digitales y recursos de inteligencia artificial educativa, con el propósito de atender las necesidades detectadas y fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

La propuesta de transformación se fundamenta en la integración de tres pilares teóricos principales: el aprendizaje adaptativo con inteligencia artificial, el diseño universal del aprendizaje (DUA), y las metodologías activas como el aula invertida y el aprendizaje basado en proyectos (ABP). De ahí que, estos enfoques no son aislados, sino que se complementan para ofrecer una solución integral al problema de la motivación y el rendimiento académico en la Matemática.

4.1.1. Aprendizaje adaptativo e inteligencia artificial (IA)

El aprendizaje adaptativo es una metodología educativa que utiliza la tecnología para ajustar los contenidos y el ritmo de aprendizaje a las necesidades específicas de cada estudiante. A diferencia de un modelo educativo tradicional, que sigue un camino lineal, el aprendizaje adaptativo genera una ruta personalizada. Este enfoque se sustenta en la teoría del aprendizaje individualizado, que sostiene que cada persona tiene un ritmo y estilo de aprendizaje únicos.

La IA es el motor que hace esto posible, al analizar constantemente el desempeño del estudiante, para:

Diagnosticar sus fortalezas y debilidades: La IA identifica los conceptos que el estudiante domina y aquellos en los que necesita refuerzo.

Proveer retroalimentación inmediata: Permite corregir errores en tiempo real, lo que es crucial para evitar la consolidación de conceptos erróneos.

Recomendar recursos: Sugiere videos, ejercicios o explicaciones adicionales que son relevantes para el nivel y las necesidades del estudiante.

Plataformas como Knewton Alta y Territorium son ejemplos de cómo la IA se aplica para personalizar el aprendizaje en matemáticas, una materia que a menudo genera frustración. Entonces, al reducir la carga cognitiva y centrarse en las áreas de dificultad, se aumenta la eficiencia del estudio y se fomenta la autodeterminación del alumno, un factor clave para la motivación.

En Ecuador, experiencias piloto en colegios fiscales han mostrado que el uso de Khan Academy incrementa la práctica autónoma y fortalece la autoconfianza matemática de los estudiantes de bachillerato (Ministerio de Educación del Ecuador, 2021).

4.1.2. Diseño universal del aprendizaje (DUA)

El DUA es un marco teórico desarrollado por el Center for Applied Special Technology (CAST) que busca minimizar las barreras en el currículo y maximizar las oportunidades de aprendizaje para todos los estudiantes.

El enfoque destaca el principio de que la diversidad de los aprendices no es un obstáculo, sino una norma. En lugar de adaptar el currículo después, el DUA lo diseña desde el inicio para ser flexible y accesible. Se sustenta en tres principios fundamentales que se aplican en esta propuesta:

- Principio I: Proporcionar múltiples medios de representación: Ofrecer la información en diversos formatos (videos de Khan Academy, textos, ejercicios, gráficos) para que los estudiantes elijan el que mejor se adapte a su estilo de aprendizaje.
- Principio II: Proporcionar múltiples medios de acción y expresión: Permitir a los estudiantes demostrar lo que saben de diferentes maneras (proyectos, presentaciones, portafolios en Territorium, exámenes). Esto es crucial para el ABP, donde el producto final puede variar.
- Principio III: Proporcionar múltiples medios de compromiso: Activar el interés de los estudiantes ofreciendo opciones, relevancia personal y desafíos apropiados a su nivel. La naturaleza adaptable de las plataformas y el enfoque en proyectos con significado real abordan directamente este principio, aumentando la motivación intrínseca.
- En el contexto ecuatoriano, proyectos como el de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) han aplicado el DUA en entornos virtuales, mejorando la inclusión y el desempeño en cursos de educación superior (Cueva et al., 2021). De igual forma, estudios en Perú y Colombia evidencian que el DUA incrementa la motivación y la participación de estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje (CAST, 2018).

4.1.3. Metodologías activas

Las metodologías activas desplazan el foco del docente al estudiante, convirtiéndose en el protagonista de su propio aprendizaje.

- Aula Invertida (Flipped Classroom): La estrategia invierte el modelo tradicional. El contenido se revisa fuera del aula (a través de los videos y ejercicios de Khan Academy), y el tiempo en clase se utiliza para la aplicación práctica, la resolución de problemas y la interacción entre pares y con el docente, transformando al docente en un facilitador y permite una atención más individualizada.

- Aprendizaje basado en proyectos (ABP): El ABP es una metodología que reta a los estudiantes a trabajar en un proyecto complejo y real durante un periodo de tiempo prolongado, en concordancia a su origen en la teoría del constructivismo social, donde el aprendizaje se da a través de la interacción y la creación de conocimiento. En consecuencia, al integrar el ABP con las plataformas adaptativas, los estudiantes no solo aprenden los conceptos, sino que los aplican para resolver un problema, lo que aumenta la relevancia del contenido y en la misma medida su motivación.
- Investigaciones en universidades ecuatorianas y colombianas muestran que el ABP aumenta la motivación intrínseca y la conexión con la realidad profesional (Tapia, Freire, & Hallo, 2025).
- En Ecuador, se realizó un estudio sobre el abordaje curricular con soporte digital, mejoró la creatividad y la retención de contenidos en estudiantes de secundaria (Puenayan, Vásquez, Abad, Estupiñán & Almeida, 2024).

4.2. Estructura de la propuesta de transformación

La propuesta de transformación se organiza en una estructura lógica y coherente que guía la implementación del cambio educativo. Se divide en tres componentes principales: la fundamentación, la planificación por fases y la capacitación docente. Cada componente, se interrelacionan para asegurar que la propuesta sea no solo teóricamente sólida, sino también viable y efectiva en la práctica.

4.2.1. Fundamentación teórica de la propuesta de transformación

La descripción de la fundamentación teórica de DUA-PAY tiene vinculación directa con:

4.2.1.1. Los principios científicos

- Aprendizaje adaptativo con inteligencia artificial (IA): Se explica cómo plataformas como Knewton y Territorium permiten la personalización del aprendizaje, ajustando el contenido al ritmo individual de cada estudiante y fomentando la eficiencia.
- Diseño universal del aprendizaje (DUA): Se aborda este enfoque como el marco inclusivo que guía la propuesta. Se detalla cómo sus tres principios (múltiples medios de representación, acción/expresión y compromiso) se aplicarán para atender la diversidad de los estudiantes.

- Metodologías activas: Se justifica la integración del aula invertida y el aprendizaje basado en proyectos (ABP) como estrategias para convertir al estudiante en la figura central de su propio aprendizaje, promoviendo la motivación intrínseca y las habilidades del siglo XXI.

La palabra PAY tiene que ver con una expresión de agradecimiento de la jerga típica de los ecuatorianos, que significa “Dios le pague” en cierta forma es una contracción de uso común de los habitantes ecuatorianos de la sierra y sus orígenes se remontan a la colonización. A pesar de esta precisión un tanto peyorativa, es importante aclarar, que esta forma de agradecer puede ser transformada como una micro palabra que despliegue el sentido de realización personal.

4.2.1.2. La planificación por fases y metodología de implementación

Este componente describe el cronograma de ejecución y la manera en que la propuesta se desplegará a lo largo de los tres años de bachillerato. Se organiza en un enfoque progresivo, que va de lo simple a lo complejo:

- Primer año (Nivel de asimilación): El objetivo es la familiarización. Se introduce el aula invertida utilizando Khan Academy como herramienta principal para la práctica y el refuerzo de conceptos básicos. En consecuencia, la meta es que los estudiantes se acostumbren a este nuevo modelo de estudio autónomo.
- Segundo año (Nivel productivo): Se eleva el nivel de complejidad. Se introduce el aprendizaje basado en proyectos (ABP). Las plataformas adaptativas como Knewton Alta y Territorium se utilizan para que los estudiantes adquieran y refuercen las habilidades específicas necesarias para desarrollar sus proyectos. Se enfoca en la autodeterminación.
- Tercer año (Nivel creativo): El enfoque se centra en la aplicación de conocimientos a problemas reales. Los estudiantes desarrollan proyectos complejos y utilizan Territorium para documentar sus habilidades y competencias, creando un Registro de Aprendizaje Integral (CLR) que los conecte con futuras oportunidades educativas o laborales.

4.2.1.3. Capacitación y apoyo al docente

Este pilar es crucial para el éxito de la propuesta, ya que reconoce que el rol del docente cambia de expositor a facilitador. Se establece un cronograma de tres jornadas de 8 horas cada una para capacitar a los educadores en:

- El manejo técnico de las plataformas.

- La aplicación efectiva del DUA.
- La planificación de clases bajo las metodologías del aula invertida y el ABP.
- El análisis de los datos de desempeño de los estudiantes para una intervención pedagógica oportuna y personalizada.

4.3. Valoración/ evaluación / validación de la propuesta de transformación

La valoración y validación de esta propuesta se basa en un marco riguroso de indicadores y criterios de evaluación diseñados para garantizar su efectividad y viabilidad. Los siguientes puntos detallan cómo se medirá el éxito de la propuesta y los recursos necesarios para su implementación, culminando en la justificación de su cumplimiento con los requisitos de una propuesta de transformación.

Aquí tienes una rúbrica de evaluación para la propuesta transformadora DUA PAY, que integra el uso del software educativo Khan Academy y Territorium, con metodologías de ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos) y aula invertida, desde el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) está organizada según las tres jornadas planteadas:

La presente rúbrica de evaluación será sujeta a la percepción de los docentes participantes en la capacitación de tal manera que se pueda validar, modificar y ser replicada en otras instituciones.

4.3.1. Instrumento de evaluación: Rúbrica de evaluación

La rúbrica de evaluación diseñada como instrumento está prevista desde la técnica de la observación directa de las variables cualitativas de participación tanto de la metodología del Diseño Universal del Aprendizaje y el uso de las herramientas tecnológicas en la motivación del aprendizaje de la Matemática.

La cuantificación de los resultados se realizará mediante el ingreso de la presente rúbrica al Drive de Google Forms para medir el porcentaje de participación:

Responsable		Coordinador pedagógico	
Período académico		Fecha de aplicación	
Criterios / jornadas	Fundamentos y familiarización (inicio de año)	Implementación de la personalización (mitad del 2° trimestre)	Evaluación y conexión (final del 2° trimestre)
1. Comprensión y aplicación del DUA	- Reconoce principios básicos del DUA y su importancia en la propuesta.	- Aplica estrategias DUA para personalizar el aprendizaje, adaptando recursos y actividades.	- Evalúa la efectividad del diseño aplicado con base en evidencias de aprendizaje.

	- Identifica estrategias para atender la diversidad.	- Diseña apoyos flexibles para estudiantes.	- Relaciona el DUA con logros en matemáticas y ajustes para mejorar.
2. Uso del software Khan Academy	- Se familiariza con la plataforma y sus recursos para matemáticas.	- Integra Khan Academy para actividades personalizadas.	- Analiza reportes y resultados para medir el progreso del estudiante.
	- Navega y utiliza funciones básicas.	- Usa datos para seguimiento y ajustes del aprendizaje.	- Propone estrategias basadas en datos para mejorar el aprendizaje.
3. Uso de Territorium como estrategia	- Reconoce Territorium como herramienta motivadora y vincula su función con el aprendizaje activo.	- Implementa Territorium para facilitar proyectos ABP y aula invertida en matemáticas.	- Evalúa la implicación del alumno y resultados del uso de Territorium en el proceso de aprendizaje.
		- Estimula participación y compromiso estudiantil.	- Recoge feedback para optimizar la estrategia.
4. Metodologías ABP y Aula Invertida	- Entiende conceptos básicos de ABP y aula invertida.	- Desarrolla proyectos integrando ambas metodologías con recursos digitales.	- Valora el impacto de ABP y el aula invertida en el aprendizaje y motivación.
	- Planifica actividades iniciales con estas metodologías.	- Facilita la autonomía y colaboración.	- Ajusta estrategias para fortalecer procesos colaborativos y autónomos.
5. Motivación y compromiso estudiantil	- Observa reacciones iniciales y grado de interés con el software y las metodologías.	- Promueve ambientes motivadores con actividades personalizadas y colaborativas.	- Mide la motivación y compromiso a lo largo del proceso.
			- Integra resultados para retroalimentación continua.
6. Comunicación y trabajo colaborativo	- Inicia comunicación clara sobre la propuesta con estudiantes y equipo docente.	- Fomenta trabajo colaborativo usando plataformas y actividades en Territorium y Khan Academy.	- Evalúa la efectividad de la comunicación y colaboración en el aprendizaje.
			- Ajusta procedimientos para mejorar la interacción.

4.3.2. Escala de valoración para cada criterio

- **4 (Excelente):** Cumple con los criterios de manera completa, innovadora y reflexiva.
- **3 (Bueno):** Cumple la mayoría de los criterios de forma adecuada con pequeños aspectos por mejorar.
- **2 (Satisfactorio):** Cumple parcialmente, pero requiere ajustes importantes.
- **1 (Insuficiente):** No cumple los criterios o la aplicación es muy limitada o inapropiada.

¿Quieres que te ayude a adaptar esta rúbrica para un perfil concreto de docentes o estudiantes?

4.3.3. Indicadores, criterios y productos a obtener en la aplicación de la propuesta

La evaluación de la propuesta se centrará en los siguientes aspectos:

Tabla 22. Indicadores, criterios y productos a obtener en la aplicación de la propuesta

OBJETIVO DE LA PROPUESTA	INDICADORES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	RESULTADOS O PRODUCTOS A OBTENER	Indicadores específicos
			Desagregación de destrezas
Familiarización con plataformas digitales	Porcentaje de estudiantes que completan el primer módulo de Khan Academy en el primer trimestre	Informes de progreso individual y grupal en Khan Academy.	Se familiariza con el uso, creación de usuario, contraseña
		Encuestas de percepción estudiantil sobre la usabilidad de la plataforma.	Responde a las actividades enviadas por el docente, participa en foros y formula preguntas con respecto al proceso
Desarrollo de autodeterminación	Nivel de uso autónomo de las plataformas por parte de los estudiantes (frecuencia, tiempo de estudio fuera de las sesiones de clase).	Análisis de datos de acceso y tiempo de uso en Knewton Alta y Territorium.	Incorpora archivos a la mochila virtual Envía tareas Realiza evaluaciones en línea
		Portafolios de habilidades y proyectos creados por los estudiantes.	Identifica en grupo las posibles situaciones problemáticas que se pueden resolver mediante los contenidos en Matemática.
Implementación de ABP	Calidad y pertinencia de los proyectos finales evaluados por un tribunal	Proyectos trimestrales de los estudiantes (prototipos, presentaciones, documentos).	Identificación del tema del proyecto a trabajar
		Rúbricas de evaluación de proyectos completadas	Análisis de las variables, indicadores y dimensiones del proyecto
Integración del DUA	Diversidad de formatos de entrega de proyectos aceptados y la satisfacción estudiantil con la flexibilidad de la metodología.	Listas de cotejo para verificar la aplicación de los principios DUA en la planificación docente.	Identificación de los compromisos afectivos ¿El porqué del aprendizaje ➤ Captar el interés ➤ Mantener el esfuerzo y la persistencia ➤ Autorregulación
			Construcción de la representación: ➤ Redes de reconocimiento: Contenidos ➤ La Percepción ➤ El lenguaje y los símbolos ➤ La comprensión
		Análisis de resultados de encuestas de satisfacción.	Acción y expresión: Redes estratégicas ¿Metodología de internalización? ➤ La acción física

			➤ La expresión y la comunicación ➤ La función ejecutiva
Capacitación docente	Asistencia y participación en las jornadas de capacitación	Nivel de aplicación de las metodologías en el aula.	Se adapta a la estrategia metodológica conociendo actividades prácticas
		Listas de asistencia a las jornadas de capacitación.	Asiste a las jornadas con expectativas de aprendizaje
		Planes de clase y evidencias de la integración de las plataformas en la enseñanza.	Realiza una planificación trimestral incorporando el DUA-PAY en lo que corresponde al uso del software educativo.

Elaboración propia

4.3.4. Recursos de la propuesta de transformación DUA-PAY

La viabilidad de la propuesta se sustenta en la disponibilidad de los siguientes recursos:

Tabla 23. Recursos de la propuesta de transformación DUA-PAY

RESPONSABLES	RECURSOS (MATERIALES Y TECNOLÓGICOS)	FINANCIEROS
Equipo directivo: Liderazgo y apoyo en la implementación.	Dispositivos: Tabletas o computadoras portátiles para cada estudiante o un laboratorio de cómputo con acceso regular.	Presupuesto para la adquisición de licencias y dispositivos.
Docentes capacitados: Facilitadores del proceso de aprendizaje.	Conectividad: Acceso a internet de alta velocidad en todo el campus.	Fondos para la capacitación docente y el desarrollo profesional.
Personal técnico: Para garantizar la conectividad y el mantenimiento de los equipos	Licencias de software: Convenios con plataformas como Knewton Alta (Wiley) y Territorium para asegurar el acceso a sus herramientas. Aunque Khan Academy es gratuita, el uso de las otras plataformas requiere una inversión.	

Elaboración propia

4.3.5. Análisis de pertinencia y factibilidad de la propuesta DUA – PAY

La pertinencia de la propuesta DUA-PAY se fundamenta en los resultados obtenidos durante el diagnóstico institucional, los cuales evidencian la necesidad de fortalecer la motivación hacia el aprendizaje de la Matemática, mediante estrategias innovadoras apoyadas en recursos tecnológicos. La propuesta responde directamente a las necesidades identificadas en estudiantes y docentes, alineándose con los principios del DUA, las políticas educativas estatales y la tendencia de innovación educativa.

La factibilidad del Colegio de Bachillerato Macas, como institución educativa fiscal, se observa las limitaciones presupuestarias que restringen el acceso a plataformas con licencias de pago. Por lo tanto, la propuesta prioriza el uso de Recursos Educativos Abiertos (REA) y herramientas digitales gratuitas que permitan garantizar su implementación en el colegio, sin generar costos adicionales para la institución o los estudiantes.

Se concluye que la propuesta DUA-PAY es pertinente, viable y sostenible dentro del contexto del Colegio de Bachillerato Macas, garantizando su implementación progresiva con recursos tecnológicos disponibles y de bajo costo, sin comprometer la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Se recomienda utilizar recursos tecnológicos como plataformas de acceso libre para el aprendizaje de la Matemática. Tales como:

Recurso digital	Tipo	Costo	Aplicación en DUA-PAY
Khan Academy	REA	Gratuito	Aprendizaje autónomo
Geogebra	REA	Gratuito	Geometría y álgebra interactiva
Desmos	REA	Gratuito	Funciones y gráficas
Google Classroom	REA	Gratuito	Gestión del aula virtual

4.3.6. Proceso de inducción docente (Capturas de pantalla)

4.3.6.1. Encuesta estructurada sobre la motivación del aprendizaje de las matemáticas



Figura 11. Captura de encuesta estructurada sobre la motivación del aprendizaje de las matemáticas

Elaboración propia

4.3.6.2. Khan Academy

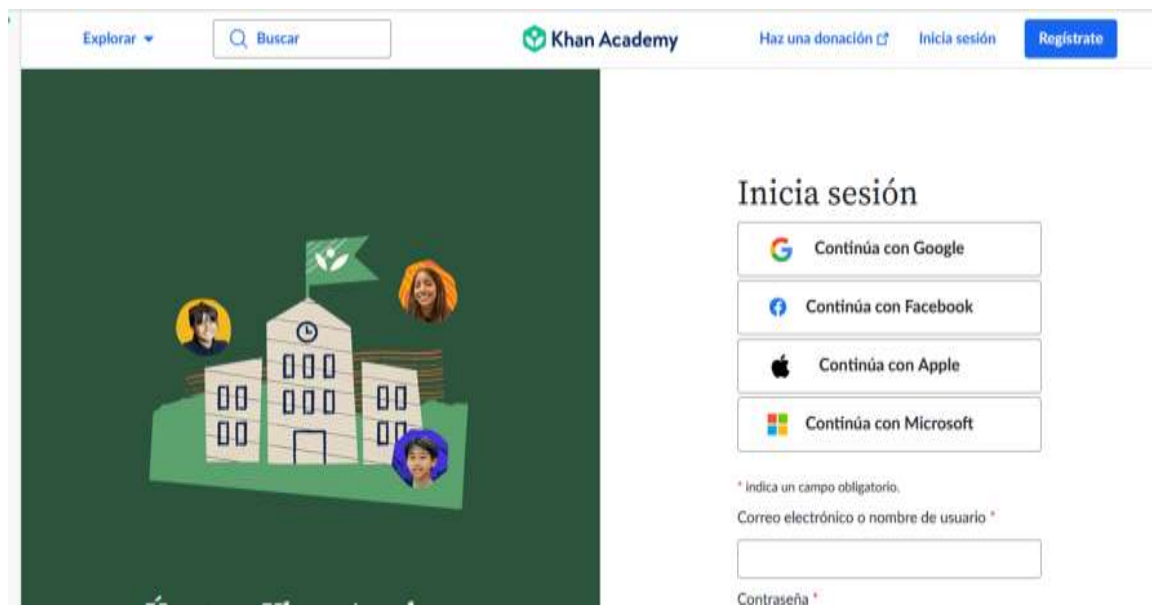


Figura 12. Captura de la plataforma Khan Academy

Fuente: (Khan Academy, 2025)

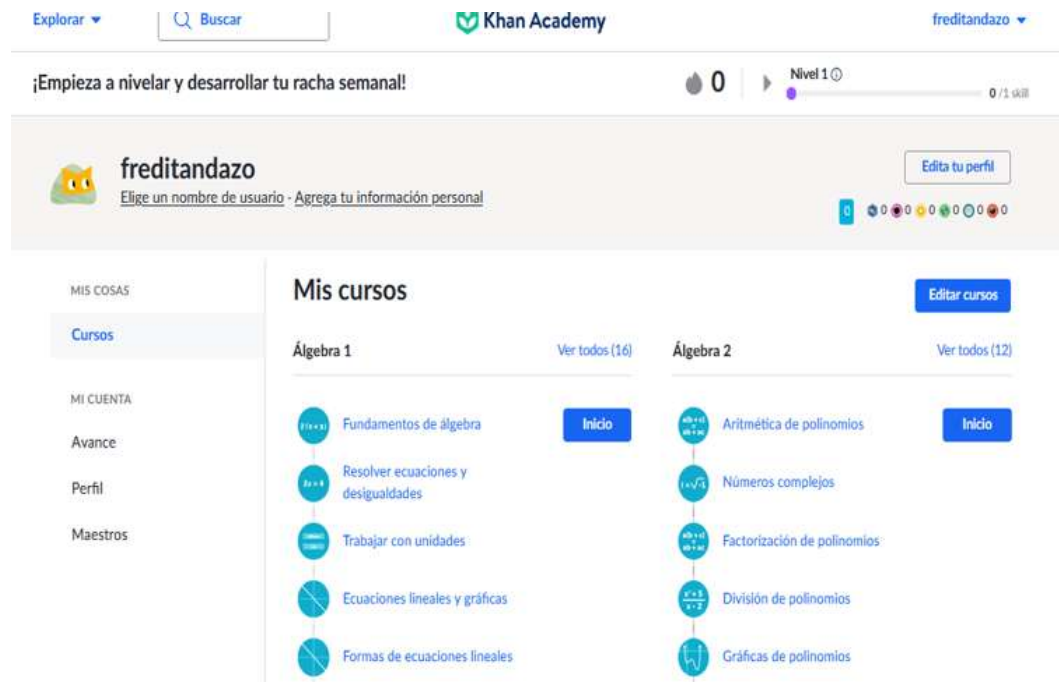


Figura 13. Captura de la plataforma Khan Academy

Fuente: (Khan Academy, 2025)

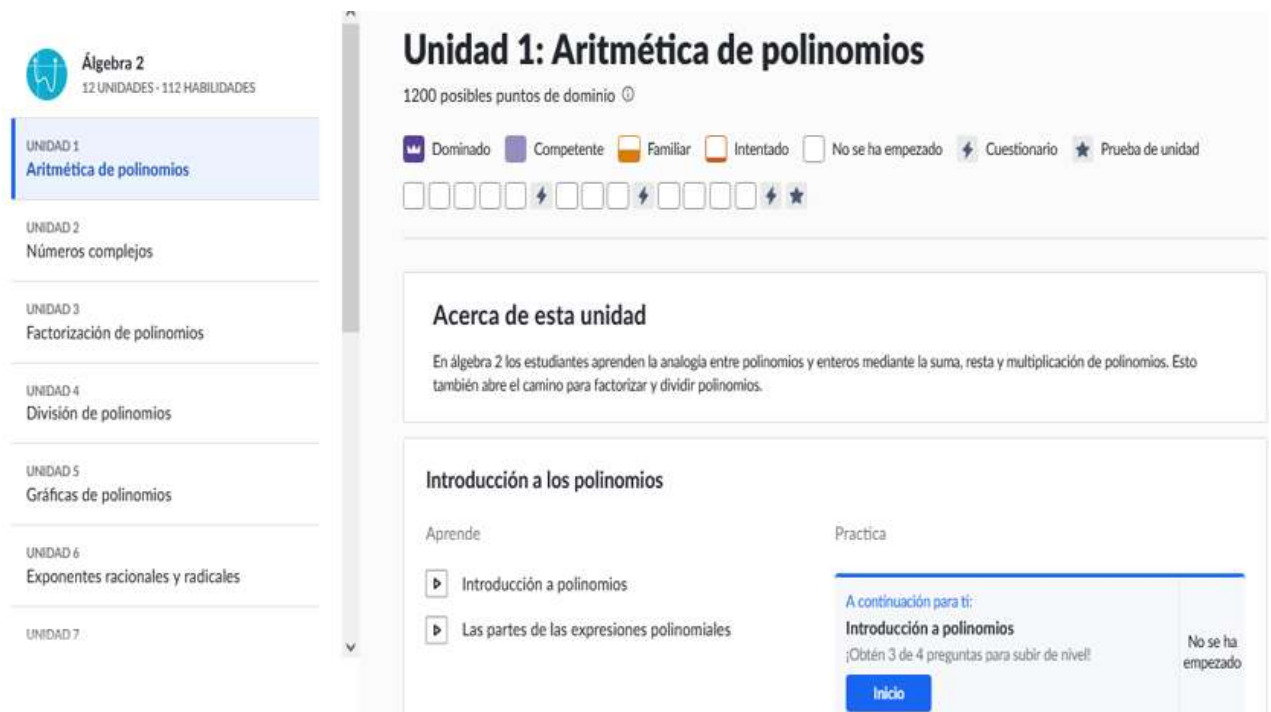


Figura 14. Captura de la plataforma Khan Academy

Fuente: (Khan Academy, 2025)

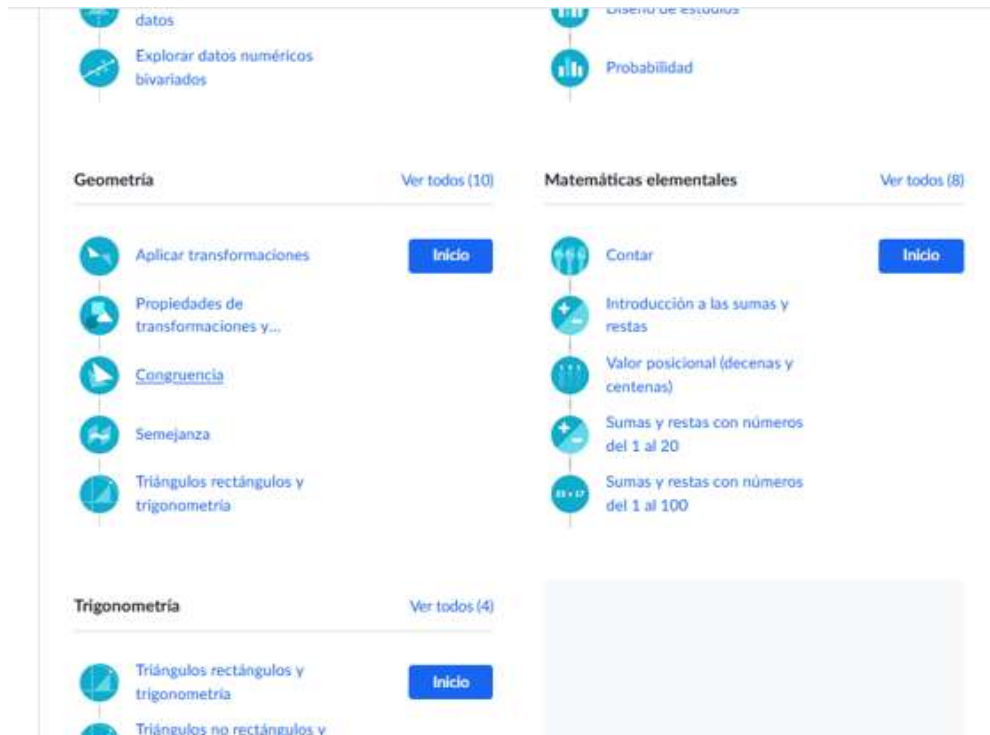


Figura 15. Captura de la plataforma Khan Academy

Fuente: (Khan Academy, 2025)

4.3.6.3. Territorium.



Figura 16. Captura de la plataforma Territorium

Fuente: (Territorium, 2024)



Figura 17. Captura de la plataforma Territorium

Fuente: (Territorium, 2024)

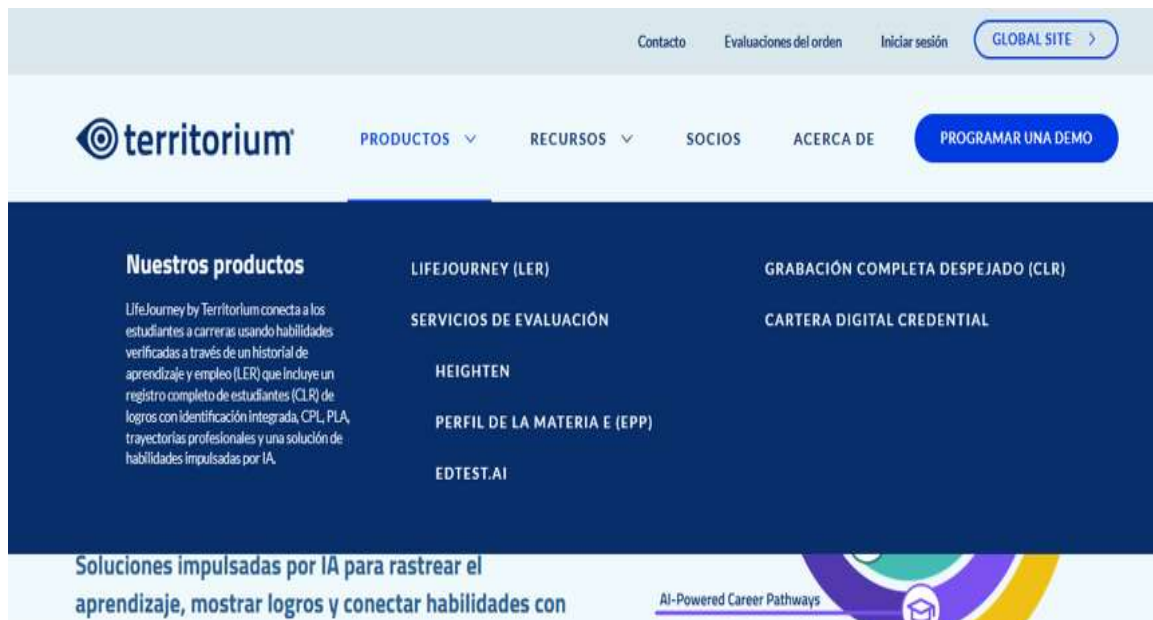


Figura 18. Captura de la plataforma Territorium

Fuente: (Territorium, 2024)

Completa tu perfil

Foto de perfil



Usa una imagen JPG o PNG de hasta 10MB
[Subir una foto de perfil](#)
Este campo es opcional

Nombre

 ✓

Figura 19. Captura para la creación de cuenta en la plataforma Territorium

Fuente: (Territorium, 2024)

CONCLUSIONES

Las conclusiones de los resultados obtenidos en la investigación sobre la motivación del aprendizaje de la asignatura de Matemática en el Colegio de Bachillerato Macas, reflejan una situación preocupante en varios aspectos críticos.

La conclusión del primer objetivo específico, orientado a identificar los factores que inciden en la motivación hacia el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas, se concluye que existen factores internos y externos que influyen de manera significativa en el motivación del aprendizaje de la Matemática, entre ellos está la evidencia de la percepción de dificultad de la materia, el nivel de confianza en las propias capacidades estudiantiles, el grado de contextualización de los contenidos y la falta de apoyo de los padres de familia.

La conclusión del segundo objetivo específico, orientado a analizar las estrategias metodológicas aplicadas en el Colegio de Bachillerato Macas para mejorar el aprendizaje de la Matemática, se concluye que predominan prácticas tradicionales centradas en la explicación de la asignatura de Matemática y la resolución de ejercicios en el aula, lo cual limita la participación activa y motivación del estudiante.

La conclusión del tercer objetivo específico, orientado a plantear una estrategia metodológica basada en el uso de plataformas digitales mediante la aplicación de la propuesta de transformación DUA-PAY, se concluye que la estrategia está diseñada para responder las necesidades actuales diagnosticadas y se fundamenta en el principio de accesibilidad, participación activa y estilo de vida de los estudiantes del colegio de Bachillerato Macas. La integración de plataformas digitales y del enfoque DUA-PAY favorece múltiples formas de representación y expresión, promoviendo mayor motivación y participación del estudiante en la asignatura de Matemática.

La conclusión del cuarto objetivo específico, sobre la validación de la propuesta de transformación DUA-PAY, realizada mediante juicio de expertos, permitió confirmar su pertinencia, coherencia metodológica, factibilidad de implementación y aplicabilidad en el Colegio de Bachillerato Macas. Los criterios emitidos evidencian que la estrategia propuesta constituye una alternativa pedagógica viable para fortalecer la motivación hacia el aprendizaje de la Matemática mediante la integración de metodologías activas, el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y el uso de plataformas digitales, aportando una propuesta innovadora con posibilidades de replicarse en instituciones educativas fiscales.

La conclusión sobre la comprobación de la hipótesis; los resultados del análisis cuantitativo y cualitativo, complementados con la prueba estadística de Chi-cuadrado y el proceso de triangulación, proporcionan evidencia suficiente para aceptar la hipótesis de investigación, la cual plantea que la aplicación de una estrategia metodológica mejora significativamente la motivación hacia el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de bachillerato del Colegio de Bachillerato Macas. La existencia de asociaciones estadísticamente significativas entre las variables analizadas, junto con la percepción favorable de estudiantes, docentes y expertos respecto de la propuesta DUA-PAY, demuestra que la integración de metodologías activas y recursos tecnológicos favorece el incremento de la motivación y fortalece las condiciones para mejorar el aprendizaje de la Matemática.

Mosquera (2025), evidenció un bajo nivel de motivación e interés por parte de los estudiantes hacia el aprendizaje de Matemática, acompañado de una percepción mayoritariamente negativa sobre la dificultad de la materia y el desempeño docente. Que probablemente se vincula con un apoyo familiar insuficiente, que afecta el proceso de enseñanza y aprendizaje, así como con la percepción negativa sobre la calidad de la metodología y los recursos didácticos empleados por el docente.

Los resultados muestran que la mayoría de los estudiantes tienen un rendimiento académico regular o insatisfactorio, lo que sugiere que las estrategias metodológicas usadas hasta el momento no están logrando captar el interés ni facilitar la comprensión necesaria para un aprendizaje efectivo, tal y como lo detallaron Adán & Graus (2024) con respecto a los resultados de la enseñanza cuando sigue un modelo tradicional con escasa innovación y poco uso de tecnología, lo que limita la experiencia educativa y contribuye a la frustración estudiantil.

La triangulación de datos ratifica estos hallazgos, coinciden con la investigación de Calle L., García, Ochoa, & Erazo, (2020) en la perspectiva de los estudiantes hacia las estrategias aplicadas por los docentes como principal causa de la problemática motivacional y educativa, lo que apunta a la necesidad urgente de intervención para mejorar la práctica pedagógica y el ambiente de aprendizaje.

RECOMENDACIONES

Desde el punto de vista metodológico:

- Implementar la propuesta de transformación DUA-PAY en el Colegio de Bachillerato Macas mediante un proceso planificado y sistemático, acompañado de mecanismos de seguimiento y evaluación que permitan valorar su incidencia en la motivación hacia el aprendizaje de la Matemática y realizar los ajustes necesarios para su mejora continua.
- Desarrollar investigaciones con diseños mixtos de tipo longitudinal y cuasi experimental que permitan evaluar el impacto de la propuesta DUA-PAY en diferentes contextos educativos, fortaleciendo la evidencia científica sobre la efectividad de las metodologías activas apoyadas en tecnologías digitales.
- Incorporar en futuras investigaciones técnicas de análisis estadístico multivariado y métodos cualitativos de mayor profundidad que permitan comprender la interacción entre la motivación, el uso de tecnologías educativas y el rendimiento académico en Matemática.

Desde el punto de vista académico:

- Fortalecer los programas de formación y actualización docente en Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), metodologías activas, gamificación, evaluación formativa y uso pedagógico de plataformas digitales, con el propósito de promover prácticas innovadoras que incrementen la motivación y el aprendizaje significativo de la Matemática.
- Promover la integración de la propuesta DUA-PAY en la planificación curricular institucional, articulándola con las competencias establecidas por el currículo nacional y con estrategias de innovación educativa que favorezcan la inclusión, la equidad y la atención a la diversidad estudiantil.
- Fomentar la generación de comunidades de aprendizaje entre docentes para intercambiar experiencias, evaluar buenas prácticas pedagógicas y consolidar procesos permanentes de innovación en la enseñanza de la Matemática.

Recomendaciones prácticas:

- Implementar progresivamente la propuesta DUA-PAY en los cursos de bachillerato del Colegio de Bachillerato Macas, priorizando el uso de plataformas digitales, recursos educativos abiertos y actividades de aprendizaje colaborativo que incrementen la participación y la motivación de los estudiantes.

- Establecer un sistema institucional de monitoreo y evaluación basado en indicadores de motivación, participación, desempeño académico y satisfacción estudiantil, con el fin de medir periódicamente los resultados de la implementación de la propuesta y orientar la toma de decisiones.
- Gestionar alianzas con instituciones de educación superior, organismos públicos y entidades especializadas en innovación educativa para fortalecer la disponibilidad de recursos tecnológicos, la capacitación docente y la sostenibilidad de la propuesta de transformación DUA-PAY

BIBLIOGRAFÍA

- Adán, Y., & Graus, M. (2024). *Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en la Educación Primaria*. Obtenido de Revista de Didáctica y Educación. Universidad de las Tunas-Cuba:
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9385145.pdf>
- Ames, C. (1992). *Achievement goals, motivational climate, and motivational processes*. In G. C. Roberts (Ed.), *Motivation in sport and exercise*. Champaign: Human Kinetics.
- Barceló, R., & Pinto, H. (2023). *Motivaciones de los estudiantes de Economía para el aprendizaje de las matemáticas: una aplicación de la teoría Valor-Expectativa*. Obtenido de Universidad industrial de Santander. Revista Informes Psicológicos:
<https://revistas.upb.edu.co/index.php/informespsicologicos/article/view/6989>
- Calle Chacón, L. P.-H.-E.-Á. (29 de junio de 2020). *La motivación en el aprendizaje de la matemática: Perspectiva de estudiantes de básica superior*. . Obtenido de Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 5(1), 488–507: <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i1.794>
- Calle, L., García, D., Ochoa, S., & Erazo, J. (2022). *La motivación en el aprendizaje de la matemática: Perspectiva de estudiantes de básica superior*. Obtenido de Revista científica Koinoina . Dianet. Universidad de la Rioja: <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i1.794>
- Cañedo, C., & Cáceres, M. (2008). *Fundamentos teóricos para la implementación de procesos de enseñanza y aprendizaje*. Universidad Cienfuegos.
- CAST. (2018). *Until Learning has no limits*. Obtenido de Web.sites: <https://www.cast.org/>
- Castillo del Pezo, J. (2024). Inteligencia artificial y gamificación; un estudio. *Revista innovación educativa*.
- Chiluisa, J. (2020). *Software y su relación con el aprendizaje*. Obtenido de Repositorio de la Universidad Técnica de Ambato: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/31688>
- Collado, J., Aguilar, F., Touriñan, G., & Bolaños, R. (2023). *Formación docente desde la Filosofía educativa transdisciplinaria*. Abya.yaa.
- Csikszentmihalyi, M. (1997). *Finding Flow: The Psychology of Engagement with Everyday Life*. Washintog: Basic books.
- Cuenca, P., García, S., Ferríz, A., & Torlosa, J. (2021). *Análisis comparativo de los perfiles motivacionales y el Estado de Flow entre una metodología tradicional y la metodología Flipped Classroom en estudiantes de Educación Física*. Obtenido de Dialnet. Universidad de la Rioja: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7595357>

- Cuesta, R. (2025). *Metodologías activas en la enseñanza de las matemáticas: un enfoque basado en la tecnología*. Obtenido de Ciencia Latina Revista Científica Multidiscipli: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i3.17783
- Cusis, J. (2024). *Factores Motivacionales Asociados al Rendimiento de un grupo de deportistas*. Obtenido de Universidad Antonio Nariño: <https://repositorio.uan.edu.co/server/api/core/bitstreams/1fa55556-03c3-49e5-8a3e-4e8b61886e0f/content>
- Dweck, C. (1986). *Procesos motivacionales que afectan el aprendizaje*. Obtenido de Asociación Americana de Psicología: <https://doi.org/10.1037/0003-066X.41.10.1040>
- Edward, D., & Ryan, R. (1985). *Motivación intrínseca y autodeterminación en el comportamiento humano*. New York: Springer US.
- Elliot, A., & McGregor, H. (2001). *Un marco de objetivos de logro 2×2*. *Revista de Personalidad y Psicología Social*, 80 (3), 501–519. Obtenido de Asociación Americana de Psicología: <https://doi.org/10.1037/0022-3514.80.3.501>
- Esteban, C. (2020). *Las mejores aplicaciones Android para aprender matemáticas en casa*. Obtenido de El español: https://www.elespanol.com/elandroidelibre/aplicaciones/20200523/mejores-aplicaciones-android-aprender-matematicas-casa/492201425_0.html
- Gavilánez, M. (2024). *La realidad aumentada como herramienta de motivación en la Educación General Básica*. Obtenido de Repositorio de universidad Tecnológica Indoamérica: <https://repositorio.uti.edu.ec/home>
- Gonzáles, D. (2024). *Impacto de la realidad Aumentada como herramienta de la motivación en la Educación General Básica*. Obtenido de Recuperado de DSpace U cuenca: <https://dspace-test.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/43770>
- Hernández-Sampieri, R. y. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Educación McGraw-Hill.
- Hull, C., Hovlan, C., Ross, R., Hall, M., Perkins, D., & Fitch, F. (1940). *Mathematico-deductive theory of rote learning: a study in scientific methodology*. Oxford, England: Yale Univ. Press.
- Kanobel, M. (2021). *Motivación, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en aulas extendidas del área Matemática*. Obtenido de Universidad nacional del Camahue:

- http://rdi.uncoma.edu.ar/bitstream/handle/uncomaid/17167/Tesis%20Kanobel_corregida_versi%c3%b3n%20definitiva.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- McDonald, N. (7 de mayo de 2024). *Los adolescentes ven los algoritmos de las redes sociales como reflejos precisos de sí mismos, según un estudio*. Obtenido de State off digital publishing: <https://www.stateofdigitalpublishing.com/es/desarrollo-de-la-audiencia/los-adolescentes-ven-los-algoritmos-de-las-redes-sociales-como-reflejos-precisos-de-ellos-mismos-segun-un-estudio/>
- Mejías, E. (2024). *Revelando el secreto del aprendizaje matemático: la memoria de trabajo*. Obtenido de Tekman. Revolución y aprendizaje: <https://www.tekmaneducation.com/aprendizaje-matematico-memoria-trabajo/>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2021). *Currículo priorizado con énfasis en competencias*. Obtenido de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/12/Curriculo-priorizado-con-enfasis-en-CC-CM-CD-CS_Elemental.pdf
- Mosquera, M. (2025). *Tesis doctoral: Metodología basada en herramientas digitales para fortalecer el rendimiento académico en estudiantes de primaria en la institución Educativa normal superior San Pio X en Colombia durante el período 2022-2023*. Obtenido de Repositorio virtual de la Universidad de investigación e Innovación de Mexico UIIX: <http://hdl.handle.net/20.500.14680/138>
- Mulder, P. (2012). *Teoría de Flujo Mihaly Csikszentmihalyi*. Obtenido de Toolshero: <https://www.toolshero.es/psicologia/teoria-de-flujo-mihaly-csikszentmihalyi/>
- Obando, J., & Guaman, R. (2024). *Estrategia didáctica basada en la tecnología educativa para mejorar el aprendizaje de matemática*. Obtenido de Universidad Bolivariana del Ecuador: <https://orcid.org/0009-0005-3190-4808>
- Otero, A., Suárez, E., & Ostos, C. (15 de 09 de 2023). *Otero Escobar, A. D., Suárez Jasso, E., & Ostos Cruz, C. E. (2023). Aplicación móvil como herramienta de motivación en el aprendizaje de matemáticas a través de juegos en educación básica*. Obtenido de Universidad Veracruz. Revista Interconectando Saberes, (16), 11–18: <https://is.uv.mx/index.php/IS/article/view/2793>
- Peña, S. (2025). *Modelo Didáctico de la New Gamificación Orientada al Fortalecimiento de la Enseñanza de las Matemáticas desde la Integración Curricular en Aulas Multigrado de la Institución Educativa Las Marías, del Municipio de Bocas de Satinga, Nariño, Colombia*.

- Año le*. Obtenido de Repositorio virtual de la Universidad de investigación e Innovación:
<http://hdl.handle.net/20.500.14680/118>
- Puenayan, M., Vásquez, N., Abad, N., Estupiñán, M., & Almeida, L. (2024). *El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como Estrategia Didáctica para*. Obtenido de Revista Ciencia Latina: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13186
- Rodríguez, H. (2016). *Teorías de las Metas de Logro*. Obtenido de Repositorio de la Universidad del Carabobo:
<https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/420/2/HellnRodrguez02de06.pdf>
- Romero, W., & Zuñiga, M. (2025).
Impacto del entorno virtual de aprendizaje Moodle como herramienta interactiva para el desarrollo de competencias en administracion organizacional. Obtenido de 9 N.º 2 (2025): Revista científica Investigador ISSN: 2588 – 0659:
https://www.researchgate.net/publication/392983644_
- Ruiz, C. (2015). *25 herramientas para enseñar Matemáticas con las TIC*. Obtenido de Colegio La Inmaculada de los jesuitas de Alicante: <https://www.aulaplaneta.com/2015/09/08/recursos-tic/25-herramientas-para-ensenar-matematicas-con-las-tic>
- Ruiz, M., & Reyes, J. (2025). *Estrategias didácticas para el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en estudiantes de educación secundaria*. Obtenido de Repositorio de la Universidad autónoma UNIANDES Ciencia, Tecnología e Innovación vol. 12:
<https://www.redalyc.org/journal/5646/564679989009/564679989009.pdf>
- Salazar, Y. (2022). *Los estudiantes ecuatorianos saben Matemática*. Obtenido de Primicias. Periodismo comprometido: <https://www.primicias.ec/noticias/firmas/estudiantes-ecuatorianos-matematicas-nivel-latinoamerica/>
- Santiago, R. (2015). *¿Modelo? ¿Enfoque? ¿Método? ¿Metodología? ¿Técnica? ¿Estrategia? ¿Recurso? ¿cuándo debemos emplear cada uno de estos términos?* Obtenido de The Flipped Classroom: <https://www.theflippedclassroom.es/modelo-enfoque-metodo-metodologia-tecnica-estrategia-recurso-cuando-debemos-emplear-cada-uno-de-estos-terminos/#>
- Sanz, M., Menéndez, F., Rivero, M., & Conde, M. (2019). *Fundamentos Teóricos y Prácticos de la Motivación*. Madrid: Sanz y Torres.
- Stabback, P. (2016). *Que hace un currículo de calidad*. Obtenido de UNESDOC. Biblioteca digital: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000243975_spa

- Stover, J., Bruno, F., Uriel, F., & Fernández, M. (2017). *Teoría de la Autodeterminación: una revisión teórica*. Obtenido de Revista Redalyc: <https://www.redalyc.org/pdf/4835/483555396010.pdf>
- Tapia, D., Freire, L., & Hallo, E. (2025). *Aprendizaje Basado en Proyectos: Un enfoque educativo innovador*. Obtenido de REINCASOL: <https://orcid.org/0009-0003-3813-6974>
- Toabanda, X., Vera, D., & Qhispi, H. (2025). *Integración De La Inteligencia Artificial En La Resolución De Problemas Matemáticos En Estudiantes de Secundaria*. Obtenido de REFCaIE: Revista Electrónica Formación Y Calidad Educativa. ISSN 1390-9010, 13(2), 99–118.: <https://doi.org/10.56124/refcale.v13i2.006>
- Valenzuela, J., Muñoz, C., Hitch, V., & Prest, V. (2015). *Motivación escolar: Claves para la formación motivacional*. Obtenido de Estudios Pedagógicos XLI, N° 1: 351-361, 2015: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v41n1/art21.pdf>
- Vite, H. (2021). *Importancia de la Formación de los docentes en las instituciones educativas*. Obtenido de Universidad Autónoma del estado de Hidalgo: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/huejutla/n9/e2.html>
- Vygotski, L. (1935). *Pensamiento y lenguaje. Teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas*. España: Fausto.
- Wiley. (2024). *Knewton Alta. Wiley*. Obtenido de La solución de aprendizaje adaptativo más eficaz del mundo. <https://www.wiley.com/en-us/education/alta>
- Yáñez, G., & López, R. (2021). *Las matemáticas y su importancia para la realización de otras ciencias*. Obtenido de Dirección general de investigaciones de la Universidad Veracruzana: <https://www.uv.mx/investigacion/general/nota-las-matematicas-y-su-importancia-en-otras-ciencias/>

ANEXOS

Anexo 1. Formato de encuesta estructurada sobre la motivación del aprendizaje de las Matemática

1. Datos generales (señala con una X)

- ¿Qué año escolar estás cursando? 1ro de básica __, 2do de básica __, 3ro de básica __.

2. Motivación en el aprendizaje

- ¿Cuál es tu percepción del nivel de dificultad de la asignatura de Matemática?
Muy fácil __, Fácil __, Indiferente __, Difícil __, Muy difícil __.
- Seleccione de las siguientes opciones ¿Cuál es la percepción del docente especialista con respecto a tu desempeño en la asignatura de Matemática?
Excelente __, Satisfactorio __, Insatisfactorio __, Regular __.
- ¿Qué tan interesado/a estás en aprender Matemática?
Muy interesado __, Interesado __, Indiferente __, No me interesa.
- ¿Qué tanto te motivan las clases de Matemática para aprender más?
Muy motivado __, Poco motivado __, Moderadamente motivado __, Nada motivado __.
- ¿Cómo considera usted al apoyo familiar a su proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Matemática?
Excelente __, Adecuado __, Inadecuado __, Inexistente __.

3. Capacitación del docente

- ¿Qué opinas del desempeño del docente de la asignatura de Matemática?
Excelente __, Satisfactorio __, Insatisfactorio __, Regular __.
- ¿Consideras que los recursos (materiales didácticos) utilizados en clase son útiles para tu aprendizaje?
Excelentes __, Adecuados __, Inadecuados __, Inexistentes __.
- ¿Cómo consideras el desempeño del docente para enseñar Matemática?
Excelente __, Satisfactorio __, Insatisfactorio __, Regular __.
- ¿Cómo calificarías la capacitación del docente en estrategias motivacionales?
Excelente __, Satisfactorio __, Insatisfactorio __, Regular __.

4. Rendimiento académico

- ¿Cómo evaluarías tu rendimiento en la asignatura de Matemática?
Excelente __, Satisfactorio __, Insatisfactorio __, Regular __.
- ¿Cuál es tu calificación promedio en la asignatura de Matemática?
Calificación 10 __, Calificación 9 __, Calificación 8 __, Calificación 7 __,
Calificación menos de 7 __.

5. Estrategias metodológicas

- ¿Qué estrategias metodológicas utiliza el docente para enseñar Matemática?
Aprendizaje basado en problemas ____, Aprendizaje con juegos matemáticos ____, Aprendizaje cooperativo ____, Resolución de problemas paso a paso ____, Otro. _____.
- ¿Cómo calificas la metodología utilizada por el docente para enseñar Matemática?
Excelente ____, Satisfactoria ____, Insatisfactoria ____, Regular ____.

6. Material didáctico

- ¿Qué tipo de recursos (material didáctico) utiliza el docente en sus clases para enseñar la asignatura de Matemática?
a. Materiales contextuales ____, b. Materiales impresos ____, c. Calculadoras y herramientas Matemática ____, d. Materiales manipulativos ____, e. Materiales visuales y gráficos ____, f. Proyectos y actividades prácticas ____, g. Tecnología y recursos digitales ____.
- ¿Cómo valoras la calidad de material didáctico del docente para enseñar Matemática?
Excelente, ____, Satisfactorio ____, Insatisfactorio ____, Regular ____.

Anexo 2. Formato de entrevista sobre la motivación del aprendizaje de Matemática

Estrategia metodológica para mejorar la motivación del aprendizaje de la Matemática en los estudiantes educación general básica del Colegio de Bachillerato Macas, Ecuador

1. Datos personales

- Cargo del entrevistad@ en el Colegio de Bachillerato Macas
- Experiencia en la enseñanza de Matemática en y otros colegios

2. ¿Cuál es la percepción de estrategias de motivación para el aprendizaje de la Matemática?

- ¿Cómo percibe el nivel de motivación de sus estudiantes en Matemática?
- ¿Qué factores cree que influyen en la motivación del aprendizaje?
- ¿Qué metodologías utiliza actualmente en sus clases de Matemática?
- ¿Cómo evalúa la efectividad de las estrategias en términos de motivación? En: Muy satisfecho __, Satisfecho __, Poco satisfecho __, Insatisfecho __

3. Actividades interactivas

- ¿Incorpora actividades interactivas y colaborativas en sus clases de Matemática? Si __ o No __, ¿cuáles? _____
- ¿Cómo responden los estudiantes a las actividades interactivas?

En: Muy satisfecho __, Satisfecho __, Poco satisfecho __, Insatisfecho __

4. Uso de tecnología de enseñanza.

- ¿Utiliza herramientas tecnológicas para enseñar la Matemática? (Apps, software, plataformas online. Otra) _____
- ¿Cómo influyen las herramientas en la motivación de los estudiantes?

5. Relevancia del contenido

- ¿Considera Usted que es importante conectar la Matemática con situaciones de la vida real? Si __ o No __, ¿Por qué? _____
- ¿Cómo integra ejemplos prácticos en sus clases de Matemática?

6. Evaluación y retroalimentación

- ¿Qué tipo de evaluación utiliza para medir el progreso de aprendizaje de Matemática en los estudiantes?
- ¿Cómo ofrece a los alumnos retroalimentación y cómo influye en su motivación del aprendizaje?

7. Desafíos y obstáculos

- ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta el docente, para motivar a los estudiantes al aprendizaje de la Matemática?
- ¿Cómo ayuda el docente a los estudiantes a superar estos obstáculos?

8. Sugerencias y mejoras

- ¿Qué cambios le gustaría implementar en su metodología para mejorar la motivación del aprendizaje de la Matemática?
- ¿Existe algún enfoque o práctica que te gustaría explorar para mejorar la motivación del aprendizaje de la Matemática?

9. Opinión sobre el apoyo institucional

- ¿Considera que el Colegio de Bachillerato Macas ofrece suficiente apoyo a los estudiantes, para implementar nuevas estrategias metodológicas de enseñanza – aprendizaje?
- ¿Qué tipo de apoyo adicional cree usted que sería útil para el estudiante?

10. Conclusiones

- ¿Cuál es la percepción del docente sobre la cultura escolar y cómo esta afecta la motivación del estudiante?
- ¿Conoce algún recurso o material adicional que recomiende para mejorar la motivación del aprendizaje de la Matemática en el aula?
- Menciona otro aspecto que considere relevante sobre la motivación del estudiante en el aprendizaje de la Matemática.

Anexo 3, Matriz de consistencia

ATRIZ DE CONSISTENCIA						
Título: Estrategia metodológica para mejorar la motivación en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de bachillerato del Colegio de Bachillerato Macas - Ecuador, año lectivo 2023-2024						
Pregunta de investigación	Hipótesis	Objetivo general	Objetivos [2] específicos	Variables estudiadas	Dimensiones	Indicadores
¿Cómo contribuir a mejorar la motivación en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas?	Se propone una estrategia metodológica para el mejoramiento de la motivación del aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas.	Proponer una estrategia metodológica , para el mejoramiento de la motivación del aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Colegio	Identificar los factores de motivación de aprendizaje de la Matemática que enfrentan los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas.	Motivación en el aprendizaje.	Interés por el aprendizaje de la Matemática	1. Grado de interés por resolver problemas matemáticos.
					Percepción de los estudiantes de la utilidad de la Matemática en su vida diaria.	2. Disposición a explorar temas nuevos por cuenta propia, analizados a través de la encuesta
					Motivación impulsada por factores externos, como recompensas, calificaciones, reconocimiento o presión social.	1. Medir la relación de estudiante docente a través de la encuesta.
						2. Participación en clase para cumplir con expectativas externas.

		de Bachillerato Macas.	Analizar las estrategias metodológicas aplicadas por el colegio, para mejorar el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas.	Capacitación del docente.	Métodos y enfoques pedagógicos utilizados por los docentes para enseñar la Matemática a los estudiantes de educación general básica.	1. Uso de enseñanza directa, resolución de problemas, aprendizaje colaborativo, aprendizaje basado en proyectos, etc.
						2. Lista de métodos de enseñanza aplicados por los docentes en los tres niveles de educación.
					La metodología de enseñanza la Matemática, los enfoques pedagógicos y las estrategias didácticas utilizadas por los docentes para enseñar Matemática	1. Métodos innovadores (aprendizaje basado en proyectos, gamificación, aprendizaje colaborativo).
						2. Adaptación de las estrategias a diferentes estilos de aprendizaje.
				Rendimiento académico.	Resultado medible del impacto de las	1. Mejoras en las calificaciones de Matemática.

					estrategias metodológicas en el rendimiento de los estudiantes de EGB	2. Comparación del rendimiento antes y después de la implementación de nuevas estrategias metodológicas.
			Plantear una estrategia metodológica, para el mejoramiento de la motivación del aprendizaje de la Matemática de los estudiantes del Colegio de Bachillerato Macas.	Estrategias metodológicas.	Aplicación de enfoques pedagógicos aplicados en el aula para promover la motivación del aprendizaje de la Matemática.	1. Aplicación de la estrategia metodológica de motivación.
				aterial dático.	uso de herramientas tecnológicas para mejorar el interés y la motivación de los estudiantes en el aprendizaje de Matemática.	Uso de plataformas interactivas aplicaciones educativas.
						Integración de recursos multimedia (videos, simulaciones, ejercicios interactivos).

			validar la propuesta de transformación UA-PAY, mediante juicio de expertos, en el propósito de determinar su pertinencia, coherencia, factibilidad y aplicabilidad para fortalecer la motivación hacia el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del colegio de Achillerato Macas.	validad metodológica de la propuesta de transformación UA-PAY.	la pertinencia y factibilidad se valora el grado en que la propuesta responde a las necesidades de los estudiantes, para fortalecer la motivación hacia el aprendizaje de la matemática	nivel de cumplimiento de los criterios metodológicos de la propuesta, valorado la pertinencia, coherencia, factibilidad.
						grado de aceptación de la propuesta por los expertos, determinado mediante la valoración de su estructura, fundamentación científica, metodológica y potencial para fortalecer la motivación hacia el aprendizaje de la Matemática.

Anexo 4. Respuesta de solicitud de autorización para ingreso al Colegio de Bachillerato Macas



REPÚBLICA
DEL ECUADOR

Ministerio de Educación

Oficio Nro. MINEDUC-CZ6-14081-2024-2398-0

Macas, 10 de diciembre de 2024

Asunto: 1907 - RESPUESTA A FREDY TANDAZO QUE SOLICITA AUTORIZACIÓN PARA INGRESO AL COLEGIO DE BACHILLERATO MACAS.

Señor Ingeniero
Fredy Manrique Tandazo Cabrera
En su Despacho

De mi consideración:

En respuesta al Documento No. 1904, en el que, el Ing. Fredy Tandazo, solicita autorización para ingreso al plantel educativo para recolectar información que servirán para el estudio que realiza.

Según el ACUERDO Nro. MINEDUC-MINEDUC-2023-00073-A, Art. 5.- *Procedimiento obligatorio para el ingreso de personas externas a las instituciones educativas.- Para realizar cualquier tipo de programa, proyecto o actividad dentro de las instituciones educativas, se observará estrictamente el siguiente procedimiento:*

1. *Las personas externas interesadas en ingresar a las instituciones educativas deberán solicitar, mediante oficio y con al menos 3 días hábiles de antelación, la autorización de ingreso a la o las instituciones educativas.*

La solicitud deberá estar debidamente motivada y debe incluir lo siguiente: objetivo, descripción, actividades con la respectiva agenda (día y hora), población estudiantil objetivo y relación con el proceso pedagógico o desarrollo integral de las y los estudiantes. Se adjuntará el listado con nombres completos, número de documento de identidad de las personas que ingresarán.

2. *Una vez autorizada la propuesta, se deberá convocar a la capacitación en Protocolos y rutas de actuación frente a situaciones de violencia detectadas o cometidas en el sistema educativo. Esta capacitación se puede ejecutar en grupo o de forma individual, en modalidad virtual o presencial. En el caso de instituciones educativas de mantenimiento particular, filial/comunal y municipal, la capacitación deberá ser ejecutada por el Departamento de Consejería Estudiantil de la institución educativa. En el caso de las instituciones educativas fiscales, la capacitación será brindada por la Dirección Distrital de Educación, a través del Departamento de Consejería Estudiantil Distrital, de conformidad con la metodología establecida por el nivel central.*

Al respecto, se autoriza el ingreso al Colegio de Bachillerato Macas, previo cumplimiento de lo estipulado en la normativa. Para la capacitación en Protocolos y rutas, favor comunicarse con la Lic. Diana Cedillo, responsable de ASRE de esta Dirección Distrital.

Dirección: Av. Amazonas 934-935 y Av. Alotompa
Código Postal: 733007 / Quito - Ecuador
Tel.: (+593 2) 22-294-1200
www.mineduc.gob.ec





Ministerio de Educación

Oficio Nro. MINEDUC-CZ6-14D01-2024-2398-O

Macas, 18 de diciembre de 2024

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Lcdn. Héctor Miguel Ortega Jaramillo
DIRECTOR/A DISTRITAL 14D01 MORONA EDUCACION

Referencia:
- MINEDUC-CZ6-14D01-UDAC-2024-2546-E

Anexo:
- 1904_fredi_jaramillo.pdf

Copia:
Manuel Eduardo Kottus Bravo
Analista Distrital de Atención Ciudadana
Diana Maribel Cevallos Almaraz
Coordinadora de DECE

cc



Directorio: Av. Amazonas 834-835 y Av. Alahuiza
Código Postal: 170907 / Quito - Ecuador
Tel.: +593 21 29 398-1200
www.mineduc.gob.ec

EL NUEVO
ECUADOR