



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**TÍTULO DE LA TESIS:
METODOLOGÍAS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA: INTEGRACIÓN DE
LAS TIC EN TUTORÍA PROACTIVA Y TRABAJO COOPERATIVO.
ESCUELA SECUNDARIA BENIGNO TOMÁS ARGOTE, 2024-2025.**

**PRESENTADO POR:
JOSÉ ALEXANDER ECHEVERRÍA RUÍZ
4-700-2186**

**ASESORA
DRA. SANDRA LEZCANO**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN.**

**DAVID, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ
2026**

Dedicatoria

A Dios, por ser mi guía constante, darme fortaleza en los momentos de incertidumbre y renovar cada día mi esperanza para continuar este camino académico con propósito y determinación.

A mi esposa, Gisel Rivera de Echeverría, por su apoyo constante y comprensión ante largas jornadas de estudio y noches interminables de investigación, al igual por caminar a mi lado con paciencia y amor celebrando mis logros y sosteniéndome en los instantes más difíciles.

A mi madre, pilar fundamentales en mi vida, quien con amor, sacrificio y ejemplo me enseñó el valor del estudio, la honestidad y la perseverancia.

A mi asesora, la Doctora Sandra Lezcano, agradezco sus conocimientos, colaboración y apoyo para la realización de esta investigación y la convicción de que la educación es un instrumento de transformación social. Sus enseñanzas trascendieron lo académico y marcaron mi visión del mundo y de la profesión docente.

A todos docentes del programa de Doctorado en Educación, con dedicación y compromiso, siembran semillas de cambio en sus estudiantes. Este trabajo también les pertenece porque refleja la lucha y esperanza de quienes creen que un mundo mejor se construye a través de la educación.

Agradecimiento

A Dios, en primer lugar, fuente de sabiduría, fortaleza y esperanza, por darme la salud, la perseverancia, optimismo y la fe necesaria para culminar con determinación y el propósito de mejorar la educación en nuestro país.

A mi familia, quienes han sido el pilar fundamental en todo este proceso.

A mis padres, por inculcarme desde la infancia el amor por el aprendizaje, la disciplina y la honestidad.

A mi esposa, por su paciencia, comprensión y apoyo incondicional, incluso en los momentos en que mis responsabilidades académicas me alejaban de ellos.

A mi asesora de tesis, cuyo acompañamiento, orientación y rigurosidad académica fueron determinantes para el desarrollo de este trabajo. Su compromiso y sus valiosas observaciones enriquecieron cada etapa de la investigación.

A los profesores y compañeros del programa de Doctorado en Educación, por los debates, intercambios de ideas y experiencias que ampliaron mi visión y fortalecieron mi pensamiento crítico.

Al programa de Enseña por Panamá y a los programas Construimos Matemática y Bootcamp GeoGebra al igual que el proyecto “Las Tics en las matemáticas: una manera diferente de enseñar y aprender en secundaria” de SENACYT, por el apoyo y las capacitaciones recibidas que me sirvieron de base para trazar esta línea de investigación.

A todos los que creen en la educación como motor de transformación social, con la esperanza de que este trabajo contribuya al fortalecimiento de nuestra labor docente y al desarrollo de una educación de calidad.

Índice General

	Pág
Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Índice general	iii
Índice de Figuras	vii
Índice de Tablas	ix
Resumen	xi
Abstract	xii
Introducción.....	xiii
 Capítulo 1 Marco Introductorio	 1
1.1 Antecedentes	2
1.2 Estado situacional del problema	5
1.2.1 Planteamiento del problema	5
1.2.2 Formulación del problema	8
1.2.3 Delimitación o área de estudio	10
1.2.4 Alcance del proyecto	13
1.2.5 Los supuestos generales: la hipótesis	13
1.2.6 Objetivos.	14
1.2.7 Identificación y definición de las variables.....	15
1.2.7.1 Identificación de las variables	15

1.2.7.2 Definición de las variables.....	15
1.3 La justificación	17
1.3.1 La importancia de la investigación.....	17
1.3.2 El aporte del proyecto	19
Capítulo 2 Marco teórico	22
2.1 Teorías aplicadas a la enseñanza de la matemática	23
2.2 Las metodologías en el proceso enseñanza – aprendizaje de las matemática en el nivel secundario.....	30
2.3 LAS metodologías educativas innovadoras: su impacto en los procesos de aprendizaje de los estudiantes en la enseñanza matemática en el nivel secundario	32
2.4 Integración de las tutorías proactiva aplicadas en las metodologías a la enseñanza matemática en el nivel secundario	35
2.5 Integración del trabajo cooperativo aplicadas en las metodologías a la enseñanza matemática en el nivel secundario	38
2.6 Integración de las tecnologías de la información y comunicación aplicadas en las metodologías en la enseñanza matemática en el nivel secundario.....	40
2.7 Escenarios del proceso enseñanza y aprendizaje dentro de las aulas en una metodología innovadora de matemática.....	43
2.8 Rol del estudiante en el proceso del aprendizaje en la matemática en una metodología innovadora en el nivel secundario	44
2.9 Rol del docente en el proceso de enseñanza en la matemática en una	

metodología innovadora en el nivel secundario	48
2.10 La inteligencia artificial (IA) en la educación matemática contemporánea	50
2.10.1 Sistemas tutoriales inteligentes (STI).....	53
2.10.2 IA generativa y modelos de lenguaje (LLM).....	54
2.10.3 Ética y alfabetización algorítmica.....	56
Capítulo 3 Marco metodológico.....	58
3.1 Método	59
3.2 Tipo de investigación.....	60
3.3 Diseño de la investigación.....	61
3.4 Fuente de la información	62
3.5 Población y Muestra	63
3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	66
3.7 Validación del instrumento	68
Capítulo 4 Análisis e interpretación de datos	70
4.1 Descripción y Gráficos Estadísticos	71
Capítulo 5 Conclusiones y recomendaciones	105
5.1 Conclusiones	106
5.2 Recomendaciones	110

Capítulo 6 Propuesta	114
6.1 Propósito de la propuesta	115
6.1.1 Objetivo de la propuesta	115
6.1.2 Planteamiento del problema educativo.	116
6.1.3 Competencias matemáticas	117
6.1.4 Contexto escolar	118
6.2 Modelo pedagógico	119
6.2.1 Fundamento teórico	120
6.2.2 Pilares del modelo	122
6.2.3 Diseño del modelo: dimensiones	123
6.3 Modelo metodológico.	126
6.3.1 Principio metodológico	126
6.3.2 Diseño del modelo	127
6.3.2.1 Diagnóstico inicial	127
6.3.2.2 Planificación del modelo	132
6.3.2.3 Implementación del modelo	134
6.3.2.4 Evaluación final del modelo	167
Referencias bibliográficas	170
Anexos	180
Reporte de similitud en Turnitin	181

Normativa Educativas (Panamá) Ministerio de Educación Media.....	182
Encuesta dirigida a estudiantes 11° Ciencias (A, B, C, D)	187
Promedios Encuesta dirigida a estudiantes 11° Ciencias (A, B, C, D)	190
Horario de clases de los grupos seleccionados para la investigación	192
Horario de clases Sesiones de aprendizajes integrando las TIC	193
Temas Secuencias de aprendizajes de la investigación	194
Formato Asistencia de los estudiantes Sesión de aprendizaje integrando las TIC	195
Formato Control de los estudiantes Secuencia de aprendizajes	196
Ejemplo Rubrica de Evaluación Taller y Ejercicio	197
Algunas páginas web aplicadas. Enseñanza de las Matemáticas 11 grado Ciencias...	198
Evaluación: Pretest y Posttest Secuencias de aprendizajes 11 grado Ciencias (A, B, C, E	200
Evaluación: Calificaciones Secuencias de aprendizajes 11 grado Ciencias (A, B, C, D)	204
Comparación: Calificación / Posttest Secuencias de aprendizajes 11 grado Ciencias (A, B, C, D)	208

Índice de figuras

Nº	Descripción	Pág.
1	Imagen de la ubicación del área de estudio (continente y país)	11
2	Imagen de la ubicación del área de estudio (Distrito y ubicación)	12
3	Fases de la Teoría Experiencial del aprendizaje propuestos por David Kolb	24
4	Fases de la Teoría Sociocultural de Vygotsky	26

5	Elementos importantes en el aprendizaje situado	27
6	Elementos importantes en la Teoría del Conectivismo	29
7	IA en la enseñanza de las matemáticas	52
8	IA generativa y LLM en educación matemática	55
9	Población de los estudiantes 11° Ciencias por grupo y género	72
10	Prueba de los rasgos con signo de Wilcoxon del Pretest y Postest de 11° Ciencias	73
11	Promedios de los Pretest y Postest de los estudiantes de 11° Ciencias	76
12	Las calificaciones promedios de los estudiantes de 11° Ciencias aplicando las Metodologías innovadoras en Matemática.	78
13	Análisis comparativo del Autoconcepto matemático de los estudiantes: Coincidencia de la opinión promedio en todos los grupos	80
14	Resumen del análisis comparativo de la opinión promedio de los estudiantes en el Autoconcepto matemático de los estudiantes	86
15	Análisis comparativo de la Aplicabilidad percibida de los estudiantes de las matemáticas en su vida personal, profesional o educativa: Coincidencia de la opinión promedio en tres de los grupos.	89
16	Resumen del análisis comparativo de la opinión promedio de los estudiantes en la Aplicabilidad percibida de los estudiantes de las matemáticas en su vida personal, profesional o educativa	93
17	Análisis comparativo del Interés hacia las matemáticas: Coincidencia de la opinión promedio en tres de los grupos	96
18	Resumen del análisis comparativo de la opinión promedio de los estudiantes relacionado al Interés hacia las matemáticas	100

Índice de tablas

Nº	Descripción	Pág.
1	Descripción de las variables de la investigación	16
2	Población	63
3	Muestra	65
4	Estadísticos de fiabilidad	69
5	Población de los estudiantes 11º Ciencias por grupo y género	72
6	Prueba de los rasgos con signos de Wilcoxon del Pretest y Postest de 11º Ciencias	73
7	Prueba de Kruskal-Wallis del Pretest, Postest y la calificación de 11º Ciencias	74
8	Promedio de los Pretest y Postest de los estudiantes de 11º Ciencias	75
9	Las calificaciones promedios de los estudiantes de 11º Ciencias aplicando las Metodologías innovadoras en Matemática	77
10	Análisis comparativo del Autoconcepto matemático de los estudiantes: Coincidencia de la opinión promedio en todos los grupos	79
11	Análisis comparativo del Autoconcepto matemático de los estudiantes: Coincidencia de la opinión promedio en tres de los grupos	81
Nº	Descripción	Pág.
12	Análisis comparativo del Autoconcepto matemático de los estudiantes: Coincidencia de la opinión promedio en dos de los grupos	83
13	Análisis comparativo del Autoconcepto matemático de los estudiantes: Sin coincidencia de la opinión promedio en los grupos	84
14	Análisis comparativo de la Aplicabilidad percibida de los estudiantes de las matemáticas en su vida personal, profesional o educativa: Coincidencia de la opinión promedio en todos los grupos	87

15	Análisis comparativo de la Aplicabilidad percibida de los estudiantes de las matemáticas en su vida personal, profesional o educativa: Coincidencia de la opinión promedio en tres de los grupos.	88
16	Análisis comparativo de la Aplicabilidad percibida de los estudiantes de las matemáticas en su vida personal, profesional o educativa: Coincidencia de la opinión promedio en dos de los grupos	91
17	Análisis comparativo de la Aplicabilidad percibida de los estudiantes de las matemáticas en su vida personal, profesional o educativa: Sin coincidencia de la opinión promedio de los grupos.	92
18	Análisis comparativo del Interés hacia las matemáticas: Coincidencia de la opinión promedio en todos los grupos	95
19	Análisis comparativo del Interés hacia las matemáticas: Coincidencia de la opinión promedio en tres de los grupos	96
20	Análisis comparativo del Interés hacia las matemáticas: Coincidencia de la opinión promedio en dos de los grupos	97
21	Análisis comparativo del Interés hacia las matemáticas: Sin coincidencia de la opinión promedio en los grupos	99
22	Resumen del Análisis comparativo de la opinión promedio de la Encuesta dirigida a estudiantes de los grupos de 11° Ciencias	102

Resumen

Esta investigación tiene como objetivo: evaluar la efectividad de la aplicación de metodologías innovadoras como tutorías proactivas y trabajo cooperativo, mediadas por TIC, para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de la asignatura de Matemática de 11° de la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote de Boquete, República de Panamá.

Además, propone un enfoque metodológico y pedagógico innovador que combina tutorías proactivas (prever a la anticipación de las dificultades, el acompañamiento constante y la personalización del aprendizaje) con el trabajo cooperativo (promueve la colaboración, la construcción conjunta del conocimiento y el desarrollo de habilidades sociales). Estas metodologías se potencian a través de la integración de las TIC que permiten un aprendizaje más dinámico, interactivo y contextualizado en la asignatura de matemática.

Los aportes más relevantes de esta investigación evidencian mejoras significativas en el desempeño académico de los estudiantes tras la implementación de estas metodologías, así como una actitud más positiva hacia la matemática. La tutoría proactiva mostró un impacto más directo en los resultados individuales mientras que el trabajo cooperativo fortaleció la motivación, el compromiso y las habilidades sociales. En conjunto, la integración de ambas metodologías mediadas por TIC constituye una estrategia eficaz para enfrentar los retos de la enseñanza de la matemática en secundaria.

Palabras claves: Tutoría proactiva, Trabajo cooperativo, Tecnologías de la información y comunicación, Innovación educativa, Aprendizaje, Enseñanza, Metodologías, Matemáticas.

Abstract

This research aims to evaluate the effectiveness of implementing innovative methodologies—such as proactive tutoring and cooperative work, mediated by ICT—to improve the teaching–learning process among 11th-grade Mathematics students at Benigno Tomás Argote Secondary School in Boquete, Republic of Panama.

Additionally, it proposes an innovative methodological and pedagogical approach that combines proactive tutoring—focused on anticipating difficulties, providing continuous support, and personalizing learning—with cooperative work, which promotes collaboration, joint knowledge construction, and the development of social skills. These methodologies are strengthened through the integration of ICT, enabling a more dynamic, interactive, and contextualized learning experience in Mathematics.

The most relevant contributions of this research demonstrate significant improvements in students' academic performance following the implementation of these methodologies, as well as a more positive attitude toward Mathematics. Proactive tutoring showed a more direct impact on individual outcomes, while cooperative work enhanced motivation, engagement, and social skills. Overall, the integration of both ICT-mediated methodologies constitutes an effective strategy for addressing the challenges of teaching Mathematics at the secondary level

Keywords: Proactive tutoring, Cooperative work, Information and communication technologies, Educational innovation, Learning, Teaching, Methodologies, Mathematics.

Introducción

Una de las principales preocupaciones de las autoridades educativas del nivel medio se debe a que un porcentaje significativo de estudiantes no alcanzan los niveles de competencias deseados en matemática. No existe una única causa que explique este fenómeno; pero sí hay diversos factores que pueden contribuir al problema.

Por un lado, se encuentran los métodos tradicionales para la enseñanza de las matemáticas que a menudo se basan en la memorización y la repetición, lo que puede ser poco atractivo para los estudiantes y no fomentar un aprendizaje significativo. En este mismo sentido, la necesidad de obtener buenos resultados en las pruebas estandarizadas puede llevar a los docentes a centrarse en la enseñanza de habilidades de memorización y resolución de problemas en lugar de fomentar un aprendizaje conceptual más profundo.

Por otro lado, existen diversas estrategias que se pueden implementar para abordar el reto del aprendizaje de las matemáticas en los colegios. Estas estrategias incluyen implementar métodos de enseñanza más efectivos en el que se basan en el aprendizaje activo y cooperativo, fomentan el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas.

Importante destacar que no existe una solución única para el problema del fracaso escolar específicamente en matemáticas. Se requiere un enfoque multifacético que aborde las diversas causas del problema; ya que algunos estudios presentan que los estudiantes poseen una escasa capacidad para resolver problemas matemáticos simples de la vida cotidiana. Al trabajar juntos,

docentes, padres de familia, autoridades educativas y otras entidades vinculadas al sistema educativo podrán crear un mejor sistema educativo que prepare a todos los estudiantes para tener mejor éxito en el mundo matemático.

En el transcurso del tiempo, las metodologías utilizadas en el aula de clases para impartir la asignatura de matemáticas han variado debido a los avances e innovaciones tecnológicas y científicas crecientes, a las exigencias de una buena educación en los colegios y a la necesidad de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

En este sentido, las tutorías proactivas han sido sugeridas como alternativas viables para favorecer el aprendizaje de la matemática. Al respecto, Medianero (2017) sostiene que las tutorías proactivas en la asignatura de matemáticas, dirigida por los docentes para ser aplicados en los estudiantes, facilitará sus conocimientos pedagógicos, tecnológicos y disciplinarios; creando un ambiente interactivo que favorece el desarrollo de competencias, destrezas, habilidades y conocimientos matemáticos.

Por otra parte, el docente deberá promover el aprendizaje cooperativo en los estudiantes; ya que permitirá aprender al tiempo que desempeñan un papel relevante al participar en su planeación, realización y evaluación del proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Por su parte, Castillo (2014) asegura que el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) permitirán al docente panameño implementar nuevos escenarios innovadores mediante la aplicación de métodos, técnicas y estrategias para crear nuevos escenarios de

aprendizaje de manera que los estudiantes gestionen y construyan a través de la interacción y participación su propio aprendizaje en los salones de clase.

Menciona Delors, Jacques.(1996), según el informe de la Comisión internacional para la educación en el siglo XXI, los modelos de aprendizaje también deben tener en cuenta los cuatro pilares de la educación del futuro: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser persona y aprender a vivir. Para ello, la calidad educativa requiere de un valor relevante, significativos aprendizajes pertinentes, con equidad y eficiencia (Tedesco, 2011; Tedesco y López, 2013).

Para el personal docente del Departamento de Matemática de la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote, la buena enseñanza de esta asignatura es un gran reto y desafío tratado con mucha prioridad e importancia con el fin de crear ambientes interactivos que permita el desarrollo de competencias asociadas a nociones matemáticas determinadas y de ayudar a los estudiantes al alcance y progreso de sus destrezas, habilidades y conocimientos matemáticos y el uso de las TIC.

Así es como surge este tema de investigación sobre metodologías de innovación educativa: integración de las TIC en la tutoría proactiva y el trabajo cooperativo, en el cual el docente pueda crear y poner en práctica actividades de aprendizaje de diversos temas en matemáticas mediados por TIC para reforzar las enseñanzas impartidas por el docente en el salón de clases donde se le pueda dar seguimiento a los estudiantes con sus consultas o dudas sobre estos temas a través de pequeños grupos de estudiantes utilizando recursos didácticos como tecnológicos.

Lo anterior motivó el interés por estudiar algunas metodologías hacia la innovación en la enseñanza de la matemática, específicamente las tutorías proactivas, el trabajo colaborativo y las tecnologías de la información y la comunicación.

Este trabajo consta de seis secciones:

La primera sección: **Marco introductorio** que tiene como propósito mostrar aspectos sobre los antecedentes, planteamiento y formulación del problema, delimitación o área de estudio, alcance del proyecto, la hipótesis, objetivos generales y específicos, identificación y definición de variables, y la justificación.

La segunda sección: **Marco Teórico** que incluyen aspectos sobre Teorías aplicadas a la enseñanza de las matemáticas, las metodologías en el proceso enseñanza – aprendizaje de las matemáticas en el nivel secundario, las metodologías educativas innovadoras en la secundaria: su impacto en los procesos de aprendizaje de los estudiantes en la enseñanza matemática en la educación secundaria, integración de las tutorías proactiva aplicadas en las metodologías a la enseñanza matemática en la educación secundaria, integración del trabajo cooperativo aplicadas en las metodologías a la enseñanza matemática en la educación secundaria, integración de las tecnologías de la información y comunicación aplicadas en las metodologías en la enseñanza matemática en la educación secundaria, escenarios del proceso enseñanza y aprendizaje dentro de las aulas en la educación superior en una metodología innovadora de matemática, rol del docente en el proceso de la enseñanza en la matemática en una metodología innovadora en la educación secundaria, rol del estudiante en el proceso del aprendizaje en la matemática en una metodología innovadora a nivel secundario.

La tercera sección: **Marco Metodológicos** que contienen aspectos sobre el tipo de estudio, técnicas e instrumentos de recolección de datos, muestreo, validación del instrumento y cronograma de actividades y productos de investigación.

La cuarta sección: **Análisis e Interpretación de datos** que contiene aspectos relacionados al análisis estadísticos de las Tablas y figuras de la investigación.

La quinta sección: **Conclusiones y recomendaciones** contiene acciones concretas que sintetizan los hallazgos del estudio y orientan decisiones pedagógicas fundamentadas para la mejora del proceso educativo.

La sexta sección: **Propuesta** plantea una intervención pedagógica innovadora, fundamentada en evidencia científica, orientada a mejorar el aprendizaje matemático mediante tutorías proactivas y trabajo cooperativo, mediadas por TIC, en contextos de educación secundaria pública.

Además, aparecen las referencias (principal fuente de información teórica de esta investigación) y los anexos.

CAPÍTULO 1

MARCO INTRODUCTORIO

1.1 Antecedentes.

Menciona la ONU en uno de sus objetivos de desarrollo sostenibles (educación de calidad) que “El progreso hacia una educación de calidad ya era más lento de lo requerido antes de la pandemia, pero la covid-19 ha tenido impactos devastadores en la educación, provocando pérdidas de aprendizaje en cuatro de cada cinco países de un total de 104 analizados”. (ONU, 2024).

En la última prueba PISA internacional (2022) se enfoca en la evaluación de la competencia matemática como materia principal y la comprensión lectora y científica como secundarias. Por un lado, en esta prueba PISA, Panamá se encuentra por debajo del promedio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en matemáticas, lectura y ciencias. Por otro lado, se hizo un análisis de 4544 estudiantes de 15 años de 215 colegios de Panamá donde arrojó una puntuación de 357 en matemáticas, ubicando a Panamá en el lugar 74 entre los 81 países evaluados. OCDE, PISA 2022.

Además, el Ministerio de Educación (Meduca) menciona que, al cierre del 2023, un total de 20731 estudiantes repitieron el año, 26349 desaprobaron alguna materia y 36714 participaron en el Programa de Recuperación Académica Estudiantil. Además, de acuerdo a información del Ministerio de Educación (Meduca) de Panamá, para el 30 de octubre de 2023, la mayor cantidad de fracaso se producirán en estas materias: matemáticas (16%), español (12%), Ciencias Naturales (10%), Inglés (9%) y Tecnología (6%) para el nivel secundario. Meduca (2024)

Un balance del primer trimestre escolar del año 2024, en la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote, se evidencia que la matrícula es de 1115 estudiantes. Asimismo, en este balance se menciona que en la asignatura de matemática la cantidad de reprobados es del 6.91 % (Premedia tiene 2.51 % y Media tiene el 4.40 %). Por un lado, Premedia tiene en su matrícula 511 estudiantes, un 5.48 % de reprobados en la asignatura de matemática y, por otro lado, Media tiene en su matrícula 604 estudiantes, un 8.11 % de reprobados en la asignatura de matemática. (Siace, BTA, 2024)

Se puede observar que el mayor porcentaje de fracasos escolares en la asignatura de matemática se encuentran en los estudiantes de Media en el ingreso de las calificaciones con los boletines del primer trimestre 2024, a través del Sistema de Administración de Centros Educativos (SIACE) en la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote. Esto permite a los docentes reflexionar sobre nuevas estrategias, enfoques metodológicos y ambientes de enseñanza y aprendizajes a utilizar para mejorar el rendimiento escolar de los estudiantes en la asignatura de matemáticas.

Para la construcción del estado del arte se analizaron diversos artículos científicos:

- Menciono Silva J. (2010, p.2) que las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) transforman los ambientes de enseñanza y de aprendizaje con enfoques metodológicos no tradicionales que transitan el aprendizaje individual al cooperativo, y de la transmisión a la construcción del conocimiento. Además, Silva (2010: pág. 2) hizo referencia que las TIC favorecen la innovación en los procesos de enseñanza y de aprendizaje en modalidad

presencial, virtual y mixta; ya que a través de los controles y en las evaluaciones en la asignatura de matemática garantiza que el proceso enseñanza- aprendizaje sea de calidad.

- Medianero, Y. (2017: pág. 1) indicó que las tutorías cooperativas son una estrategia educativa que apoya el proceso formativo del estudiante en el ámbito de la enseñanza y que su relación de ayuda y de orientación que brinda el profesor (tutor) a los estudiantes (tutorados) en sus diferentes modalidades, ya sea personalizada como en pequeños grupos, permitiendo disminuir los problemas en el rendimiento académico en una asignatura determinada. Además, Medianero (2017: pág. 50) hizo referencia que las tutorías incorporan hábitos, disciplinas y la elevación de la responsabilidad que asumen los estudiantes, y que dichas tutorías ya sea reactivas como proactivas han tenido una gran relevancia en los últimos tiempos en el nivel secundario con el objetivo de estimular la motivación y el aprendizaje de los estudiantes con miras de mejorar la calidad en la educación.
- Abasolo *et al.* (2021: pág. 5) mencionaron que todo modelo educativo cooperativo y dinámico está apoyado en las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) en la educación secundaria, ya el estudiante requiere de una nueva alfabetización de la sociedad actual y aplicar los conocimientos necesarios para el desarrollo humano. Además, Abasolo *et al.* (2021: pág. 159) hizo referencia que los alumnos que participan en un proyecto de trabajo cooperativo en los colegios tienen valoraciones más positivas que los estudiantes que no la aplican, ya que la manera de aprender y enseñar ha pasado a ser un aprendizaje activo y acompañado, donde la información se utiliza para crear y aplicar conocimientos.

1.2 Estado situacional del problema

1.2.1 Planteamiento del problema.

La metodología de innovación educativa investigará si su incidencia en la integración de las TIC con relación a la tutoría proactiva y el trabajo cooperativo en la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote 2024 es relevante; ya que la enseñanza de las matemáticas tradicionalmente se ha centrado en el uso excesivo del tablero donde el estudiante debe conocer y aplicar fórmulas y en algunos casos dominar ciertos conceptos que para él se le hace difícil su entendimiento y a su vez, generar su propio aprendizaje de forma autónoma.

Se piensa entonces en una metodología interactiva que permita a los estudiantes contar con el apoyo colaborativo de los compañeros que dominan mejor la materia donde facilite el aprendizaje de ellos y disminuya el temor de hacerle preguntas al docente porque no pueden expresarlas de manera correcta, tal vez, por el poco dominio de conceptos y definiciones matemáticas relevantes.

Asimismo, las metodologías innovadoras en los colegios mediante el uso de las TIC buscan resolver sobre qué opciones y oportunidades de aprendizaje a través del trabajo colaborativo o cooperativo permita al estudiante encaminar sus habilidades y destrezas de manera significativas en el intercambio de información matemática que incremente el acceso a diversos contenidos de interés matemático promovido por valores y el diálogo.

Actualmente el educador tiene un gran desafío; ya que deberá involucrarse tanto con su trabajo como con los objetivos y los valores en el colegio y que serán necesarias para hacer los cambios en los escenarios de innovación y sentir pasión por enseñar la asignatura. Así, se deja a un lado las clases tradicionales de mucha memorización y repetición, lo que llevará al docente a la innovación en la educación, a la tutoría proactiva en el que el principal actor es el alumno y a sus necesidades reales mediante un trabajo cooperativo y convertir el aprendizaje en un momento positivo y de gran satisfacción.

Las metodologías hacia la innovación educativa investigarán su impacto en el desarrollo efectivo de la integración de las TIC con la tutoría proactiva y el trabajo cooperativo en la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote 2024 vigilando que se lleven a cabo de manera precisa y detallada en cada etapa y la dosificación de los diversos contenidos de la asignatura de matemática.

Además, la innovación permanente en las metodologías mediante una educación integral y centrada en el estudiante deberá estar presente en todos los procesos de aprendizaje y en su desarrollo personal. Por lo que, será necesario destacar la inmersión de tutorías proactivas dentro de los procesos de innovación; ya que permiten crear escenarios nuevos y de mayor grado de compromiso mediante la participación del docente y el estudiante.

Así que, las metodologías hacia la innovación educativa impartida por el docente permitirán a los estudiantes la utilización de las tecnologías y ser capaces de desenvolverse en el mundo tecnológico y responder a todas aquellas preguntas que hacen inquietud porque estas herramientas

permiten la interacción a través del trabajo cooperativo y ayudan en distintos aspectos del crecimiento humano.

Las tecnologías ayudan a ampliar y profundizar la información relevante para hacer ciudadanos preparados en participar, opinar y participar activamente en las tutorías proactivas mediante procesos de observación, de clasificación, de interpretación y formulación de conclusiones en los diversos contenidos en la asignatura.

La relación o vínculo que existe entre las metodologías hacia la innovación educativa y las tutorías proactivas es la siguiente que las tutorías deben permitirle al estudiante obtener una formación integral que ayude a tomar las mejores decisiones y permita un desarrollo de habilidades, destrezas, actitudes y valores indispensables en su formación en esta asignatura.

La relación o vínculo que existe entre la metodología hacia la innovación educativa y el trabajo cooperativo se establece como una práctica educativa que da respuesta a las diferentes necesidades que presentan los estudiantes actuales a través de las técnicas, grupos y modelos que se han formulado para ella. Además, el docente debe incorporar este método de aprendizaje cooperativo, en tanto que constituye un elemento esencial para su adecuado desempeño en las aulas de clases.

La relación o vínculo que existe entre la metodología hacia la innovación educativa y las TIC se debe a que requiere cambio en las funciones docentes y del proceso enseñanza aprendizaje para beneficio de los estudiantes en la dinámica del aula y el rol de éstos en la clase, al igual que crear escenarios de innovación en las metodologías didácticas.

1.2.2 Formulación del problema.

En la actualidad, es un desafío el aprendizaje exitoso de la matemáticas; ya que en muchos países se han realizado numerosas investigaciones y se ha demostrado que la enseñanza tradicional ha imperado en el aprendizaje de las matemáticas, esta realidad no escapa en Panamá debido a que en la enseñanza en los centros educativos en secundaria regularmente se utiliza una metodología donde se hace uso del libro de texto que representan los problemas que los estudiantes deben practicar y luego se envía el estudiante al tablero; pero esto no contribuye aparentemente a la solución porque el tema del bajo rendimiento se mantiene.

La incorporación de herramientas tecnológicas como recurso didáctico para el aprendizaje y la resolución de problemas en la asignatura de matemáticas será una alternativa para iniciar o fortalecer la competencia lógica matemática y la competencia digital de los estudiantes para así generar nuevas formas de trabajo en equipo, implementar nuevos recursos educativos y crear procesos de enseñanza-aprendizaje innovadores en el nivel secundario.

Se quiere demostrar en esta investigación que con otra forma, a lo mejor existen otros resultados que permitan a los estudiantes de la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote, al igual que otros centros educativos a nivel nacional a enfrentar las dificultades porque el método tradicional es el uso de libros y tablero como único medio para desarrollar los problemas matemáticos, lo que hace imperante que la práctica docente de la educación matemática debe orientarse hacia métodos innovadores pedagógicos que estimulen el entusiasmo y la capacidad de aprendizaje de los estudiantes.

Por lo que, se formula el problema de investigación de la siguiente manera:

¿Cómo impactan la tutoría proactiva y el trabajo cooperativo, mediados por TIC, como metodologías hacia la innovación educativa en el aprendizaje de la matemática en el Colegio Benigno Tomás Argote?

De este problema se desprenden los siguientes subproblemas:

- ¿Cuál es la actitud del estudiante hacia la matemática antes y después de aplicar metodologías innovadoras como la tutoría proactiva y el trabajo cooperativo, mediadas por TIC, en la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote?
- ¿Cómo impactan las tutorías proactivas mediadas por TIC en el aprendizaje en matemáticas de los estudiantes?
- ¿Cuál es el impacto del trabajo cooperativo mediadas por TIC en el aprendizaje en matemáticas de los estudiantes?
- ¿Cuál de estas metodologías innovadoras ejerce mayor influencia en el aprendizaje de la matemática en estudiantes de 11 grado de la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote?

1.2.3 Delimitación o área de estudio

La investigación se enmarca en tres parámetros:

- **Espacio Geográfico:** la investigación se desarrollará en la República de Panamá, provincia de Chiriquí, Distrito de Boquete, en la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote (Ministerio de Educación).
- **Población:** género (masculino y femenino), estudiantes de Undécimo grado entre edades de 16 a 18 años en la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote.
- **Tiempo:** la investigación se realizará en el transcurso del año 2024-2025

Área de estudio.

El área de estudio se encuentra ubicada en: Centroamérica

País: Panamá

Provincia: Chiriquí

Distrito: Boquete

Lugar: Escuela secundaria Benigno Tomás Argote

Figura 1

Imagen de la ubicación del área de estudio(Continente y país)



República de Panamá, Centroamérica.

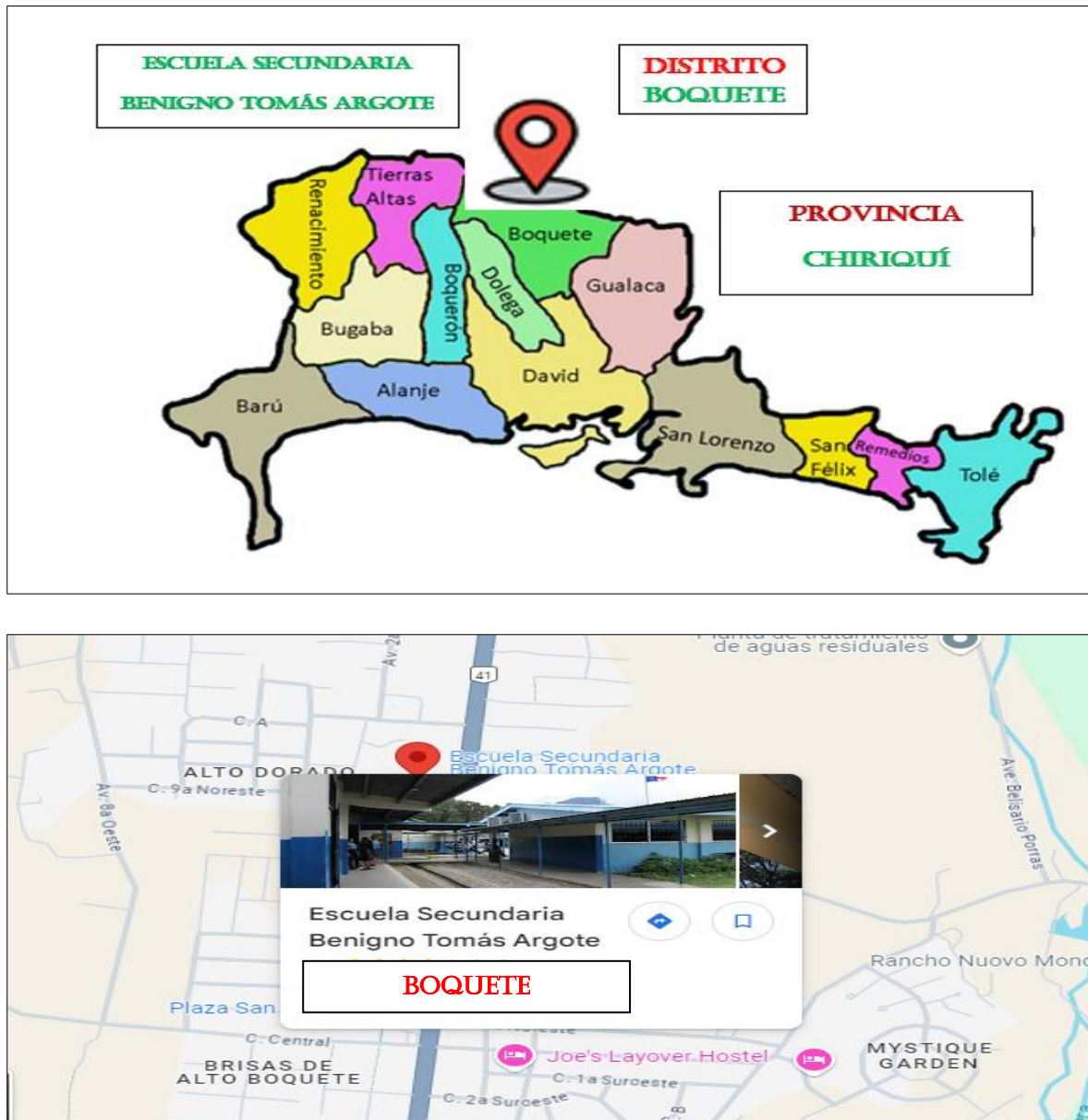
Dibujo: José Echeverría, sobre varias imágenes de Scribd . Tomado de:

<https://cdn.mapamundial.co/geografia/localizacion-geografica-de-panama.jpg>
<https://es.scribd.com/document/493805382/Modulo-2-posicion-geografica-del-istmo-de-Panama>

Adaptación: José Echeverría

Figura 2

Imagen de la ubicación del área de estudio (Distrito y Ubicación)



República de Panamá, Centroamérica.

Dibujo: José Echeverría, sobre la imagen de Familysearch y Google Maps. Tomado de:

https://www.familysearch.org/es/wiki/Chiriqu%C3%AD,_Panam%C3%A1_-_Genealog%C3%AD

<https://acortar.link/c0OIWO>

Adaptación: José Echeverría

1.2.4 Alcance del proyecto.

Esta investigación será descriptiva; ya que trata de determinar los posibles beneficios de la Metodología hacia la innovación educativa: integración de las TIC en la tutoría proactiva y el trabajo cooperativo donde la utilización de las TIC conlleva, así como diversas metodologías, entornos interactivos de aprendizaje que puedan mejorar en el proceso enseñanza-aprendizaje en la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote.

Además, la investigación será correlacional porque se relacionarán las ventajas de vincular las herramientas tecnológicas como recurso didáctico para el aprendizaje y el trabajo cooperativo y la tutoría proactiva, su beneficio para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en las matemáticas y agilizar la competencia digital de ellos donde genera nuevas formas de trabajo, implementa nuevos recursos educativos y procesos de enseñanza-aprendizaje innovadores. Por eso, que las metodologías hacia la innovación educativa no es algo temporal, sino que son estrategias muy importantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en este sentido, tanto el estudiante como el docente tienen una tarea decisiva para tal fin.

1.2.5 Los supuestos generales: la hipótesis.

Se establecen dos enunciados relacionados con la hipótesis negativa o nula, la afirmativa o alternativa:

- *Hipótesis Nula, Ho:* Las metodologías innovadoras, las tutorías proactivas y el trabajo cooperativo, mediados por TIC, no mejoran la actitud del estudiante ni favorecen el aprendizaje de la matemática.
- *Hipótesis Alternativa, Ha:* Las metodologías innovadoras, las tutorías proactivas y el trabajo cooperativo, mediados por TIC, mejoran la actitud del estudiante y favorecen el aprendizaje de la matemática.

1.2.6 Objetivos

- **Objetivo general.**
- Evaluar la efectividad de la aplicación de metodologías innovadoras como tutorías proactivas y trabajo cooperativo, mediadas por TIC, para mejorar el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de 11° de la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote de Boquete, República de Panamá.
- **Objetivos específicos.**
- Medir la actitud del estudiante hacia la matemática, antes y después de aplicar metodologías innovadoras, como la tutoría proactiva y el trabajo cooperativo, mediados por TIC, en la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote.

- Determinar el impacto de las tutorías proactivas, mediadas por TIC, en el aprendizaje en matemáticas de los estudiantes.
- Medir el impacto del trabajo cooperativo, mediadas por TIC, en el aprendizaje en matemáticas de los estudiantes.
- Detectar cuál de estas metodologías innovadoras ejerce mayor influencia en el aprendizaje de la matemática en estudiantes de 11 grado de la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote.

1.2.7 Identificación y definición de variables.

1.2.7.1 Identificación de variables.

- **Variables independientes:** Metodologías de innovación educativa, la tutoría proactiva, el trabajo cooperativo y las TIC
- **Variables dependientes:** Aprendizaje de la matemática, actitud del estudiante hacia la matemática.

1.2.7.2 Definición de variables.

Las siguientes variables trazan longitudinal y transversalmente esta investigación:

Tabla 1*Descripción de las variables de la investigación*

Variables independientes		
Metodologías de innovación educativa		
Definición conceptual	Definición operacional	Definición Instrumental
Manera de utilizar los métodos, técnicas y estrategias de una forma organizada para lograr una acción permanente, que se realiza a través de la investigación para encontrar soluciones a los problemas que se plantean en el ámbito de la educación.	Se valora considerando los elementos curriculares del Ministerio de Educación de Panamá.	Instrumento 1 Pretest y Postest (dirigido a estudiantes de secundaria)
Tutoría proactiva		
Definición conceptual	Definición operacional	Definición Instrumental
Labor que hace el docente a los estudiantes donde se enfatiza la importancia de las preguntas realizadas por ellos y su respectiva respuesta en el desarrollo de un tema determinado.	Se considera los elementos curriculares básicos de su metodología, desde las estrategias hasta la evaluación.	Instrumento 1 Pretest y Postest (dirigido a estudiantes de secundaria)
Trabajo cooperativo		
Definición conceptual	Definición operacional	Definición Instrumental
Labor organizada por el docente donde cada estudiante realiza una tarea específica dentro de un grupo.	Se valora considerando las observaciones realizadas durante el desarrollo de la investigación.	Instrumento 1 Pretest y Postest (dirigido a estudiantes de secundaria)
Variables dependientes		
Aprendizaje de la matemática		
Definición conceptual	Definición operacional	Definición Instrumental
Proceso en que una persona desarrolla habilidades, conocimientos, conductas y valores.	Se valora considerando las observaciones realizadas durante el desarrollo de la investigación.	Instrumento 1 Pretest y Postest (dirigido a estudiantes de secundaria)

Actitud del estudiante hacia la matemática.

Definición conceptual	Definición operacional	Definición Instrumental
Estado mental y emocional de una persona hacia algo, expresados a través de pensamientos, sentimientos y acciones.	Se valora considerando las observaciones realizadas durante el desarrollo de la investigación.	Instrumento 2 Encuesta (dirigido a estudiantes de secundaria)

Variable interviniente

Integración de las TIC

Definición conceptual	Definición operacional	Definición Instrumental
recursos y herramientas que se manejan para acceder, almacenar, transmitir y manipular la información en los diversos temas realizados en clases.	Se valora considerando las observaciones realizadas durante el desarrollo de la investigación.	Instrumento 1 Pretest y Postest (dirigido a estudiantes de secundaria)

Fuente: Echeverría, J. (2024)

1.3 La justificación.

1.3.1 La importancia de la investigación

Debido a la necesidad de mejorar la preparación de los estudiantes en el nivel secundario, y a su vez, mejore su actitud ante nuevos retos y experiencias a través de metodologías de innovación educativa se consideran de gran importancia para el buen desempeño de los estudiantes en los centros educativos de nivel secundario.

Por un lado, esta investigación tiene la pertinencia de que tendrá efectos importantes en los colegios; ya que puede contribuir significativamente al desarrollo de prácticas pedagógicas que responden a las necesidades actuales de los estudiantes, preparando a las nuevas generaciones para enfrentar los desafíos futuros y responder a las necesidades en el proceso de enseñanza - aprendizaje en la asignatura de matemática referente a la aplicación de la tutoría proactiva y el trabajo cooperativo a través del tratamiento de la comunicación e información de manera tecnológica.

Por otro lado, esta investigación tiene la validez que el resultado de la investigación provoca una transformación en el docente en el proceso enseñanza-aprendizaje en la secundaria debido a que se utilizarán las metodologías de innovación educativa integrando la tutoría proactiva y el trabajo cooperativo vinculada a las clases.

Asimismo, esta investigación tiene la factibilidad de llevar a los estudiantes los contenidos programáticos de secundaria a través de actividades de aprendizajes a la práctica porque se utilizarán metodologías de innovación educativa vinculada a las clases integrando las TIC con las tutorías proactivas y el trabajo cooperativo y no requiere de enormes gastos ni recursos adicionales para los padres de familia; ya que sería factible la implementación en los grupos de Undécimo grado de nivel secundario y poder lograr los objetivos trazados en este proyecto.

Toda incorporación de un proyecto en el sistema educativo requiere de un tiempo de prueba y luego, verificar los resultados obtenidos de la logística planteada para visualizar si es o no viable la implementación masiva. El resultado promete ser muy transformador; ya que las metodologías utilizadas hacia la innovación serán bastantes adaptables a los estudiantes en la actualidad. Por

ello, que los docentes en instituciones educativas en secundaria podrían tener la oportunidad de emplearlas y así comprobar su eficiencia y valor científico de la investigación.

Este proyecto de investigación es novedoso porque es la primera vez que se coloca en práctica que los estudiantes a nivel secundario en la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote utilicen la integración de las TIC con las tutorías proactivas y el trabajo cooperativo simultáneamente como metodologías de innovación educativa.

Además, con las clases de matemática tratan de que los estudiantes se prevean de sólidos conocimientos en esta asignatura, que le permita interpretar los adelantos científicos, operar con rapidez y exactitud y aplicarlos a la solución de problemas de diversas índoles de la vida cotidiana en nuestra sociedad y que a su vez, mejore el proceso enseñanza- aprendizaje a través de la integración de las TIC con la tutoría proactiva y el trabajo cooperativo.

En este sentido se propone al programa de Doctorado en Ciencias de la Educación el proyecto titulado: **Metodologías de innovación educativa: integración de las TIC en tutoría proactiva y trabajo cooperativo. Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote, 2024.**

1.3.2 El aporte del proyecto.

El aporte teórico de esta investigación se relaciona con aspectos sobre la tutoría proactiva y el trabajo cooperativo donde las TIC juegan un papel significativo, enfocado hacia la innovación

educativa. La necesidad de hacer replanteamientos metodológicos se trazará en las instrucciones y los enfoques necesarios para aplicar estas metodologías implementado las TIC en las clases de matemáticas (laboratorio con laptop) en el centro y una planificación y coordinación didáctico-tecnológica para aplicarlas.

Con respecto a las temáticas y programas específicos en secundaria se desarrollarán contenidos programáticos de los temas a tratar en el nivel de Undécimo grado través de actividades didácticas relacionado con la propuesta utilizando el aula de clases y entornos virtuales, incorporando la tutoría proactiva en las sesiones en el aula de *informática* asignada para tal fin mediante el trabajo cooperativo de los estudiantes desde una doble perspectiva: el currículo con el alumnado (actividades didácticas) y la articulación de la metodología innovadora en el centro educativo para promocionar la gestión del conocimiento entre el profesorado.

El aporte metodológico de esta investigación se relaciona a los cambios metodológicos innovadores en las instituciones formativas en secundaria que se centran en el estudio de la tutoría proactiva y el trabajo cooperativo, mediadas por TIC, así como es necesario realizar esfuerzos y dedicación por parte del docente para seguir perfeccionando el gran trabajo metodológico dentro de las aulas de clase. Se propone una metodología de enseñanza innovadoras (la tutoría proactiva y el trabajo cooperativo, mediadas por TIC) en los procesos de aprendizaje y se aplicaran estrategias en la utilización de metodologías en la asignatura, permitiendo el aumento de la creatividad y el afianzamiento de los conocimientos.

En la actualidad los requerimientos educativos y formativos demandan un modelo de formación basado en competencias profesionales mediante el uso de estrategias, metodologías e instrumentos para la formación integral de los estudiantes en secundaria, principalmente referentes al análisis de las fortalezas y debilidades de ellos y la actitud hacia las matemáticas a través de estas metodologías.

El aporte científico de esta investigación se relaciona a las diversas corrientes que tratan de poner de manifiesto los beneficios del aprendizaje cooperativo y la tutoría proactiva mediadas por TIC en la metodología de innovación educativa. Así, la revisión de la literatura sobre este tema pone de manifiesto su favorable incidencia en los resultados cognitivos al propiciar un pensamiento más profundo y amplio, fomentar la comprensión mutua entre los miembros de un grupo y mejorar la formación de actitudes al igual que la posible incidencia positiva en la formación de habilidades, tales como: la comunicación, planificación, lectura crítica, toma de decisiones, solución de problemas, metacognitivas y de estrategias de aprendizaje

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 Teorías aplicadas a la enseñanza de la matemática

Entre las teorías aplicadas a la enseñanza de la matemática destacan la teoría experiencial del aprendizaje, la teoría sociocultural de Vygotsky, la teoría del aprendizaje situado y la teoría del conectivismo, entre otras. En esta primera revisión de la literatura se procede a describir estas teorías con el propósito de orientar la investigación en su fase inicial.

- **Teoría experiencial del aprendizaje**

Dentro de la enseñanza y el aprendizaje en el sistema educativo actual, el aprendizaje es un tema apasionante; ya que se convierte en una actividad integrada entre profesores y estudiantes. Hermann (2015) afirmó que el proceso de enseñanza no es un ejercicio cargado de conocimientos, sino una actividad formativa que ayuda a los estudiantes a crear nuevas soluciones en un entorno real utilizando su experiencia y de acuerdo con su potencial.

El aprendizaje previo brinda una excelente oportunidad para conectar la teoría y la práctica en un entorno del mundo real, transformarlo en conocimiento sólido y perpetuo, traducirlo a situaciones del mundo real e integrarlo en conocimiento significativo, contextualizado y comunicable que sea útil para la vida.

Menciona Kolb, D. (2017) que la teoría del aprendizaje experiencial proporciona un modelo holístico del proceso de aprendizaje y un modelo multilineal del desarrollo, los cuales son consistentes con nuestra comprensión de cómo las personas aprenden, crecen y se desarrollan.

Además, menciona García (2019) que, a través de las cuatro fases del ciclo de aprendizaje, la enseñanza que parte de la experiencia busca soluciones a problemas que surgen de lo desconocido y se resuelven a través del razonamiento entre el docente y el alumno. Esto debería aumentar la autenticidad de los nuevos conocimientos y enriquecer el aprendizaje a través de una estimulación continua, lo que hará que el aprendizaje significativo sea más probable. La figura 1 sintetiza las cuatro fases que sugiere esta teoría.

Figura 3

Fases de la Teoría Experiencial del aprendizaje propuestos por David Kolb



Fuente: Echeverría, J. (2025)

- **Teoría Sociocultural de Vygotsky**

Menciona Guerra, J (2020) que, desde la segunda mitad del siglo XX, la teoría sociohistórica se ha incorporado en círculos académicos influenciados por el constructivismo social o sociocultural para examinar cómo se construye la cognición en una persona, lo que propició su aplicación en el análisis del fenómeno educativo y la construcción social del conocimiento en las aulas.

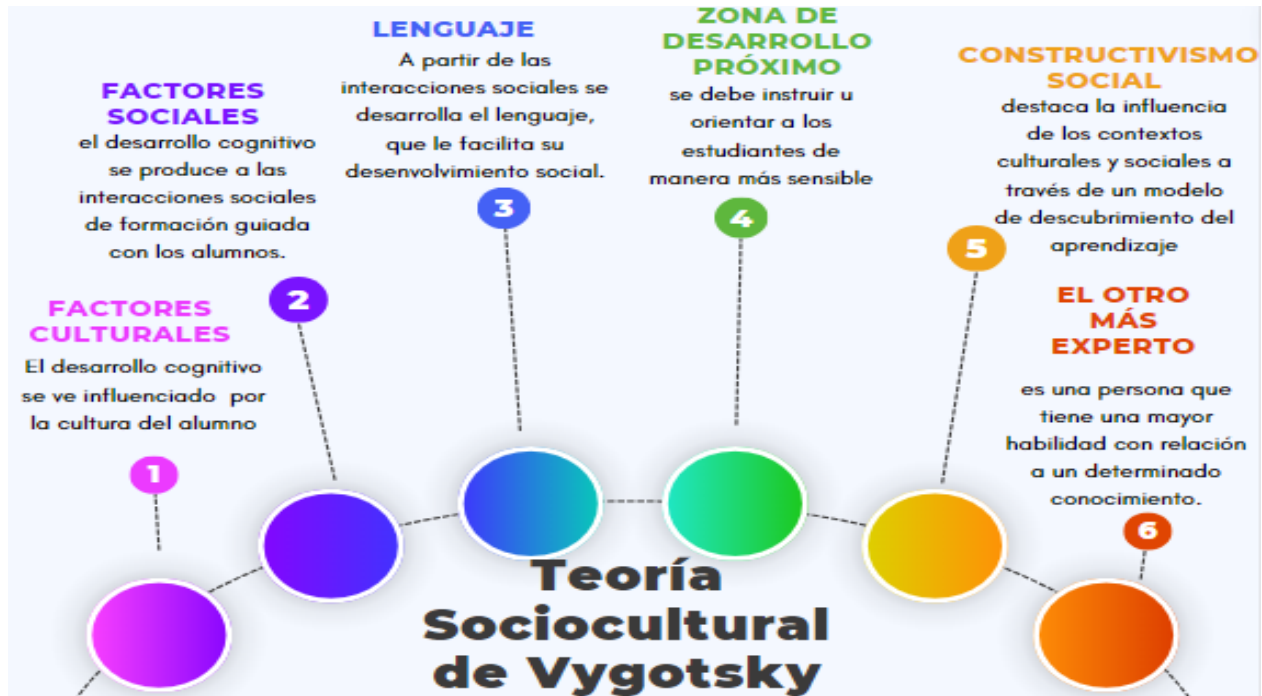
Además, la teoría sociocultural se basa en el supuesto de que el conocimiento es una estructura colectiva, es decir, social, no individual, que resulta del desarrollo histórico y cultural de una comunidad y se conserva como una colección de conocimientos actuales y necesarios.

Así también Wertsch (1997) afirma que: “El objetivo de la investigación sociocultural es comprender las relaciones entre el funcionamiento mental humano, por un lado, y la situación cultural, histórica e institucional, por otro”

Menciona Mentas abiertas psicología (2024) que la teoría de Vygotsky tiene un impacto significativo en la psicología educativa y la educación. Vygotsky enfatizó que la enseñanza debe ser un proceso de colaboración y mediación. Los maestros deben ser conscientes de las áreas de desarrollo cercanas de sus alumnos y brindarles la ayuda necesaria para que puedan completar tareas difíciles. Dado que esto puede mejorar el aprendizaje y el desarrollo cognitivo, los maestros también deben fomentar la colaboración entre los estudiantes.

Figura 4

Fases de la Teoría Sociocultural de Vygotsky



Fuente: Echeverría, J. (2025)

- **Teoría del aprendizaje situado**

La teoría del aprendizaje situado o en sitio se define como un enfoque pedagógico que se basa en la experiencia práctica y los contextos del mundo real como herramientas de enseñanza esenciales. Este enfoque fomenta la reflexión crítica como parte del proceso de aprendizaje y permite a los estudiantes desarrollar habilidades prácticas y aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones específicas.

Figura 5

Elementos importantes en el aprendizaje situado.



Fuente: Echeverría, J. (2025)

Además, la teoría del aprendizaje situado a diferencia de los enfoques tradicionales que se centran en el aula. Tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes experiencias contextuales significativas para que puedan adquirir conocimientos y habilidades de manera más efectiva. En este enfoque, el aprendizaje se produce a través de la interacción directa con el entorno y la reflexión crítica sobre las experiencias vividas.

- **Teoría del conectivismo**

El conectivismo tuvo su origen en la década de 1990, principalmente de la mano de George Siemens y Stephen Downes. Estos teóricos postularon que, con el advenimiento de internet y las tecnologías digitales, el aprendizaje ya no se limitaba a espacios físicos ni a la adquisición de conocimientos estáticos.

La teoría del conectivismo es una corriente pedagógica que busca comprender el aprendizaje en entornos digitales y en línea. Además, esta teoría se basa en la idea de que el conocimiento se comparte y construye socialmente a través de interacciones en línea, propone que el aprendizaje ocurre a través de conexiones con otros individuos y recursos disponibles en línea. La teoría ofrece una visión holística del aprendizaje que tiene en cuenta la importancia de la tecnología y la participación de la sociedad en el proceso educativo.

Menciona Siemens, G. (2005) que hay un conjunto de principios de la teoría conectivista del aprendizaje:

- El aprendizaje y el conocimiento surgen de la diversidad de opiniones.
- El aprendizaje es un proceso de conexión de nodos especializados o fuentes de información.
- El aprendizaje puede residir también en dispositivos como una base de datos.
- La capacidad de saber para decidir es mucho más crítica que lo que se conoce actualmente.
- Es necesario nutrir y mantener las conexiones para facilitar el aprendizaje continuo.

- La capacidad de ver conexiones entre campos, ideas y conceptos es una habilidad fundamental.
- El conocimiento preciso y actualizado es el objetivo de todas las actividades de aprendizaje conectivista.
- La toma de decisiones en sí misma es un proceso de aprendizaje. Elegir qué aprender y el significado de la nueva información se ve a través de la lente de la realidad cambiante.

Figura 6.

Elementos importantes en la Teoría del Conectivismo.



Fuente: Echeverría, J. (2025)

2.2 Las metodologías en el *proceso enseñanza – aprendizaje de las matemáticas en el nivel secundario.*

Uno de los principales objetivos en el nivel secundario: formar futuros profesionales que sean responsables y velen por las soluciones de las sociedades. Por consiguiente, junto con las políticas públicas, el papel del docente como ente transformador en este proceso, se considera sumamente importante durante esta preparación.

Por lo tanto, debe contar con metodologías de enseñanza que permitan fortalecer actividades y metodologías de aprendizaje a largo plazo a través de estrategias y actividades planificadas basadas en la adherencia curricular. Todos estos fueron entendidos como oportunidades para el aprendizaje docente o como elementos clave del desarrollo profesional y de la enseñanza y el aprendizaje en el aula. (Jiménez - Hernández, et al.,2018)

Así que, la gestión educativa en la enseñanza a los estudiantes se apoya en diversas metodologías que ofrecen las siguientes ventajas señaladas por los autores (Gómez et al. 2020):

- a. Ayudan a utilizar diferentes herramientas y recursos que den soluciones a las diferentes situaciones sociales de nuestro alumnado y del profesorado.
- b. Aseguran la inclusión de programas de aprendizaje a distancia eficaces.
- c. Protegen y vigilan la privacidad de datos.
- d. Priorizan los desafíos psicosociales para dar significatividad al aprendizaje.
- e. Brindan apoyo al profesorado y al alumnado.

Estas ventajas se complementan con los planes de los docentes para crear nuevas formas de intercambiar conocimientos, promover el dinamismo y fortalecer el control de la enseñanza y el aprendizaje. Despierta el interés por lo desconocido en los estudiantes y aplica técnicas, estrategias y planes para la solución de problemas que surgen en el entorno laboral. Al respecto, los autores (Pino y Arias,2020) destacan lo siguiente:

“La guía es un recurso didáctico dado que permite orientar y facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, logrando la interacción dialéctica de los componentes personales (profesores-facilitadores y estudiantes-participantes) y los personalizados (objetivos, contenidos, estrategias metodológicas, recursos didácticos, formas de organización de la docencia y la evaluación)”.
(p. 365)

El ejemplo anterior corresponde a una herramienta que permite el desarrollo de metodologías de aprendizaje, por ejemplo: un manual que contiene material útil para estudiantes de diversos campos educativos que se complementa con otras herramientas y técnicas.

Menciona Oviedo, P.; Goyes, A., (2012) que la elección de la metodología de enseñanza más adecuada dependerá de diversos factores, como los objetivos de aprendizaje, el contenido de la materia, las características de los estudiantes y los recursos disponibles. Además, es importante destacar que no existe una única metodología que sea la mejor para todas las situaciones; lo ideal es utilizar una variedad de metodologías para crear un ambiente de aprendizaje dinámico y motivador.

Por consiguiente, las metodologías de enseñanza deben tener en cuenta los estilos de aprendizaje de los estudiantes. Algunos estudiantes aprenden mejor de forma visual, otros de forma auditiva y otros de forma kinestésica. Al conocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes, el docente puede adaptar sus estrategias de enseñanza para que sean más efectivas. En definitiva, las metodologías de enseñanza y los estilos de aprendizaje son dos elementos fundamentales para promover un aprendizaje significativo y de calidad en los estudiantes universitarios.

2.3 Las metodologías educativas innovadoras: su impacto en los procesos de aprendizaje de los estudiantes en la enseñanza matemática en el nivel secundario.

En la sociedad actual, la consecución de facilitar el aprendizaje puede beneficiarse de la aplicación de las nuevas metodologías en la enseñanza donde el aprendizaje sea más participativo y se coloque al estudiante en el centro del sistema. Por lo que, las metodologías educativas innovadoras deben abordar las inquietudes de los estudiantes para relacionarlo a su mundo y captar su atención para que puedan desarrollar sus habilidades necesarias.

Menciona Sandi, J.; Cruz, M. (2016) que cuando se habla de metodología de aprendizaje innovadora o activa, nos referimos a propuestas o actividades que se implementan con el propósito de una enseñanza dinámica, donde la introducción de estos nuevos métodos de enseñanza se implementa en todo el mundo, lo que promueve mejores resultados de aprendizaje para los estudiantes en la universidad.

Por otro lado, menciona Oviedo, P.; Goyes, A., (2012) que las metodologías educativas innovadoras son enfoques para la enseñanza y el aprendizaje que se basan en las últimas investigaciones sobre cómo aprenden los estudiantes. Estas metodologías se centran en el alumno y están diseñadas para ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y colaboración.

El conocimiento se entiende como una construcción personal en forma cooperativa entre profesor y alumnos, donde se busque cambios notables como resultado de esta forma de aprendizaje. La responsabilidad de crear el currículo corresponde a la universidad en conjunto con su personal docente, donde los estudiantes deben cooperar en el desarrollo del currículo. Se motiva a los estudiantes a planificar su aprendizaje y participar activamente en el proceso (Machemer y Crawford, 2007).

Existen estudios significativos, tales como el de Kember (2009), quien propone un modelo viable de formación docente para promover la enseñanza centrada en el alumno, que tiene cinco componentes:

- Trabajo con profesores excelentes que, a través de entrevistas, permite extraer modelos de buenas prácticas.
- Cursos de formación para profesores jóvenes, focalizados en el aprendizaje centrado en el alumno.
- Introducción de experiencias de innovación mediante proyectos desarrollados por profesores alineados con el modelo centrado en el estudiante-.
- Revisión de la calidad de los programas por varios colegas y un evaluador externo.

Algunas de las metodologías educativas innovadoras más comunes incluyen:

- Aprendizaje basado en proyectos (ABP): enfoque del aprendizaje en el que los estudiantes trabajan en proyectos del mundo real durante períodos prolongados de tiempo. El ABP permite a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y colaboración mientras aprenden sobre temas relevantes para sus intereses.
- Aula invertida: modelo de aprendizaje en el que los estudiantes aprenden nuevos conceptos de forma independiente, generalmente en línea y luego usan el tiempo en clase para practicar y aplicar lo que han aprendido. El aula invertida permite a los estudiantes aprender a su propio ritmo y recibir apoyo individualizado de su maestro.
- Aprendizaje basado en problemas (PBL): enfoque del aprendizaje en el que los estudiantes se enfrentan a problemas del mundo real y luego trabajan para encontrar soluciones. El PBL permite a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y colaboración mientras aprenden sobre temas relevantes para sus intereses.
- Aprendizaje basado en juegos (GBL): uso de juegos y actividades de juego para ayudar a los estudiantes aprender. GBL puede ayudar a los estudiantes a mantenerse comprometidos y motivados, y también puede ayudarlos a aprender de manera más efectiva.
- Aprendizaje social y emocional (SEL): proceso de desarrollar la conciencia de uno mismo, gestión, conciencia social, habilidades para las relaciones y toma de decisiones responsable. SEL ayuda a los estudiantes a desarrollar las habilidades que necesitan para tener éxito en la escuela y en la vida.

Si se buscan formas de mejorar el aprendizaje de los estudiantes, se considera usar metodologías educativas innovadoras que ayudarán a los estudiantes a alcanzar su máximo potencial. Además, las metodologías educativas innovadoras pueden tener un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes. También, los estudios han demostrado que estas metodologías pueden ayudar a los estudiantes a:

- Mejorar su comprensión de los conceptos.
- Desarrollar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas.
- Volverse más comprometidos y motivados en su aprendizaje.
- Desarrollar mejores habilidades de colaboración.
- Desarrollar habilidades sociales y emocionales.

2.4 Integración de las tutorías proactiva aplicadas en las metodologías a la enseñanza matemática en el nivel secundario.

Menciona Fidalgo, A. (2016) que la tutoría proactiva se basa en la idea de que el tutor no solo debe esperar a que los estudiantes soliciten ayuda, sino que debe tomar la iniciativa para identificar y abordar las dificultades de aprendizaje de forma temprana. Es decir, la tutoría proactiva se centra en la prevención y el apoyo continuo, anticipando las necesidades de los estudiantes y brindándoles herramientas para su éxito.

La tutoría proactiva en el ámbito secundario se configura como una estrategia innovadora que busca ir más allá de la simple resolución de dudas o dificultades puntuales del estudiante. Se trata de un enfoque preventivo y personalizado que se anticipa a las necesidades del alumnado, brindándole apoyo y orientación a lo largo de su proceso de aprendizaje.

Se describen un enfoque integral y efectivo para la tutoría educativa. A continuación, algunas características sobre cómo implementarlos:

- Enfoque preventivo: Se centra en identificar y abordar las dificultades del estudiante antes de que estas afecten su rendimiento académico.
- Personalización: Se adapta a las necesidades y características individuales de cada estudiante.
- Proactividad: El tutor toma la iniciativa en la búsqueda de soluciones y estrategias para el aprendizaje del estudiante.
- Seguimiento continuo: Se realiza un acompañamiento constante al estudiante durante todo su proceso de aprendizaje.
- Comunicación efectiva: Se establece una comunicación fluida y abierta entre el tutor y el estudiante.

Beneficios de la tutoría proactiva:

- Mejora el rendimiento académico: Los estudiantes que reciben tutoría proactiva tienen mayores probabilidades de obtener mejores calificaciones y de alcanzar sus objetivos de aprendizaje.

- **Aumenta la motivación y el compromiso:** Al sentirse apoyados y comprendidos, los estudiantes se sienten más motivados para participar en clase y para esforzarse por alcanzar su máximo potencial.
- **Reduce la ansiedad y el estrés:** La tutoría proactiva puede ayudar a los estudiantes a sentirse más seguros y confiados en sus habilidades, lo que puede reducir la ansiedad y el estrés asociados con el aprendizaje.
- **Desarrolla habilidades de aprendizaje:** La tutoría proactiva no solo ayuda a los estudiantes con las dificultades específicas que puedan tener, también les enseña estrategias y herramientas para que puedan aprender de forma autónoma y eficaz.

Implementación de la tutoría proactiva

- **Evaluación individualizada:** Fundamental realizar una evaluación inicial para identificar las fortalezas, debilidades y necesidades de cada estudiante.
- **Planificación personalizada:** Se crea un plan de acción individualizado que se ajusta a las necesidades y objetivos de cada estudiante.
- **Seguimiento continuo:** El tutor monitorea el progreso del estudiante y realiza ajustes en el plan de acción según sea necesario.
- **Comunicación efectiva:** Se establece una comunicación abierta y fluida entre el tutor, el estudiante y los padres o tutores.

Herramientas y estrategias más utilizadas en la tutoría proactiva.

- Recursos educativos: Se proporcionan materiales y recursos adicionales para complementar el aprendizaje en el aula.
- Estrategias de aprendizaje: Se enseñan técnicas y herramientas para mejorar la comprensión, la retención y la organización del estudio.
- Actividades de refuerzo: Se realizan ejercicios y actividades para practicar y consolidar los conocimientos adquiridos.
- Orientación y apoyo: Se brinda apoyo emocional y personal para ayudar a los estudiantes a superar las dificultades que puedan enfrentar.

Por lo que, la tutoría proactiva se considera una herramienta poderosa que puede tener un impacto positivo en los procesos de aprendizaje del estudiante. Además, se estima una estrategia que vale la pena implementar en el nivel secundario para mejorar la calidad de la educación y el éxito de los estudiantes.

2.5 Integración del trabajo cooperativo aplicadas en las metodologías a la enseñanza matemática en el nivel secundario.

El trabajo cooperativo: una estrategia pedagógica que involucra a un grupo de personas para lograr un objetivo común, fomentando la colaboración y el intercambio de información entre sus miembros. Este método promueve el aprendizaje en equipo, el desarrollo de habilidades sociales y la resolución conjunta de problemas.

Por un lado, menciona Luque et al. 2020 que tienen muchos estudiantes por aula, lo que en algunos casos dificulta las actividades académicas; ya que se advierte que la mayoría de los docentes desarrollan actividades según modelos tradicionales, los cuales resultan ser una aplicación insuficiente, pasiva y simple de los conocimientos transmitidos; Ante esta realidad, los docentes en secundaria deben contar con herramientas adecuadas para moldear su futura profesión y prepararlos para enfrentar las situaciones complejas que se presentan día a día en su labor académica.

Por otro lado, menciona Luque et al. 2020 que el trabajo cooperativo permite a los estudiantes desarrollar habilidades sociales necesarias para su futuro trabajo y su vida privada. Al interactuar con sus compañeros, aprenden a comunicarse eficazmente, respetar diferentes opiniones, negociar y tomar decisiones. Estas habilidades se consideran esenciales en el entorno laboral actual donde el trabajo en equipo es esencial para el éxito.

Además, el trabajo cooperativo promueve un aprendizaje más profundo y significativo porque involucra la construcción colectiva de conocimiento. Los estudiantes se ven obligados a explicar y discutir sus ideas con sus compañeros, lo que permite comprender mejor las materias que están estudiando. Además, el trabajo en equipo promueve la retención de conocimientos a largo plazo porque las discusiones y debates refrescan la memoria y el pensamiento crítico.

De manera similar, el trabajo cooperativo en el colegio fomenta la creatividad y la innovación; ya que cada miembro del equipo puede aprovechar diferentes perspectivas y enfoques mediante el intercambio de ideas.

2.6 Integración de las tecnologías de la información y comunicación aplicadas en las metodologías en la enseñanza matemática en el nivel secundario.

Los futuros facilitadores o mediadores deben formarse y experimentar dentro de entornos educativos que hagan un uso innovador de la tecnología para que esta se utilice apoyada a las tradicionales de educación donde transforme el aprendizaje.

Según el artículo escrito por Rosario, J. (2005) hace referencia que "La Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC)" *dice que* "La educación es parte integrante de las nuevas tecnologías donde un número cada vez mayor de colegios en todo el mundo está exigiendo la alfabetización electrónica como uno de los requisitos en sus exámenes de acceso y de graduación, por considerar que es un objetivo esencial preparar a los futuros profesionales para la era digital en los centros de trabajo. La mayoría de las instituciones de educación secundaria cuentan, en mayor o menor medida, con equipos informáticos que posibilitan el acceso a Internet de los alumnos. Así, incluso aquellos que por problemas económicos no cuentan con computadores en sus hogares, pueden acceder a un mundo que antes era exclusivo de las clases pudientes, teniendo la oportunidad de visitar museos y accediendo a conocimientos disponibles gratuitamente. Es en este sentido, que el papel del profesor es fundamental: *Cuanto más se inculque en los estudiantes de secundaria la posibilidad de utilizar las nuevas tecnologías, más amplio será el mundo que obra para ellos y las oportunidades que tengan de encontrar trabajo*".

Además, Rosario J. 2005 sigue diciendo “La Educación Virtual enmarca la utilización de las nuevas tecnologías, hacia el desarrollo de metodologías alternativas para el aprendizaje de alumnos de poblaciones especiales que están limitadas por su ubicación geográfica, la calidad de docencia y el tiempo disponible.

Las TIC han transformado diversos aspectos de la sociedad incluyendo la educación secundaria. Su integración en las metodologías de enseñanza y aprendizaje ofrece numerosos beneficios para los estudiantes, docentes e instituciones.

Beneficios de las TIC:

- Mayor acceso y flexibilidad: Las plataformas virtuales y los recursos educativos digitales permiten que los estudiantes aprendan a su propio ritmo y en cualquier lugar.
- Interactividad y colaboración: Las herramientas digitales fomentan la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, así como la colaboración entre ellos y con sus docentes.
- Personalización del aprendizaje: Las TIC permiten adaptar el contenido y las actividades a las necesidades e intereses de cada estudiante.
- Actualización permanente: Los recursos digitales se actualizan constantemente, lo que garantiza que los estudiantes tengan acceso a la información más reciente.
- Desarrollo de competencias digitales: Las TIC ayudan a los estudiantes a desarrollar habilidades esenciales para el siglo XXI, como la búsqueda y selección de información, la comunicación digital, la resolución de problemas y el trabajo en equipo.

Metodologías innovadoras con TIC:

- Aprendizaje a distancia: Cursos online, MOOCs, aulas virtuales.
- Aprendizaje blended: Combinación de clases presenciales y actividades online.
- Aprendizaje basado en proyectos: Los estudiantes trabajan en proyectos colaborativos utilizando herramientas digitales.
- Gamificación: Aplicación de técnicas de juego en el proceso de aprendizaje.
- Realidad virtual y aumentada: Creación de experiencias de aprendizaje inmersivas.

Retos para la integración de las TIC:

- Acceso desigual a la tecnología: No todos los estudiantes tienen las mismas oportunidades de acceso a internet y dispositivos digitales.
- Falta de formación docente: Algunos docentes no tienen las habilidades necesarias para usar las TIC de manera efectiva en el aula.
- Resistencia al cambio: Algunos estudiantes y docentes pueden resistirse a la adopción de nuevas metodologías de enseñanza y aprendizaje.
- Costos: La implementación de las TIC en la educación puede ser costosa para las instituciones.

Recomendaciones para la integración exitosa de las TIC:

- Planificación estratégica: Definir objetivos claros y desarrollar un plan de acción para la integración de las TIC.
- Formación docente: Ofrecer capacitación a los docentes en el uso de las TIC para la enseñanza.

- Acceso equitativo: Asegurar que todos los estudiantes tengan acceso a la tecnología y a los recursos digitales.
- Evaluación continua: Evaluar el impacto de las TIC en el proceso de aprendizaje y realizar ajustes necesarios.

Así que, la integración de las TIC en las metodologías en educación se considera un proceso fundamental para la formación de profesionales competentes en el siglo XXI. Además, si se implementa de manera adecuada, las TIC pueden mejorar significativamente la calidad de la educación y brindar a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más rica y personalizada.

2.7 Escenarios del proceso enseñanza y aprendizaje dentro de las aulas en una metodología innovadora de matemática

Las metodologías innovadoras en matemática se han implementado con éxito en muchos centros educativos en secundaria. Un ejemplo de una aplicación exitosa: el uso de proyectos colaborativos donde los estudiantes trabajan en grupos para resolver problemas complejos utilizando los conceptos matemáticos que han aprendido. Por una parte, esto permite que se fomente la colaboración y el intercambio de ideas entre los estudiantes, así como el desarrollo del pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas. Por otra parte, el uso de simulaciones interactivas y herramientas tecnológicas que permiten a los estudiantes explorar y experimentar con conceptos matemáticos de una manera más visual e intuitiva. Se ha demostrado que estos programas mejoran la comprensión y el rendimiento matemático de los estudiantes.

Menciona Mantilla, P (2022) en su estudio sobre la enseñanza innovadora de las matemáticas mediada por tecnologías, que los nuevos entornos de aprendizaje mediado por las TIC donde la colaboración, la reflexión, la discusión, la toma de decisiones, la conversación, el intercambio de ideas y las situaciones de pruebas en diversos contextos y escenarios promueven el aprendizaje significativo.

Existen muchos beneficios al utilizar métodos matemáticos creativos en la educación secundaria. Estos métodos pueden animar a los estudiantes a aprender de forma activa y significativa, al tiempo que aumenta su motivación y participación en clase.

Además, al promover la colaboración entre los estudiantes se puede fomentar el intercambio de ideas, enriqueciendo así el proceso de aprendizaje. Este método proporciona aplicaciones prácticas de conceptos matemáticos, ayudando a los estudiantes a comprender mejor la relevancia de lo que están aprendiendo. Finalmente, el uso de la tecnología como herramienta de enseñanza puede hacer que el material sea más accesible y los conceptos más claros.

2.8 Rol del estudiante en el proceso del aprendizaje en la matemática en una metodología innovadora *en el nivel secundario.*

Menciona Escudero (1992) que el papel de los estudiantes en el entorno educativo a través de las TIC, a través de la definición de criterios valores y beneficios en el uso de las TIC debe basarse en una planificación que permita el desarrollo del proceso educativo en el que participa el

estudiante virtual. Tiene la oportunidad de desempeñar un papel central, expresado a través de las conductas y normas que deben aceptarse como participantes en el proceso de aprendizaje.

Algunas características del rol del estudiante implementando la tecnología que posibilitan la creación de conocimientos relacionadas con la autogestión, que se manifiesta como autodisciplina, autoaprendizaje, análisis y cooperación de forma crítica y reflexiva, lo cual es fundamental para fomentar el desarrollo del ser en su interacción y contribución a los demás. un punto de vista ético que le permite ser consciente de las consecuencias de sus acciones. A continuación, se desarrollan los roles de los estudiantes, los cuales se utilizan principalmente en relación con la educación virtual, teniendo en cuenta las características de las interacciones:

- **El rol del estudiante orientado al fortalecimiento de la autodisciplina**

Aumenta la capacidad de compartir tiempo, da libertad y flexibilidad para tratar el aprendizaje mediado por las TIC, lo que conduce al movimiento de los sujetos hacia el logro de sus objetivos. La autodisciplina (Alfie Kohn, 2008) "puede definirse como el control de la fuerza de voluntad para lograr cosas que generalmente se consideran deseables", lo que por definición requiere que un líder en aprendizaje se comprometa con las tareas que tiene entre manos. de objetivos, su seguimiento, que, junto con la toma de decisiones, la motivación y la audacia conducen al logro de sus objetivos.

- **El rol del estudiante orientado al mejoramiento del auto aprendizaje**

Definida según Rugeles, Mora, Metaute (2013) como la capacidad que desarrolla un individuo para aprender de forma independiente, activa y participativa, logrando conocimientos, habilidades y valores, lo que conduce a la autoeducación del sujeto.

Del mismo modo, el autoaprendizaje favorece el ritmo de aprendizaje y de profundización en temas interesantes y convierte al actor en un autodidacta y autorreflexivo. En el mismo sentido, Gisbert (1999, 56) afirma que “el uso de la tecnología nos permite desarrollar nuevas formas de enseñanza y aprendizaje más activas e inclusivas, más intuitivas y visuales, que favorecen claramente los procesos de autoaprendizaje”.

- **El rol del estudiante orientado al fortalecimiento del análisis crítico y reflexivo**

Rugeles, Mora, Metaute, (2013) menciona que el análisis crítico y reflexivo la definen como la capacidad de justificar, analizar y argumentar hechos que promuevan el desarrollo holístico y la creación de conocimiento del estudiante. El análisis crítico y reflexivo tiene como finalidad hacer de la educación un proceso más humano en términos de fortalecer a los participantes en el proceso de aprendizaje (alumno, docente) como sujetos pensantes, actuantes, creadores y constructores de cognición individual y social. Esta educación incluye una dimensión reflexiva y crítica y al mismo tiempo ética, donde el pensamiento reflexivo (Escobar, Garcés, 2008) permite comprender lo que aparece en el texto en relación con las vivencias y vivencias del estudiante, donde el pensamiento crítico se encuentra involucrado.

Para Martínez Pascual (2013), es un proceso cognitivo que toma información, la analiza y es capaz de aplicarla en diferentes ámbitos de la vida. Desde una perspectiva ética, Franco (2006) lo define como un dominio del conocimiento humano que toma en cuenta una gama de acciones y comportamientos individuales o colectivos relacionados con contribuciones constructivas o destructivas a uno mismo, a los demás y a la naturaleza.

Según la visión de Lipman (1998), estas dimensiones transforman al instructor y al estudiante de ser mediadores pasivos entre teoría y práctica a mediadores activos que, actuando críticamente, reconstruyen su teoría y participan en el importante desarrollo del conocimiento. Por lo tanto, el análisis crítico y reflexivo del estudiante virtual debe considerarse continuo, dinámico, inmerso en los procesos de enseñanza y aprendizaje, que posibilite la producción de conocimientos aplicados que se mantengan en el marco de los conceptos éticos de la integridad de ser, se convierten en experiencias significativas.

- **El rol del estudiante orientado al mejoramiento del trabajo colaborativo.**

Pretende romper el aislamiento entre varios participantes (Rugeles, Mora, Metaute, 2013) para que se puedan ver las características individuales. que se comparten entre pares y supervisores utilizando herramientas como foros, correo electrónico, salas de chat, OVA (objetos virtuales de aprendizaje), chat y almacenamiento en la nube. En este sentido, Castells (2001) afirma que las personas crean sus propias redes (online y offline) según sus intereses, valores, stakeholders y proyectos, gracias a la flexibilidad y capacidad comunicativa de Internet, imprescindible en los procesos educativos colaborativos en entornos mediados por TIC.

La colaboración: este factor permite al estudiante que mejore el intercambio real de información enriquecido por las experiencias de los demás, fortaleciendo el aprendizaje individual y el desarrollo de la comunicación que le permitan ser más ingenioso, independiente y proactivo en tu toma de decisiones. El estudiante ve en la colaboración un aporte al desarrollo personal, el respeto a las diferencias y la tolerancia; pero la creación de pautas definidas por objetivos comunes.

Asimismo, la colaboración permite la expresión de sus opiniones a través de posiciones críticas que lo fortalecen para buscar compañeros e intercambiar información con los supervisores que pueda ponerse a disposición de ellos y de otros.

2.9 Rol del docente en el proceso de enseñanza en matemática en una metodología innovadora en el nivel secundario.

Menciona Cantoral, R (2001) que el pensamiento matemático se desarrolla en todas las personas de diversas maneras cotidiana, es decir, el pensamiento matemático no se encuentra ni en los fundamentos matemáticos ni en la práctica exclusiva de los matemáticos, sino que incluye todas las formas posibles de construir ideas matemáticas, incluidas las ideas matemáticas de la vida cotidiana. Por tanto, se supone que existen muchos niveles y profundidades en la construcción del conocimiento matemático.

El aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes consiste, en esencia, en la actividad mental intensiva a la que los estudiantes se dedican en el manejo directo de los datos de la asignatura, procurando asimilar su contenido.

Arnaiz, I et al (n.d, p. 78) sustenta que los alumnos se encuentran realmente aprendiendo cuando:

- Hacen observaciones directamente sobre el tema de estudio.
- Realizan experiencias, comprueban hipótesis y anotan sus resultados.
- Consultan libros, revistas, diccionarios, internet, en busca de hechos y aclaraciones.
- Escuchan, leen y anotan datos relevantes del tema y los complementan con otros autores y fuentes.
- Piden aclaraciones, suscitan objeciones, comparan y verifican.
- Realizan ejercicios de aplicación.
- Colaboran con el facilitador en la solución del problema.
- Responden a interrogatorios y test, identifican errores, corrigen los suyos o los de sus compañeros.

Además, menciona Mendoza, H. (2019) que, en el entorno virtual, el rol de los docentes incluye tres aspectos enfocados en: diseño y organización, gestión del discurso y dinámica de grupos; como puedes ver desde aquí el papel de un docente mentor incluye el desarrollo de la comunicación bidireccional, la promoción (utilizando los medios sincrónicos y asincrónicos) y procesos cognitivos y sociales fácilmente accesibles y logre resultados significativos mientras

aprende la materia. Otro rol adicional es el papel implícito de docentes y mentores es lograr la empatía entre quienes interactúan en este proceso con el propósito de crear un espacio de confianza en el desarrollo tareas asignadas.

Por otro lado, Aloiso, A et al.(2016) menciona que para desarrollar modelos de habilidades TIC que permitan a los docentes crear entornos de aprendizaje innovadores y fortalecer el aprendizaje en la educación superior se debe realizar un análisis teórico de categorías conceptuales como competencia docente, habilidades y competencia TIC, donde se propone un modelo jerárquico de complejidad creciente para evaluar el nivel de desarrollo de diversas habilidades esenciales en el trabajo pedagógico moderno, a saber:

- a) técnica y artesanal,
- b) comunicativa,
- c) evaluación didáctica y diseño,
- d) investigación y desarrollo profesional y disciplinar,
- e) organización y gestión, todos relacionados con el uso de herramientas tecnológicas.

2.10 La Inteligencia Artificial (IA) en la educación matemática contemporánea

La Inteligencia Artificial (IA) está transformando la educación no solo como una herramienta tecnológica sino como un motor de cambio pedagógico, específicamente en la enseñanza de las matemáticas a nivel secundario. Su aplicación permite optimizar los procesos educativos al adaptar contenidos y metodologías a las necesidades individuales de los estudiantes. Existen

diversas herramientas basadas en IA, tales como ChatGPT, Khanmigo y Microsoft Math Solver, que facilitan el aprendizaje personalizado.

De este modo, la IA posibilita lo siguiente: a) que los alumnos avancen a su propio ritmo según su capacidad individual b) los contenidos se adapten a las áreas que cada alumno necesita reforzar, y c) el alumnado reciba retroalimentación inmediata sobre la resolución de los problemas matemáticos.

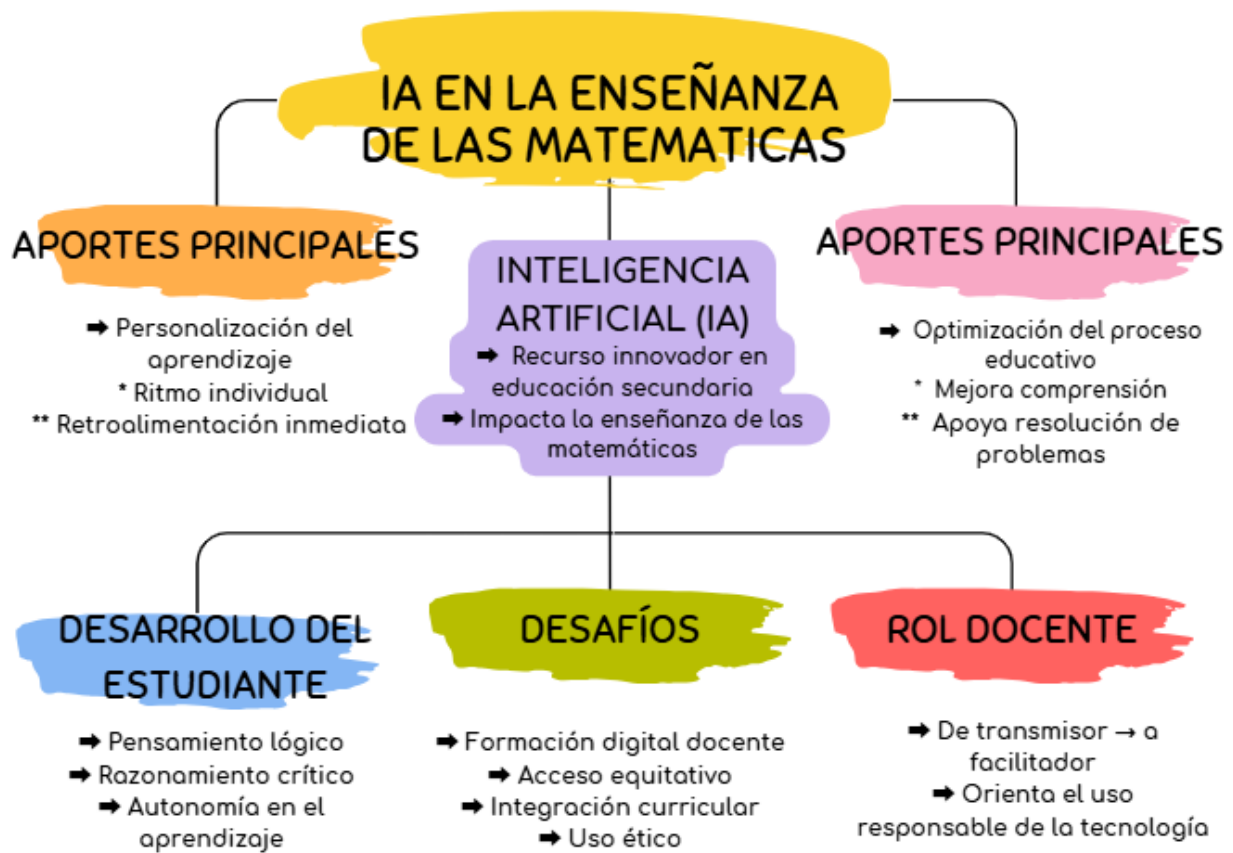
En el área de matemáticas, la IA ayuda al docente a través de programas que facilita guiar al estudiante paso a paso mediante sistemas de tutoría virtual. Además, favorece al docente a realizar análisis de datos que posibilita ver graficas o reportes que le dicen exactamente en qué temas tienen que reforzar, permitiéndole tomar decisiones basadas en evidencia. Esto hace viable la elaboración de estrategias educativas más efectivas, orientadas al desarrollo del pensamiento lógico y el razonamiento crítico. Lo anterior, viabiliza que la integración de la IA en la praxis educativa modifique el rol del docente, quien pasa de ser transmisor de conocimientos a desempeñar funciones de guía y facilitador donde orienta, motiva y enseña de forma ética y responsable.

Sin embargo, su implementación genera retos significativos tales como: a) Promover capacitaciones en competencias digitales con IA donde tengan acceso equitativo a la tecnología, tanto los alumnos como los docentes, b) Impulsar iniciativas políticas que aseguren el uso ético y pedagógico de la IA, es decir, la IA constituye una oportunidad relevante para fortalecer la

enseñanza de las matemáticas en secundaria, siempre que se enfoque en la mejora de la calidad educativa y el logro de aprendizajes significativos (Holmes, Bialik & Fadel, 2019; Luckin, 2018).

Figura 7.

IA en la enseñanza de las matemáticas.



Fuente: Echeverría, J. (2025)

2.10.1 Sistemas Tutoriales Inteligentes (STI)

Los Sistemas Tutoriales Inteligentes (STI) constituyen una de las aplicaciones más destacadas de la IA en el entorno escolar. Su propósito es ofrecer experiencias de aprendizaje adaptadas al ritmo y las necesidades de cada estudiante, lo que las convierte en herramientas prometedoras para la enseñanza secundaria (Rodríguez Chávez, 2021; Criollo Armijos, 2024).

Un STI es un software diseñado para actuar como un tutor particular, el STI utiliza algoritmos, análisis de datos y modelos cognitivos, estos sistemas identifican el nivel de conocimiento previo, detectan errores frecuentes y proporcionan retroalimentación inmediata. Esto favorece un aprendizaje dinámico y flexible, superando la rigidez de los métodos de enseñanza tradicionales. Existen diversos Sistemas tutoriales inteligente (STI), tales como Photomath, Khan Academy, ALEKS, que facilitan la personalización de la enseñanza matemática.

Un elemento clave de los STI es el andamiaje automatizado, el cual consiste en brindar apoyo temporal al estudiante para realizar tareas que aún no puede resolver de forma independiente. En estos sistemas, dicho apoyo se traduce en pistas, sugerencias o actividades graduadas que se reducen progresivamente conforme el alumno adquiere mayor confianza y habilidad, asegurando que el aprendizaje sea un proceso activo.

Gracias al avance tecnológico, los STI han pasado de ser sistemas rígidos a plataformas que analizan datos masivos para adaptar la enseñanza al instante. Entre sus ventajas destacan la personalización del aprendizaje y la retroalimentación inmediata, además de ofrecer al docente reportes analíticos detallados que optimizan la identificación de dificultades específicas en el aula.

Sin embargo, el éxito de estos sistemas depende de la capacitación docente, una infraestructura digital sólida y un manejo ético de la información. Por ello, que los STI son una herramienta poderosa, siempre que su aplicación se realice bajo una planificación pedagógica que mantenga la esencia de los principios educativos.

2.10.2 IA Generativa y Modelos de Lenguaje (LLM)

La inteligencia artificial generativa, y en particular los modelos de lenguaje de gran escala (LLM), representan una innovación fundamental en los ámbitos educativo y científico. Al estar basados en aprendizaje profundo, estos modelos destacan por su capacidad para procesar lenguaje natural, lo que los convierte en recursos esenciales para la modelización matemática y la resolución de problemas (OpenAI, 2023; Davenport y Miller, 2022).

Dentro del entorno escolar, los LLM permiten que el alumno afronte retos matemáticos con mayor guía en la fase de comprensión y descomposición del problema. Al proporcionar explicaciones paso a paso, estos modelos promueven la autonomía y el análisis crítico. Además, su capacidad para traducir fenómenos reales a lenguaje algebraico refuerza el vínculo entre los conceptos teóricos y su aplicación práctica.

A pesar de sus ventajas, estos modelos presentan desafíos como la posible dependencia del alumno, la necesidad de mediación del rol docente y dilemas éticos sobre la veracidad y la privacidad. En consecuencia, la integración de los LLM en la enseñanza de las matemáticas debe ser responsable, asegurando que actúen como un apoyo al aprendizaje en lugar de desplazar el esfuerzo cognitivo del estudiante.

Figura 8.

IA generativa y LLM en educación matemática



Fuente: Echeverría, J. (2025)

Por consiguiente, se proyectan a futuro el impacto y las transformaciones de la IA en los roles de los docentes y estudiantes. Desde esta perspectiva, el rol docente evoluciona de la transmisión lineal de contenidos hacia el diseño estratégico de entornos de aprendizaje. Simultáneamente, los estudiantes superan el esquema del aprendizaje estandarizado para integrarse en una trayectoria personalizada, mediada por sistemas de IA que funcionan como tutores adaptativos en tiempo real.

2.10.3 Ética y alfabetización algorítmica

A pesar de las oportunidades que ofrece la inteligencia artificial en la educación secundaria, su integración exige una sólida alfabetización algorítmica. Dicha alfabetización no solo implica entender cómo los algoritmos procesan la información, sino también desarrollar la capacidad crítica para identificar sesgos y cuestionar la veracidad de los resultados generados por la tecnología (Selwyn, 2019).

La dimensión ética es fundamental, dado que los algoritmos de IA pueden replicar sesgos de origen, comprometiendo la equidad educativa. Por ello, resulta necesario que tanto docentes como instituciones establezcan principios éticos que aseguren la transparencia, la equidad en los procesos y la debida protección de la información (UNESCO, 2021). Además, es fundamental establecer marcos regulatorios para el uso de la IA en secundaria, asegurando que su integración responda a estos principios.

Del mismo modo, es fundamental que los docentes desarrollen competencias digitales y éticas para una integración tecnológica consciente. Al fomentar la alfabetización algorítmica, no solo se potencia el rendimiento académico, sino que se forma a ciudadanos capaces de desenvolverse en una sociedad digital.

CAPÍTULO 3

MARCO METODOLÓGICO

En esta sección se detallará el método, la metodología para realizar el estudio y la aplicación de este para aplicar en el desarrollo de esta investigación y así atender las estrategias, métodos y procedimientos necesarios para lograr los objetivos planteados.

3.1 Método

El método de investigación empleado será el hipotético-deductivo. Este método permitirá poner a prueba la siguiente hipótesis: “Las metodologías innovadoras, las tutorías proactivas y el trabajo cooperativo, mediados por TIC, mejoran la actitud del estudiante y favorecen el aprendizaje de la matemática” en la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote, 2024-2025.

Menciona Hernández Sampieri y otros (2017) que el enfoque hipotético-deductivo es una metodología científica que se basa en formular hipótesis para interpretar un fenómeno que se ha observado. Además, estas hipótesis son sometidas a evaluaciones empíricas a través de la deducción de efectos observables y la comprobación de estos mediante experimentos o investigaciones. Este procedimiento fusiona la inducción (observación y formulación de hipótesis) con la deducción (derivación de consecuencias y comprobación) para edificar conocimiento científico de forma metódica y estricta.

La verificación de este método se realizará a través de la deducción de indicadores observables y medibles, los cuales serán evaluados mediante la experimentación de actividades de aprendizajes mediadas por TIC en la asignatura de matemática y posteriormente, se llevará a cabo un análisis de los resultados obtenidos en el aula de clases.

3.2 Tipo de investigación.

Este trabajo investigativo **según el enfoque** se enmarca en un **estudio cuantitativo** donde a lo largo de la investigación se lograrán datos importantes con propiedades cuantitativas; ya que los resultados serán mostrados en cantidades numéricas y porcentuales, al igual se estarán brindando información estadística para hacer comparaciones con los hallazgos encontrados.

Menciona Hernández Sampieri y otros (2017) que un estudio cuantitativo es una metodología de investigación que se centra en la obtención y el análisis de datos numéricos o cuantificables. Este enfoque emplea métodos y técnicas que permiten la recolección sistemática de información en forma de cifras, estadísticas y mediciones. El propósito fundamental de un estudio cuantitativo es lograr una comprensión objetiva y generalizable de un fenómeno, aplicando un enfoque meticuloso y científico.

Por otra parte, esta investigación tendrá **según el alcance** un **estudio explicativo** porque se evaluará el impacto de las metodologías innovadoras (las tutorías proactivas y el trabajo cooperativo mediados por TIC, el aprendizaje de la matemática y en la actitud del estudiante a través de una serie de actividades de aprendizajes.

Indica Hernández Sampieri y otros (2017) que el estudio explicativo es un tipo de investigación cuyo objetivo principal es identificar las causas y efectos de un fenómeno específico. Este enfoque busca no solo describir el fenómeno, también explicar por qué y cómo ocurre, proporcionando una comprensión más profunda de las relaciones causales entre las variables involucradas.

3.3 Diseño de la investigación.

La investigación **según el diseño** es **Cuasi experimental**, del diseño de preprueba-posprueba con un solo grupo, puesto que los grupos ya se encuentran conformados y el investigador no tiene injerencia ni autorización para el balance de estos. Sólo se seleccionará al azar los grupos de Undécimo grado Ciencias que constituyen los grupos a investigar y los cuáles servirán como grupo experimental.

Además, otro criterio determinante para la selección del diseño Cuasi experimental fue la aplicación de preprueba y Posprueba, sin la conformación de un grupo de control. Esta decisión responde a la naturaleza de la investigación desarrollada en una institución pública y al cumplimiento de normativas que garantizan una educación equitativa para todos los estudiantes. En consecuencia, se optó por aplicar la misma metodología en todos los grupos, con el fin de evitar posibles inconformidades tanto entre los estudiantes como entre los padres de familia.

Se refiere Hernández Sampieri y otros (2017) que: “Los diseños cuasiexperimentales también manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes, sólo que difieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos. En los diseños cuasiexperimentales, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento: son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera como se integraron es independiente o aparte del experimento)” (p. 151)

3.4 Fuentes de información

Esta es una sección muy importante de la investigación; ya que son todos los recursos que nos suministran información para cubrir las necesidades de comprensión de esta investigación y que luego se utilizan para alcanzar los resultados deseados.

En este trabajo de investigación se utilizarán fuentes primarias, secundarias y terciarias de información que se detallarán a continuación:

- Para las fuentes primarias se tomarán como referencia artículos de revistas indexados, libros y trabajos publicados relacionados con la teoría elemental, textos y manuales sobre metodologías de innovación educativa, estudiantes de Undécimo grado de la escuela Secundaria Benigno Tomás Argote (2024), tesis que reposan en la biblioteca virtual de los doctores graduados del programa de Doctorando de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Chiriquí como referencia y guía para este trabajo de investigación.
- Para las fuentes secundaria se tomarán como referencia artículos, estudios monográficos, enciclopedias, ensayos, revistas, libros, informes, tesis.
- Para las fuentes terciarias se tomarán como referencia libros de texto, enciclopedias generales, diccionarios de términos generales, la memoria institucional, manuales de procedimientos, gacetas u hojas informativas. Estas fuentes suelen ofrecer una referencia rápida del tema o hecho que se busca. Su importancia se encuentra en que recolectan y estructuran datos de diversas fuentes, de forma que sea fácil de identificar y controlar.

3.5 Población y muestra.

- **Población**

La población en estudio se constituye por 189 estudiantes que asisten al undécimo grado (11) en la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote en el año lectivo 2024 (113 estudiantes de 11° Bachilleres en Ciencias (A, B , C y D), 37 estudiantes de 11° Bachilleres en Comercio (A y B) y 38 estudiantes de 11°(A) Bachilleres en Turismo.

Tabla 2

Población

Grupos	Estudiantes
11° A Ciencias	28
11° B Ciencias	28
11° C Ciencias	31
11° D Ciencias	27
11° A Comercio	19
11° B Comercio	18
11° A Turismo	38
Total	189

Nota. Información obtenida de los registros de matrícula del Colegio Benigno Tomás Argote correspondientes al periodo escolar 2024.

- **Muestra**

Cuando se pretende estudiar a una población se requiere del estudio de una porción del universo y es precisamente a esta porción la que se le denomina muestra.

Indica Hernández Sampieri y otros (2014) que:

“Toda investigación debe ser transparente, así como estar sujeta a crítica y réplica, y este ejercicio solamente es posible si el investigador delimita con claridad la población estudiada y hace explícito el proceso de selección de su muestra”. (p.170)

Para obtener la muestra se utilizará la siguiente fórmula de población conocida:

$$\text{Muestra} = n = \frac{N Z^2 p q}{E^2 (N-1) + Z^2 p q}$$

En donde:

- ❖ n = tamaño de muestra
- ❖ $Z^{a/2}$ = se relaciona con el nivel de confianza $(1.96)^2$
- ❖ p = es probabilidad de acierto (0.5)
- ❖ q = es la probabilidad de fallo (0.5)
- ❖ E = es el margen de error (0.05)
- ❖ N = población conocida (188)

$$n = \frac{189 (1.96)^2 (0.5) (0.5)}{(0.05)^2 (189 - 1) + (1.96)^2 (0.5) (0.5)}$$

$$n = \frac{180.5552}{1.4279}$$

$$n = 126.4481$$

$$n = 126$$

Pero, como la investigación tiene un diseño cuasi experimental, se utilizará para este estudio la muestra de 114 estudiantes que asisten a los Undécimos grados (11) (Bachilleres en Ciencia) en la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote, año lectivo 2024 (28 estudiantes del 11° A Ciencias, 28 estudiantes del 11° B Ciencias, 31 estudiantes del 11° C Ciencias y 27 estudiantes del 11° D Ciencias).

En la Tabla 2 se presenta la muestra de los estudiantes de la investigación de los Undécimos grados (11) (Bachilleres en Ciencia) en la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote, en el año lectivo 2024.

Tabla 3

Muestra

Grupos	Estudiantes
11° A Ciencias	28
11° B Ciencias	28
11° C Ciencias	31
11° D Ciencias	27
Total	114

Nota. La Muestra está conformada por 114 estudiantes de los cuatro grupos de Undécimo grado Ciencias (SIACE. Escuela Secundaria Benigno Tomas Argote, 2024), donde se emplea un diseño cuasiexperimental con grupos intactos para la aplicación de los instrumentos de investigación.

3.6 Técnicas e instrumento de recolección de datos.

Técnica de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos utilizado en esta investigación:

- La encuesta, a través de la escala de Likert con el cuestionario de preguntas cerradas con 5 opciones de respuestas, permite recopilar datos de la muestra estudiantil seleccionada y obtener información para nuestra investigación. Menciona Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2017) que un pretest es una evaluación preliminar que se lleva a cabo antes de la implementación completa de un estudio o experimento. Su finalidad es analizar la efectividad y operatividad de los instrumentos de recolección de datos, como cuestionarios o encuestas. La encuesta se va a utilizar al inicio para obtener una visión general de la investigación y al final para evaluar el impacto de la investigación.
- El Pretest es una prueba que será elaborada con contenidos de matemática de Undécimo grado de secundaria que el estudiante debe dominar, permite obtener datos iniciales de las variables a intervenir de nuestra investigación que se aplican a un grupo de estudiantes y así verificar la validez de los instrumentos y viabilidad de la investigación. Menciona Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014 lo siguiente: "El pretest permite evaluar la claridad y validez de las preguntas de un cuestionario, así como la comprensión de las instrucciones por parte de los participantes." El Pretest se va a utilizar al inicio de cada contenido programático seleccionado de Undécimo grado a los estudiantes de la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote.

- El Posttest, es una prueba que será elaborada con contenidos de matemática de Undécimo grado de secundaria que el estudiante debe dominar, que proporciona información final sobre las variables que se están investigando en este estudio. Al comparar estos datos con los del pretest se podrá determinar si la intervención tuvo un impacto significativo. Menciona Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014 lo siguiente: "El Posttest permite comparar los resultados obtenidos después de la intervención con los resultados previos (pretest) para determinar si hubo cambios significativos en las variables medidas". El Posttest se va a utilizar al final de cada contenido programático seleccionado de Undécimo grado a los estudiantes de la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote.

Instrumento de recolección datos

- Para ejecutar la técnica de la encuesta se utilizó el instrumento de la escala de Likert, que es un cuestionario con preguntas cerradas con 5 opciones de respuestas y en la cual se considera las diferentes variables de la investigación. La misma se dirige a los estudiantes que conforman la muestra y que estudian en la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote.
- Para ejecutar la técnica del Pretest: se coloca un tipo de actividad donde se escogen o escriben las respuestas correctas a las preguntas de una serie de situaciones de aprendizaje de un tema determinado con el propósito de determinar las debilidades y fortalezas de los objetivos de aprendizaje del tema y verificar la veracidad de la pregunta de investigación y la hipótesis de la investigación.

- Para ejecutar la técnica del Posttest: se coloca un tipo de actividad donde se escogen o escriben las respuestas correctas a las preguntas de una serie de situaciones de aprendizaje de un tema determinado con el propósito de comprobar las mejoras en los objetivos de aprendizaje del tema, comparar los resultados del pretest y determinar la veracidad de la pregunta de investigación y la hipótesis de la investigación.

3.7 Validación del instrumento.

En esta parte se describen los pasos para la validación del contenido, constructo y criterio al igual que la validación de la escala, que se detallan a continuación:

- **Validación del contenido**

Se construyó una encuesta dirigida a los estudiantes con 23 reactivos en las siguientes secciones: autoconcepto matemático de los estudiantes, aplicabilidad percibida de los estudiantes de las matemáticas en su vida personal, profesional o educativa e interés hacia las matemáticas.

- **Validación del constructo**

En esta parte colaboraron docentes para verificar que cada sección y reactivo tuviera todos los elementos necesarios para el objetivo principal de la investigación.

- **Validación del criterio**

Para ejecutar la técnica de la encuesta se construyó una escala de Likert, que es un cuestionario con preguntas cerradas con 5 opciones de respuestas (muy de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni desacuerdo, en desacuerdo, muy en desacuerdo).

- **Validación de la escala**

Tabla 4

<i>Estadísticos de fiabilidad</i>	
Alfa de Cronbach	Número de preguntas
0,7708	23

Nota: En la siguiente tabla se observa la fiabilidad del Alfa de Cronbach

Decisión: Como el Coeficiente de confiabilidad Alfa de Cronbach (α) es igual a 0,7708 se puede considerar que la confiabilidad del instrumento es aceptable.

CAPÍTULO 4
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
DE DATOS

Este capítulo se desarrolló con base en la presentación de los resultados del **Pretest** y **Postest** (pruebas que se aplicaron antes y después de los contenidos de matemática), las **calificaciones** (tareas, talleres y ejercicios de los contenido de matemática) y la **encuesta** (para evaluar el impacto de la investigación) a los estudiantes de Undécimo grado en la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote 2024-2025, lo que constituye una etapa esencial dentro del proceso investigativo; ya que permitirá evidenciar los avances hacia la construcción de un producto científico y mostrar de qué manera se alcanzó el objetivo general planteado: “Evaluar la efectividad de la aplicación de metodologías innovadoras como tutorías proactivas y trabajo cooperativo, mediadas por TIC, para mejorar el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de 11° de la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote de Boquete, República de Panamá”.

4.1 Descripción y gráficos estadísticos

❖ Población de los estudiantes

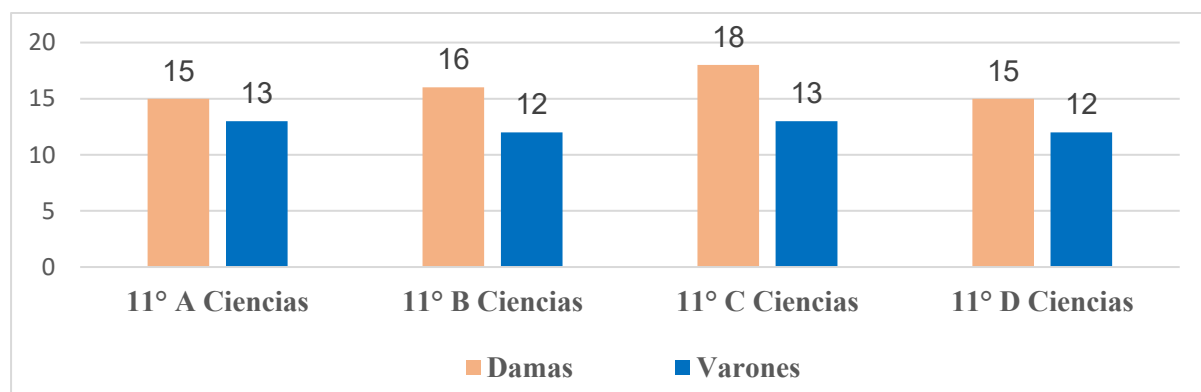
Al comparar los grupos entre sí en la Tabla 5 se observa que: a) En términos de la proporción de género, el grupo 11° C tiene la mayor proporción de damas (58.1%) mientras que el grupo 11° B le sigue de cerca (57.1%); b) los porcentajes de varones son consistentemente menores, variando del 41.9% en el 11° C al 46.4% en el 11° A.

Por otra parte, la inferencia más evidente a partir de la Tabla 5 en los grupos de 11° Ciencias es que las damas están más representadas que los varones. Esta tendencia es generalizada y no se limita a un solo grupo.

Tabla 5*Población de los estudiantes 11° Ciencias por grupo y género*

<i>Grupo/Género</i>	<i>Damas</i>		<i>Varones</i>		<i>Cantidad total de estudiantes</i>
	<i>Cantidad de estudiantes</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Cantidad de estudiantes</i>	<i>Porcentaje</i>	
11° A Ciencias	15	53.6 %	13	46.4 %	28
11° B Ciencias	16	57.1 %	12	42.9 %	28
11° C Ciencias	18	58.1 %	13	41.9 %	31
11° D Ciencias	15	55.6 %	12	44.4 %	27
Total	64	56.1 %	50	43.9 %	114

Nota. La Tabla 5 describe la distribución de 114 estudiantes, segmentado por género (damas y varones) donde muestra la cantidad de estudiantes y sus respectivos porcentajes en cada grupo de estudiantes de 11° Ciencias. (SIACE. Escuela Secundaria Benigno Tomas Argote, 2024)

Figura 9*Población de los estudiantes 11° Ciencias por grupo y género*

Nota. La Figura 9 muestra la distribución de los estudiantes en los grupos de los 11° Ciencias, segmentada por género (damas y varones). Además, muestra el número de estudiantes de cada grupo.

Los datos de la Tabla 5 y la Figura 9 provienen de la base de datos escolar de la Escuela Secundaria Benigno Tomas Argote, segundo y tercer trimestre 2024, SIACE (Sistema de administración de centros educativos) del Ministerio de Educación de Panamá.

❖ Pretest y Postest

Tabla 6

Prueba de los rasgos con signos de Wilcoxon del Pretest y Postest de 11° Ciencias

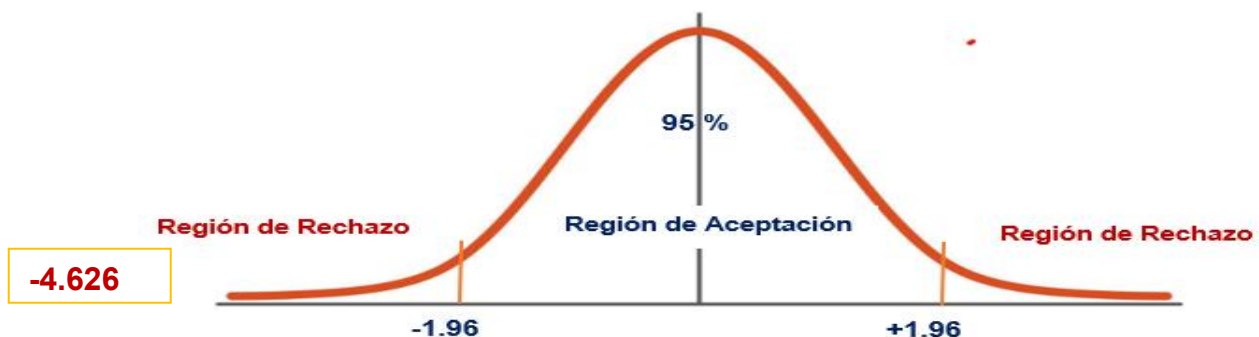
Estadísticos de contraste	Postest-Pretest
Z	-4,626 ^a
Sig. asintót. (bilateral)	0,000

a. Basado en los rangos negativos.

Nota: Esta tabla muestra que sí existen diferencias significativas, sugiriendo un efecto o cambio del Pretest al Postest.

Figura 10

Prueba de los rasgos con signo de Wilcoxon del Pretest y Postest de 11° Ciencias



- Nota: Esta Figura muestra que sí existen diferencias significativas, indicando un efecto o cambio del Pretest al Postest.

En la Tabla 6 y Figura 10 se muestra la prueba no paramétrica de los **rangos con signos de Wilcoxon** para comparar los resultados del Pretest y Posttest con el objetivo de evaluar si hubo un cambio significativo en los rasgos medidos tras la intervención. Los resultados muestran lo siguiente:

- **Estadístico Z:** -4.626 Este valor negativo indica que los rangos del Posttest tienden a ser menores que los del Pretest, lo que sugiere una disminución sistemática en los valores evaluados. (esto puede interpretarse como mejora).
- **Significancia asintótica (bilateral) (0.000):** El valor p es menor a 0.001, lo que implica que la diferencia observada entre el Pretest y el Posttest es **estadísticamente significativa**. Se rechaza la hipótesis nula de que no hay diferencia entre las mediciones.
- **Resultado:** existen diferencias significativas entre el Pretest y el Posttest. Este resultado indica que la intervención (pedagógica y metodológica) utilizando el Posttest tuvo un efecto **consistente, medible y favorable** en los estudiantes.

Tabla 7

Prueba de Kruskal-Wallis del Pretest, Posttest y la calificación de 11° Ciencias

Estadísticos de contraste ^a

	Pretest	Posttest
Chi-cuadrado	2,925	23,147
gl	3	3
Sig. asintót.	0,403	0,000

a. Variable de agrupación: Calificación

Nota: Esta tabla muestra que existen diferencias significativas en el Posttest, lo que indica que la intervención tuvo efectos positivos en las calificaciones.

En el Postest de la Tabla 7, el valor de p (Significancia asintótica) es de 0.00. Este valor es menor que el nivel de significancia utilizado ($\alpha=0.05$). Esto indica una diferencia estadísticamente significativa entre las variables analizadas. El valor alto del estadístico de Chi-cuadrado (23.147) y el valor de p tan bajo sugieren que la diferencia observada es muy poco probable que se deba al azar y, en cambio, puede ser atribuida al efecto de la intervención o de las metodologías aplicadas en esta investigación.

Al comparar los grupos entre sí en la Tabla 8 se llega a lo siguiente: **a)** El grupo 11° A tiene el promedio más alto en el Postest (4.4). Esto lo diferencia de los demás grupos. **b)** Los grupos 11° B, 11° C y 11° D tienen promedios de Postest muy similares, lo que permite expresar que la metodología tuvo un resultado efectivo en ellos. **c)** Todos los grupos tenían un nivel de conocimiento similar al inicio del estudio.

Tabla 8

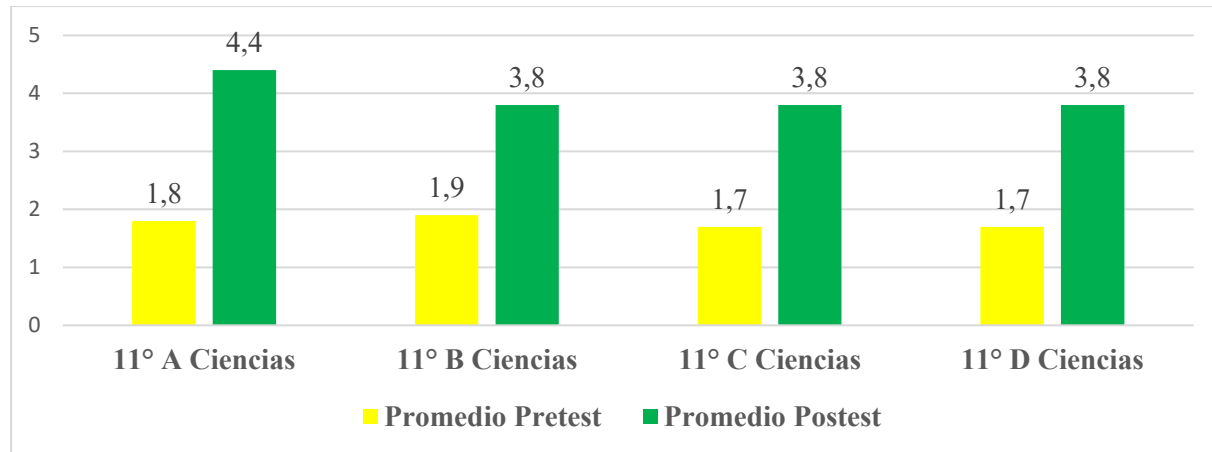
Promedios de los Pretest y Postest de los estudiantes de 11° Ciencias

<i>Grupo</i>	<i>Promedio Pretest</i>	<i>Promedio Postest</i>
11° A Ciencias	1,8	4,4
11° B Ciencias	1,9	3,8
11° C Ciencias	1,7	3,8
11° D Ciencias	1,7	3,8
Promedio general	1,7	3,9

Nota. La Tabla 8 describe los promedios de las evaluaciones del Pretest y el Postest de todos los grupos de 11° Ciencias. Los datos muestran un incremento general en los puntajes del Pretest al Postest, lo que evidencia un impacto positivo de las Metodologías Innovadoras en Matemática. Además, el promedio del Postest es de 3.9

Figura 11

Promedios de los Pretest y Postest de los estudiantes de 11° Ciencias



Nota. La Figura 11 muestra que los promedios del Postest son consistentemente más altos que en los Pretest, lo que indica un aumento notable en el rendimiento académico después de la intervención.

Se puede inferir en la Tabla 8 y Figura 11 que las metodologías innovadoras de aprendizaje en matemática tuvieron un efecto positivo y significativo en el rendimiento de los estudiantes de 11° grado Ciencias. Además, hay un aumento valioso en los promedios del Pretest al Postest en todos los grupos donde demuestra la efectividad de la intervención.

De lo anterior, se puede mencionar que la utilización de los Pretest y los Postest hacen referencia a lo expresado en los aportes de esta investigación (Teórico, Metodológico y Científico) sobre la necesidad de hacer replanteamientos metodológicos, realizar esfuerzos y dedicación para mejorar el trabajo metodológico dentro de las aulas de clase y poner de manifiesto los beneficios del aprendizaje cooperativo y la tutoría proactiva mediadas por TIC en la Metodología de Innovación Educativa.

❖ Calificaciones de los estudiantes

Tabla 9

Las calificaciones promedios de los estudiantes de 11° Ciencias aplicando las Metodologías innovadoras en Matemática

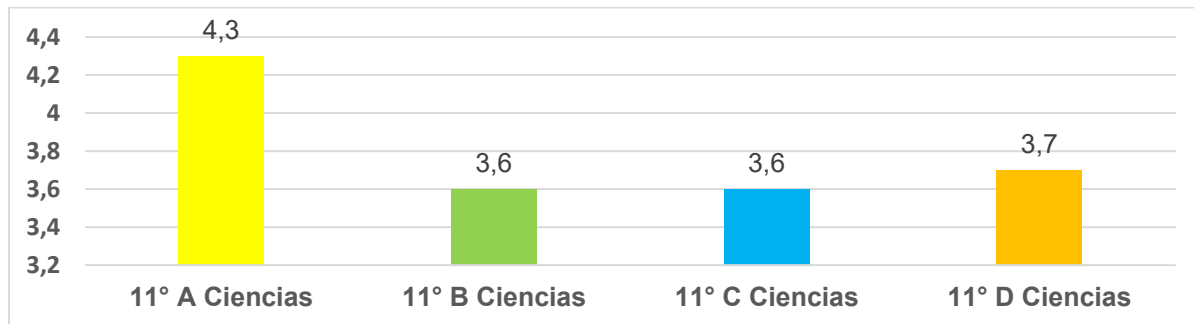
Grupo	Calificación Promedio
11° A Ciencias	4,3
11° B Ciencias	3,6
11° C Ciencias	3,6
11° D Ciencias	3,7
Promedio general	3,8

Nota. La tabla 9 presenta las calificaciones promedio de los cuatro grupos de 11° Ciencias en la asignatura de Matemática. El rango de valores oscila entre 3,6 y 4,3, mientras que el promedio general de todos los grupos es 3,8.

Realizando comparaciones entre los grupos en la Tabla 9 y Figura 10 se observa que 11° A está 0,5 puntos por encima del promedio general, destacándose como el mejor grupo de los 11° Ciencias. Además, 11° B y 11° C están 0,2 puntos por debajo del promedio general. Asimismo, 11° D se encuentra apenas 0,1 puntos por debajo del promedio general, mostrando un rendimiento cercano a la media.

Figura 12

Las calificaciones promedios de los estudiantes de 11° Ciencias aplicando las Metodologías innovadoras en Matemática



Nota. La Figura 12 muestra que el grupo 11° A obtuvo el promedio más alto (4,3) de las calificaciones, estando por encima al promedio general (3,8). Los grupos 11° B y 11° C presentan el mismo promedio (3,6), ubicándose en el nivel más bajo. El grupo 11° D se posiciona ligeramente por encima de B y C, con 3,7, aunque por debajo del promedio general.

Se puede inferir en la Figura 12 que existe una evidente diferencia de rendimiento académico entre el 11° A y los demás grupos. Esto permite demostrar que el grupo 11°A presenta factores diferenciadores como mayor compromiso, mejores hábitos de estudio y mejor aprovechamiento de las estrategias pedagógica aplicadas en el aula.

Estos resultados se reafirman con los datos presentados (anexos) de los promedios de calificación de los grupos de 11° Ciencias (11° A, 11° B, 11° C y 11° D). Cada promedio general de cada grupo resulto del promedio de cada estudiante de las calificaciones (cada calificación contiene su evaluación en la práctica, taller, ejercicio respectivo) de los temas utilizados para aplicar las sesiones de aprendizaje.

❖ Encuesta de los estudiantes

❖ Sección 1 de la Encuesta: Autoconcepto matemático de los estudiantes.

Tabla 10

Análisis comparativo del Autoconcepto matemático de los estudiantes: Coincidencia de la opinión promedio en todos los grupos

<i>Ítems</i>	<i>Autoconcepto matemático de los estudiantes</i>	<i>Grupos</i>	<i>Opinión promedio</i>
9)	Me cuesta aprender matemática porque me dificulta hacer grupos con mis compañeros de clase.	11° A, B, C y D (Ciencias)	2 En desacuerdo
10)	Me cuesta aprender matemática porque me dificulta utilizar la tecnología aplicadas a ella.	11° A, B, C y D (Ciencias)	2 En desacuerdo

Nota. La tabla 10 describe que los estudiantes no consideran que sus dificultades en matemáticas estén relacionadas ni con el trabajo en grupo ni con el uso de tecnología.

No se observan diferencias entre los dos ítems; ya que ambos obtuvieron el mismo promedio (2). Esto indica una percepción similar en cuanto a que ni la dificultad para trabajar en grupo ni el uso de la tecnología influyen de manera negativa en su aprendizaje.

Además, al comparar estos resultados de la Tabla 10, se evidencia que los alumnos rechazan la idea de que su bajo desempeño en matemáticas esté relacionado con el trabajo en grupo o el uso de la tecnológicos. Esto evidencia que estas variables son consideradas relevantes en el proceso de aprendizaje.

A partir de los datos, se puede inferir que los estudiantes atribuyen las dificultades en matemáticas a otros factores distintos al trabajo cooperativo o al uso de tecnología. Posiblemente, perciban que sus retos en la materia provienen de aspectos como la comprensión de los contenidos o la práctica. Además, en la Tabla 10 y la Figura 13 hace referencia a lo expresado en las Teorías aplicadas en la enseñanza de las matemáticas que menciona Kolb, D. (2017) sobre la teoría del aprendizaje experiencial, referente a cómo las personas aprenden, crecen y se desarrollan.

Figura 13

Análisis comparativo del Autoconcepto matemático de los estudiantes: Coincidencia de la opinión promedio en todos los grupos.



Nota. La Figura 13 muestra que los estudiantes sienten que su rendimiento depende, en parte, de la interacción con otros. Además, plantea la necesidad de una mediación pedagógica donde el docente actúe como arquitecto, priorizando la alfabetización tecnológica en el alumnado.

Tabla 11

Análisis comparativo del autoconcepto matemático de los estudiantes: Coincidencia de la opinión promedio en tres de los grupos

Ítems	Autoconcepto matemático de los estudiantes	Grupos	Opinión promedio
2)	A pesar de mi dedicación a la asignatura de matemáticas, no logro comprenderlas.	11° B, C y D (Ciencias)	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
6)	Mis calificaciones son bajas en matemáticas	11° B, C y D (Ciencias)	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
7)	Me dificulta participar activamente en el salón de clase.	11° B, C y D (Ciencias)	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
8)	Me cuesta aprender matemática porque no logro resolver mis dudas	11° B, C y D (Ciencias)	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo

Nota. La tabla 11 describe las respuestas promedio sobre el Autoconcepto matemático de los estudiantes, donde coinciden tres de los grupos, con la opinión promedio de 3, “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”. Esto indica una postura neutral por parte de los estudiantes, sin mostrar una inclinación clara hacia la aceptación o el rechazo de dichas afirmaciones.

Asimismo, en la Tabla 11 no se presentan diferencias numéricas entre estos ítems; ya que todos obtuvieron el mismo promedio “3”. Esto refleja una uniformidad en la percepción estudiantil, independientemente del aspecto evaluado dentro del autoconcepto matemático.

De igual manera, al realizar la comparación en la tabla 11 se observa que los estudiantes no destacan un área específica (comprensión, calificaciones, participación o resolución de dudas) como mayor dificultad o fortaleza. A partir de estos datos, se puede inferir que los estudiantes de los grupos 11° B, C y D podrían manifestar una desconexión entre el esfuerzo, las calificaciones y la percepción de sus habilidades.

Este tipo de análisis se relaciona con el concepto de Tutoría, definido por Fidalgo, A. (2016) como las tutorías no se limitan a atender dificultades específicas de los estudiantes; si se organizan de manera adecuada, también pueden convertirse en una herramienta valiosa para fortalecer de forma significativa el desarrollo de la asignatura.

Mientras, en la Tabla 12 se observa una diferencia notable en la actitud frente a las dificultades matemáticas es que los grupos de 11° B y D mantienen una postura neutral, sin confirmar ni negar que tengan carencias o problemas en matemáticas. Asimismo, los grupos 11° A y C se ubican en desacuerdo, es decir, no se consideran inexpertos ni perciben dificultades significativas para aprender o resolver problemas matemáticos. Asimismo, haciendo una comparación en esta Tabla se obtiene que los grupos 11° A y C se perciben con mayor confianza y seguridad mientras que los grupos 11° B y D muestran dudas e inseguridad sobre sus competencias.

Asimismo, se infiere de la Tabla 12 que los grupos del 11° A y C probablemente cuenta con mayores niveles de autoeficacia, lo que puede favorecer a su rendimiento académico; los grupos del 11° B y D podrían beneficiarse de estrategias de fortalecimiento del autoconcepto como: tutoría proactiva y el trabajo cooperativo.

Tabla 12

Análisis comparativo del autoconcepto matemático de los estudiantes: Coincidencia de la opinión promedio en dos de los grupos

<i>Ítems</i>	<i>Autoconcepto matemático de los estudiantes</i>	<i>Grupos</i>	<i>Opinión promedio</i>
1)	Me considero más inexperto que mis compañeros de clase al resolver situaciones de aprendizaje en matemáticas.	11° B y D (Ciencias)	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
1)	Me considero más inexperto que mis compañeros de clase al resolver situaciones de aprendizaje en matemáticas.	11° A y C (Ciencias)	2 En desacuerdo
3)	Tengo dificultades para aprender matemáticas.	11° B y D (Ciencias)	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
3)	Tengo dificultades para aprender matemáticas.	11° A y C (Ciencias)	2 En desacuerdo
4)	Me dificulta el aprendizaje de las matemáticas por no poseer conocimientos, cualidades y habilidades en ellas.	11° B y D (Ciencias)	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4)	Me dificulta el aprendizaje de las matemáticas por no poseer conocimientos, cualidades y habilidades en ellas.	11° A y C (Ciencias)	2 En desacuerdo
5)	Me dificulta la capacidad de resolver problemas en matemática.	11° B y D (Ciencias)	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
5)	Me dificulta la capacidad de resolver problemas en matemática.	11° A y C (Ciencias)	2 En desacuerdo

Nota. La tabla 12 describe las respuestas promedio sobre el Autoconcepto matemático de los estudiantes donde coinciden dos grupos en el que señala que los estudiantes de 11° B y D obtuvieron un promedio de 3 (Ni de acuerdo ni en desacuerdo) en todos los ítems evaluados. En contraste, los estudiantes de 11° A y C presentaron un promedio de 2 (En desacuerdo) en las mismas afirmaciones. Esto indica que 11° A y C tienen menor dificultades para aprender matemáticas.

Por ello, que la Tabla 12 permite hacer un análisis sobre que el autoconcepto se construye a partir de experiencias escolares y la retroalimentación, lo que hace referencia la teoría del aprendizaje situado o en sitio se basa en la experiencia práctica y los contextos del mundo real como herramientas de enseñanzas esenciales.

Tabla 13

Análisis comparativo del autoconcepto matemático de los estudiantes: Sin coincidencia de la opinión promedio en los grupos

Ítems	Autoconcepto matemático de los estudiantes	Grupos	Opinión promedio
2)	A pesar de mi dedicación a la asignatura de matemáticas, no logro comprenderlas.	11° A (Ciencias)	2 En desacuerdo
6)	Mis calificaciones son bajas en matemáticas	11° A (Ciencias)	2 En desacuerdo
7)	Me dificulta participar activamente en el salón de clase.	11° A (Ciencias)	2 En desacuerdo
8)	Me cuesta aprender matemática porque no logro resolver mis dudas.	11° A (Ciencias)	2 En desacuerdo

Nota. La Tabla 13 describe las respuestas promedio sobre el Autoconcepto matemático de los estudiantes donde no coinciden los grupos; ya que la opinión promedio es 2, lo que corresponde a "En desacuerdo". Esto indica que los estudiantes de 11° A tienen una percepción positiva de sus capacidades y habilidades.

De lo anterior, aunque todos los ítems comparten la misma puntuación, se diferencian por el tipo de dificultad que abordan (comprensión, rendimiento académico, participación y resolución de dudas). Esto refleja que el grupo de 11° A presenta una percepción uniforme de los estudiantes en los distintos aspectos de su autoconcepto matemático.

Al comparar los ítems de la Tabla 13 se deduce que los estudiantes perciben resultados positivos en su dedicación, lo que refuerza una imagen de éxito académico, participación y tener acceso a una tutoría proactiva como apoyo y estrategias didácticas para aclararlas. Asimismo, se puede inferir que los estudiantes de 11° A (Ciencias) poseen una buena autopercepción en matemáticas, lo cual puede estar relacionado con el nivel de confianza en sus habilidades académicas, prácticas docentes que favorecen la comprensión, la resolución de dudas y la participación en el aula.

Este tipo de análisis se relaciona con el concepto de Tutoría, definido por Fidalgo, A. (2016) como las tutorías no se limitan a atender dificultades específicas de los estudiantes; si se organizan de manera adecuada, también pueden convertirse en una herramienta valiosa para fortalecer de forma significativa el desarrollo de la asignatura.

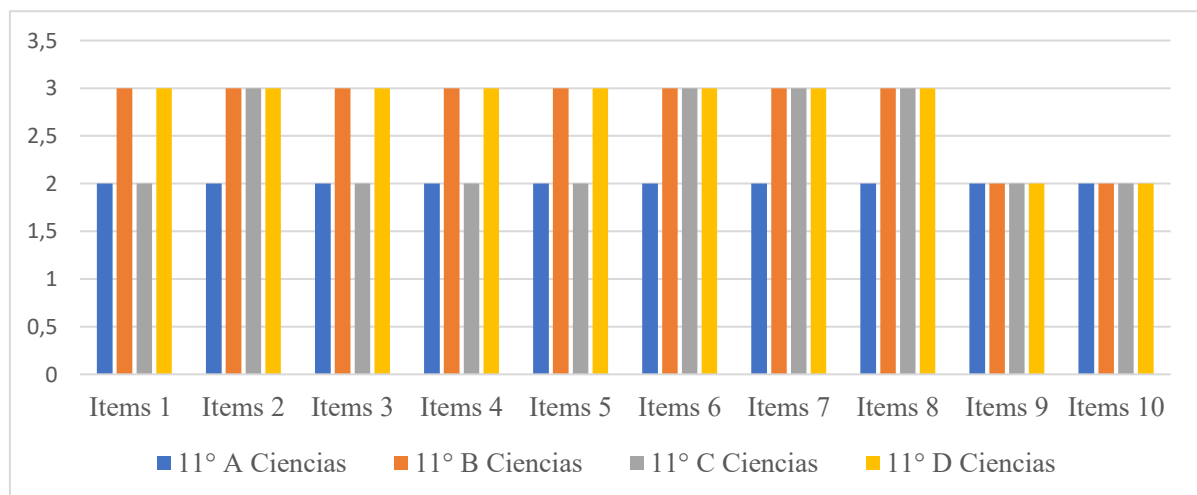
Haciendo un resumen de todos los Ítems de esta Sección, la Figura 11 permite hacer diferencias a lo siguiente: El grupo 11° A tiende a mostrar mayor aceptación sobre las matemáticas. Asimismo, los grupos 11° C y D muestran una postura más neutral sobre la aceptación sobre las matemáticas.

A partir de los datos de la Figura 14 se pueden hacer las siguientes comparaciones: los ítems 9 y 10 tienen un promedio de 2 en todos los grupos, lo que indica aceptación unánime a esas afirmaciones. Los ítems 1, 3, 4 y 5 tienen un promedio de 2 en todos los grupos, lo que sugiere una ligera tendencia a la aceptación; pero no tan marcada como en los ítems 9 y 10. Asimismo, se puede inferir que: el grupo 11° A tiene un autoconcepto matemático más positivo que los grupos

11° B, C y D. Esta información proviene de los datos de la encuesta aplicada a los estudiantes relacionados al Autoconcepto matemático de los estudiantes.

Figura 14

Resumen del análisis comparativo de la opinión promedio de los estudiantes en el Autoconcepto matemático de los estudiantes



Nota. La Figura 14 describe los promedios de las respuestas de los estudiantes ante los diez ítems relacionados con su autoconcepto sobre las matemáticas. Cada grupo (11° A, B, C y D) muestra sus promedios por ítem, lo que permite observar patrones favorables sobre el autoconcepto matemático de los estudiantes en cada grupo.

❖ **Sección 2 de la encuesta: Aplicabilidad percibida de los estudiantes de las matemáticas en su vida personal, profesional o educativa**

La diferencia de esta Tabla 14 radica en que los estudiantes de 11 grado Ciencias perciben mayor efectividad y creatividad en el aprendizaje cuando se utilizan tecnologías digitales, en contraste con métodos más convencionales. Si se compara esta afirmación con otras posibles dimensiones del aprendizaje matemático (como: utilidad práctica, dificultad, o motivación) el resultado muestra que las TIC no solo apoyan el aprendizaje técnico también transforman la experiencia educativa haciéndola más dinámica, visual y participativa.

Tabla 14

Análisis comparativo de la Aplicabilidad percibida de los estudiantes de las matemáticas en su vida personal, profesional o educativa: Coincidencia de la opinión promedio en todos los grupos

Ítems	Aplicabilidad percibida de los estudiantes de las matemáticas en su vida personal, profesional o educativa	Grupos	Opinión promedio
16)	La integración de las TIC es fundamental para aprender matemáticas y poseer un pensamiento creativo.	11° A, B, C y D (Ciencias)	4 De acuerdo

Nota. La Tabla 14 describe las respuestas promedio sobre la aplicabilidad percibida de los estudiantes de las matemáticas en su vida personal, profesional o educativa donde coinciden todos los grupos donde el promedio de opinión fue 4, correspondiente a la categoría “De acuerdo”, lo que evidencia que los estudiantes reconocen la importancia de las TIC como recurso clave para facilitar el aprendizaje matemático y estimular el pensamiento creativo.

A partir de los resultado de la Tabla 14 se puede inferir que los estudiantes valoran positivamente el uso de tecnología en el aula de matemáticas. Esto sugiere que la implementación de estrategias didácticas basadas en TIC podría aumentar el interés y el rendimiento académico en

matemáticas. Asimismo, se hace referencia a lo expresado en la teoría del conectivismo que se basa en la idea de que el conocimiento se comparte y construye socialmente a través de interacciones con las TIC, propone que el aprendizaje ocurre a través de conexiones con otros individuos a través de la web.

Tabla 15

Análisis comparativo de la Aplicabilidad percibida de los estudiantes de las matemáticas en su vida personal, profesional o educativa: Coincidencia de la opinión promedio en tres de los grupos

Ítems	Aplicabilidad percibida de los estudiantes de las matemáticas en su vida personal, profesional o educativa.	<i>Grupos</i>	<i>Opinión Promedio</i>
12)	Es relevante aprender las matemáticas	11° B, C y D (Ciencias)	4 De acuerdo
13)	Las matemáticas juegan un papel sobresaliente en el progreso de la sociedad.	11° B, C y D (Ciencias)	4 De acuerdo
14)	Aprender matemáticas es significativo para mi futura profesión.	11° A, C y D (Ciencias)	4 De acuerdo
15)	El trabajo cooperativo es relevante para aprender matemáticas y comunicarme de manera asertiva con mis compañeros.	11° A, C y D (Ciencias)	4 De acuerdo

Nota. La tabla 15 describe que los grupos alcanzaron un promedio de 4, correspondiente a la categoría “De acuerdo”. Esto refleja una percepción positiva y favorable hacia la importancia de las matemáticas tanto en el ámbito individual como social y cooperativo.

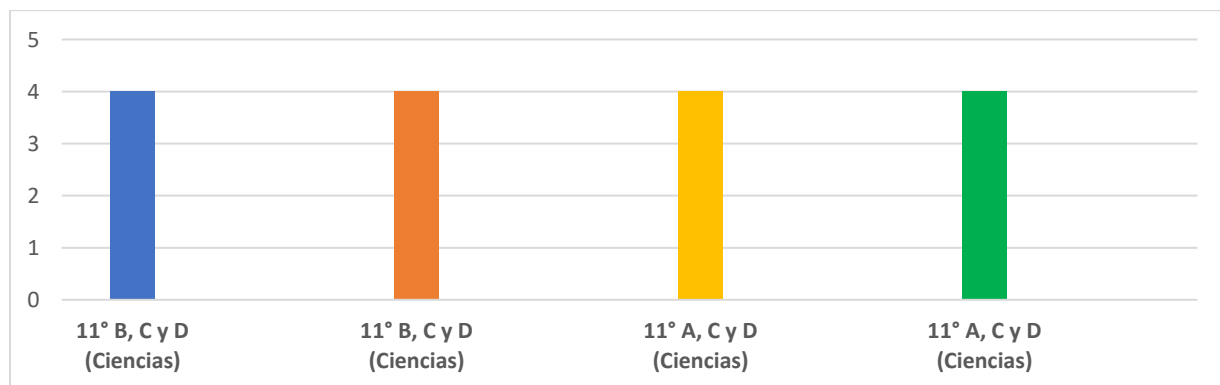
Aunque las respuestas son homogéneas en puntuación, la Tabla 15 muestra que cada ítem aborda dimensiones distintas donde su diferencia radica en el enfoque contextual desde lo individual (educación y profesión) hasta lo colectivo (sociedad y colaboración). Asimismo, comparando los ítems, se evidencia que los estudiantes valoran de manera consistente y positiva

todos los aspectos de aplicabilidad de las matemáticas: reconocen su importancia para el aprendizaje y su futura profesión, consideran fundamentales para el progreso de la sociedad y destacan el trabajo cooperativo como una estrategia valiosa para aprender y comunicarse.

A partir de los datos de la Tabla 15 se puede inferir que los estudiantes perciben a las matemáticas como una herramienta esencial para el desarrollo personal, profesional y social. Esta valoración positiva indica que poseen conciencia del valor de la asignatura más allá del aula, lo que puede ser un factor motivador en su proceso formativo y en su proyección profesional. Estos resultados se relacionan con estudios sobre la percepción estudiantil en matemáticas donde se promueve que la enseñanza de las matemáticas es significativa cuando se parte de situaciones reales para el estudiante.

Figura 15

Análisis comparativo de la Aplicabilidad percibida de los estudiantes de las matemáticas en su vida personal, profesional o educativa: Coincidencia de la opinión promedio en tres de los grupos



Es relevante aprender las matemáticas

Las matemáticas juegan un papel sobresaliente en el progreso de la sociedad.

Aprender matemáticas es significativo para mi futura profesión.

El trabajo cooperativo es relevante para aprender matemáticas y comunicarme de manera asertiva con mis compañeros

Nota. Los datos presentados en la Figura 15 ilustran una valoración positiva de las matemáticas, destacando su relevancia instrumental para el éxito profesional, el bienestar colectivo y la eficacia del trabajo en equipo.

Ahora bien, la diferencia principal en la Tabla 16 radica en el nivel de percepción de utilidad donde los grupos de 11° A y D han tenido experiencias más significativas o contextualizadas con el uso de las matemáticas en situaciones reales. Al comparar los grupos, los grupos de 11° A y D muestran una actitud más positiva y funcional hacia las matemáticas, esto puede deberse a la motivación, participación y autoconcepto matemático de los estudiantes.

Por consiguiente, se puede inferir de la Tabla 16 que en los grupos de 11° A y D, probablemente los estudiantes han tenido experiencias académicas o personales que les permiten identificar situaciones prácticas en las que aplican conocimientos matemáticos mientras en los grupos de 11° B y C, no tanto. Esto sugiere la necesidad de reforzar más las estrategias pedagógicas contextualizadas que permitan a todos los grupos relacionar los contenidos matemáticos con situaciones de su entorno personal y social.

Este análisis se relaciona con el siguiente enfoque educativos: García (2019) menciona que, a través de las cuatro fases del ciclo de aprendizaje, la enseñanza que parte de la experiencia busca soluciones a problemas que surgen de lo desconocido.

Tabla 16

Análisis comparativo de la Aplicabilidad percibida de los estudiantes de las matemáticas en su vida personal, profesional o educativa: Coincidencia de la opinión promedio en dos de los grupos

Ítems	Aplicabilidad percibida de los estudiantes de las matemáticas en su vida personal, profesional o educativa.	Grupos	Opinión promedio
11)	Se me hace práctico utilizar las matemáticas en situaciones cotidianas.	11° A y D (Ciencias)	4 De acuerdo
11)	Se me hace práctico utilizar las matemáticas en situaciones cotidianas.	11° B y C (Ciencias)	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo

Nota. Esta tabla describe que los estudiantes de 11° A y D consideran las matemáticas como una herramienta práctica y útil en la vida diaria mientras que los de 11° B y C mantienen una postura neutral, sin afirmar ni negar dicha aplicabilidad.

Aunque la puntuación es uniforme, en la Tabla 17, cada ítem aborda una dimensión distinta del aprendizaje matemático donde su diferencia radica en el contexto de aplicabilidad: desde lo personal (uso diario) pasando por lo académico (relevancia curricular) hasta lo profesional (futuro laboral) y lo social (interacción con pares).

Además, al comparar estos Ítems, en la Tabla 17, se distingue en los estudiantes de 11° A lo siguiente: a) consideran que las matemáticas son útiles en todos ellos; b) consideran que el trabajo cooperativo permite valorar las habilidades socioemocionales vinculadas al aprendizaje matemático y, c) la percepción positiva entre las matemáticas y su futuro profesional, lo cual es especialmente relevante en el área de Ciencias.

Tabla 17

Análisis comparativo de la Aplicabilidad percibida de los estudiantes de las matemáticas en su vida personal, profesional o educativa: Sin coincidencia de la opinión promedio de los grupos

Ítems	Aplicabilidad percibida de los estudiantes de las matemáticas en su vida personal, profesional o educativa.	<i>Grupos</i>	<i>Opinión promedio</i>
11)	Se me hace práctico utilizar las matemáticas en situaciones cotidianas.	11° A (Ciencias)	4 De acuerdo
12)	Es relevante aprender las matemáticas.	11° A (Ciencias)	4 De acuerdo
14)	Aprender matemáticas es significativo para mi futura profesión.	11° A (Ciencias)	4 De acuerdo
15)	El trabajo cooperativo es relevante para aprender matemáticas y comunicarme de manera asertiva con mis compañeros.	11° A (Ciencias)	4 De acuerdo

Nota. Esta Tabla describe la opinión promedio de los estudiantes de 11° A es 4, lo que corresponde a “De acuerdo”. Esto refleja una percepción positiva y afirmativa hacia el valor de las matemáticas en su formación integral.

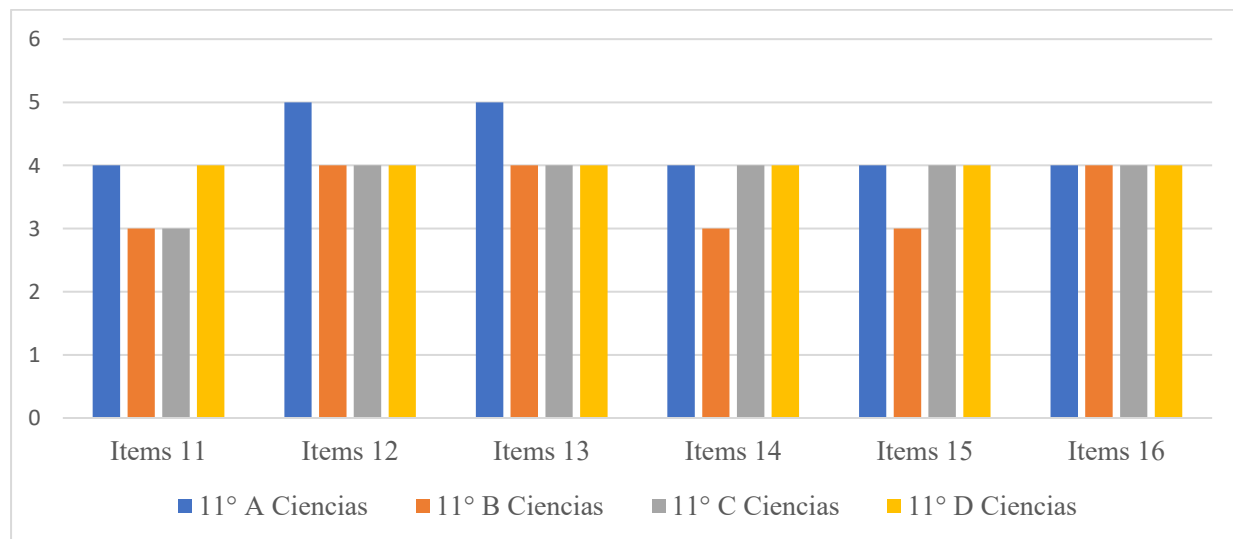
Por lo tanto, se puede inferir en la Tabla 17 que los estudiantes de 11° A (Ciencias) tienen un autoconcepto favorable respecto a la utilidad de las matemáticas, lo que sugiere que el grupo tiene una actitud motivada y consciente sobre el valor de las matemáticas, lo cual puede favorecer su rendimiento y su disposición hacia la asignatura.

Además, la diferencia entre grupos en la Figura 16 se observa principalmente en los ítems 11, 14 y 15 donde 11° B muestra una percepción más baja (3) en comparación con 11° A y D (4) y 11° C (4 en ítems 14 y 15, pero 3 en ítem 11). Asimismo, comparando los grupos de 11° Ciencias

se observa que el grupo 11° A tiene mayor conciencia y valoración transversal de las matemáticas mientras que el grupo 11° B podría requerir intervenciones específicas para fortalecer su percepción de la aplicabilidad.

Figura 16

Resumen del análisis comparativo de la opinión promedio de los estudiantes en la Aplicabilidad percibida de los estudiantes de las matemáticas en su vida personal, profesional o educativa



Nota. La Figura 16 presenta los promedios de opinión de los estudiantes frente a seis ítems relacionados con la percepción de utilidad, relevancia y condiciones de aprendizaje de las matemáticas, lo que indica una tendencia general positiva, aunque con algunas diferencias entre grupos.

A partir de estos datos de la Figura 16, se puede inferir que: los estudiantes que reconocen la relevancia de las matemáticas en múltiples dimensiones (como el grupo 11°A) probablemente tienen mayor motivación, participación y autoconcepto positivo. Los grupos con puntuaciones más bajas (como 11°B) podrían beneficiarse de estrategias didácticas contextualizadas, uso de TIC, y trabajo colaborativo. Esta información proviene de los datos de la encuesta aplicadas a los estudiantes relacionados a la Aplicabilidad percibida de los estudiantes de las matemáticas en su vida personal, profesional o educativa.

- **Sección 3 de la Encuesta: Interés hacia las matemáticas**

Aunque se tiene un resultado homogéneo en todos los grupos, se muestra en la Tabla 18 que la diferencia principal radica en que este ítem no mide directamente el gusto por la materia de forma individual, sino que resalta la dimensión social del interés hacia las matemáticas, vinculada al trabajo en equipo.

Comparando con otros indicadores de interés hacia las matemáticas, este resultado muestra que: el trabajo cooperativo es una fuente significativa de motivación para los estudiantes y evidencia que esta preferencia trasciende diferencias grupales, lo que refuerza su valor como estrategia didáctica.

A partir de este resultado de la Tabla 18 se puede inferir que: los estudiantes disfrutan aprender matemáticas en entornos cooperativos, lo que puede mejorar su participación,

comunicación y autoconcepto. Esta preferencia podría estar vinculada a experiencias previas positivas donde el trabajo cooperativo permitió resolver problemas, compartir ideas y construir conocimiento colectivo.

Tabla 18

Análisis comparativo del Interés hacia las matemáticas: Coincidencia de la opinión promedio en todos los grupos

Ítem	Interés hacia las matemáticas.	Grupos	Opinión promedio
23)	Me encanta realizar grupos de trabajos cooperativos en matemática.	11° A, B, C y D (Ciencias)	4 De acuerdo

Nota. La tabla 18 describe la percepción de todos los grupos de estudiantes donde el promedio de opinión es 4 (De acuerdo), lo cual evidencia que los estudiantes valoran positivamente el trabajo cooperativo como una estrategia para aprender matemáticas y disfrutan participar en actividades grupales.

Se puede observar en la Tabla 19 y Figura 17, las coincidencias entre los grupos, su diferencia radica en el grado de implicación afectiva: mientras que los ítems 17 y 22 reflejan una actitud positiva y funcional, el ítem 21 muestra una neutralidad emocional, lo que sugiere que el entusiasmo profundo por la materia no se encuentra plenamente desarrollado. De igual forma, comparando los ítems: los estudiantes disfrutan las clases y valoran el apoyo docente al igual que el interés está mediado por la calidad de la enseñanza, especialmente la resolución de dudas, lo que resalta el papel del docente aplicando la tutoría proactiva. Inclusive, a partir de estos datos, se puede inferir que: el interés hacia las matemáticas en estos grupos es positivo; pero dependiente del contexto pedagógico la incorporación de metodologías activas y uso de TIC conectan las matemáticas con los intereses personales de los estudiantes.

Tabla 19

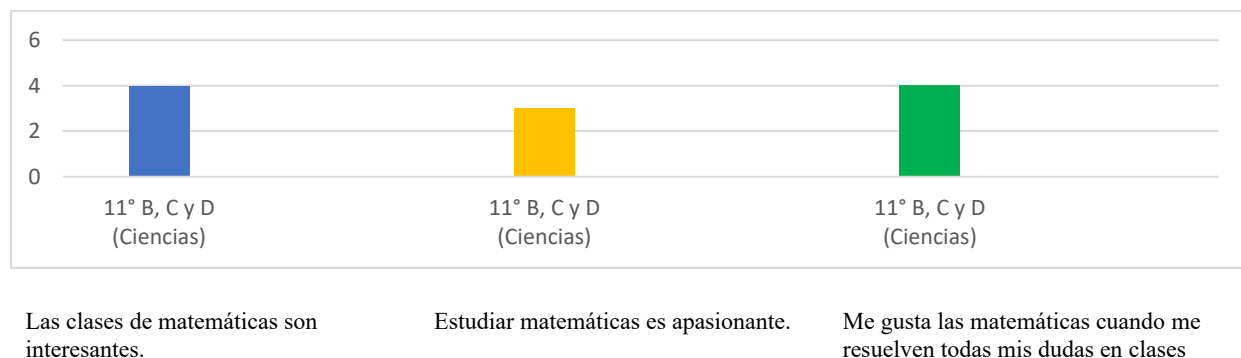
Análisis comparativo del Interés hacia las matemáticas: Coincidencia de la opinión promedio en tres de los grupos

Ítems	Interés hacia las matemáticas.	Grupos	Opinión promedio
17)	Las clases de matemáticas son interesantes.	11° B, C y D (Ciencias)	4 De acuerdo
21)	Estudiar matemáticas es apasionante.	11° B, C y D (Ciencias)	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
22)	Me gusta las matemáticas cuando me resuelven todas mis dudas en clases.	11° B, C y D (Ciencias)	4 De acuerdo

Nota. Esta tabla presenta la opinión promedio de los estudiantes frente a tres afirmaciones que exploran distintas dimensiones del interés hacia las matemáticas. Además, esto indica que los estudiantes valoran positivamente las clases de matemáticas y la tutoría proactiva del docente, aunque no todos experimentan una pasión profunda por la asignatura.

Figura 17

Análisis comparativo del Interés hacia las matemáticas: Coincidencia de la opinión promedio en tres de los grupos.



Nota. La Figura 17 evalúa las dimensiones afectiva y actitudinal hacia la asignatura de matemática. Expresan el nivel de agrado, entusiasmo y satisfacción del estudiante, destacando

que su interés aumenta significativamente cuando recibe una mediación oportuna que resuelve sus dudas.

Necesario resaltar en la Tabla 20 que la diferencia entre los grupos radica que los 11° A y C(Ciencias): Evidencian interés, motivación y disfrute por el aprendizaje matemático, al percibirlo como útil, atractivo y estimulante mientras que los 11° B y D (Ciencias): Reflejan una posición intermedia o indiferente, lo que puede interpretarse como falta de entusiasmo o de conexión significativa con la materia.

Tabla 20

Análisis comparativo del Interés hacia las matemáticas: Coincidencia de la opinión promedio en dos de los grupos

Ítems	Interés hacia las matemáticas.	Grupos	Opinión promedio
18)	Las matemáticas me motivan e inspira hacia el logro de mis objetivos en esta asignatura.	11° A y C (Ciencias)	4 De acuerdo
18)	Las matemáticas me motivan e inspira hacia el logro de mis objetivos en esta asignatura.	11° B y D (Ciencias)	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
19)	Me encanta aprender las matemáticas.	11° A y C (Ciencias)	4 De acuerdo
19)	Me encanta aprender las matemáticas.	11° B y D (Ciencias)	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
20)	Me entretengo cuando resuelvo situaciones de aprendizaje en matemáticas.	11° A y C (Ciencias)	4 De acuerdo
20)	Me entretengo cuando resuelvo situaciones de aprendizaje en matemáticas.	11° B y D (Ciencias)	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo

Nota. La tabla 20 muestran que los grupos **11° A y C** se ubican en promedio en **4 (De acuerdo)**, lo que refleja una actitud positiva hacia la asignatura. En contraste, los grupos **11° B y D** se sitúan en 3 (Ni de acuerdo ni en desacuerdo) mostrando neutralidad o menor nivel de motivación frente a las matemáticas.

Un aspecto clave, comparando los ítems en la Tabla 20, la comparación revela que los grupos 11° A y C tienen una relación más afectiva y funcional con las matemáticas mientras que 11° B y D podrían requerir reforzar las estrategias de activación emocional y cognitiva. Además, se puede inferir que los estudiantes de 11° A y C perciben las matemáticas como una herramienta significativa para sus metas personales, lo que favorece la motivación intrínseca.

Necesario recalcar que la diferencia principal entre los grupos en la Tabla 21 radica en el nivel de entusiasmo y condiciones del interés: el grupo 11° A expresa un interés intrínseco y sostenido, tanto por la clase como por el estudio matemático en sí, mientras el grupo 11° D muestra un interés condicionado que depende de factores externos como: la atención docente o la resolución de dudas.

Algo similar ocurre si se comparan los grupos porque en la Tabla 21 revela que el grupo 11° A tiene una actitud más autónoma y positiva mientras que el grupo 11° D podría estar enfrentando barreras en el proceso de enseñanza-aprendizaje como: falta de claridad o confianza en sus destrezas y habilidades matemáticas. De igual forma, se puede inferir la necesidad de intervenciones diferenciadas en los grupos, debido posiblemente al estilo docente, el clima de aula y el perfil del grupo.

Tabla 21

Análisis comparativo del Interés hacia las matemáticas: Sin coincidencia de la opinión promedio en los grupos

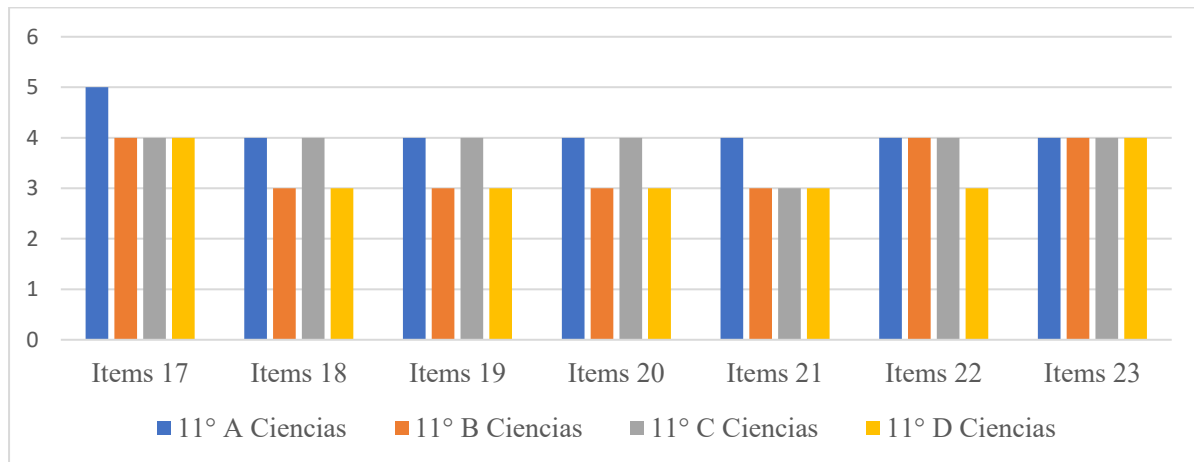
Ítems	Interés hacia las matemáticas.	Grupos	Opinión promedio
17)	Las clases de matemáticas son interesantes.	11° A (Ciencias)	5 Muy de acuerdo
21)	Estudiar matemáticas es apasionante.	11° A (Ciencias)	4 De acuerdo
22)	Me gusta las matemáticas cuando me resuelven todas mis dudas en clases.	11° D (Ciencias)	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo

Nota. Esta Tabla muestra que el grupo de 11° A tiene una percepción altamente positiva hacia las matemáticas mientras que el grupo 11° D mantiene una postura neutral, especialmente cuando el interés depende de la resolución de dudas.

Con respecto a las diferencias notables (Figura 18) entre los grupos se señala que: a) El grupo 11° A tiene la puntuación más alta en el ítem 17, con un 5, mientras que los otros grupos obtuvieron 4. b) En el ítem 18, los grupos B y D tienen puntuaciones de 3, mientras que A y C lograron 4. c) El grupo 11° D tiene la puntuación más baja en el ítem 22 con un **3** a diferencia de los otros grupos que obtuvieron un 4. d) Los grupos 11° B y 11° D tienen puntuaciones de 3 en la mayoría de los ítems del 18 al 21, lo que la diferencia de los grupos A y C que tienen puntuaciones más altas en esos ítems.

Figura 18

Resumen del análisis comparativo de la opinión promedio de los estudiantes relacionado al Interés hacia las matemáticas



Nota. La Figura 18 muestra los resultados de los ítems sobre la opinión sobre el Interés hacia las Matemáticas para los grupos de estudiantes de 11° Ciencias. Los valores representan la puntuación obtenida por cada grupo en cada ítem. Las puntuaciones más comunes son 3 y 4, lo que evidencia un favorable interés hacia las matemáticas.

Algo similar ocurre si comparando los grupos 11° A y 11° C muestran un rendimiento consistentemente alto en la mayoría de los ítems con puntuaciones de 4 y 5. Por el contrario, los grupos 11° B y 11° D tienen un rendimiento ligeramente más bajo con puntuaciones más frecuentes de 3. Esto sugiere que los grupos 11° A y 11° C podrían tener un mayor dominio en las áreas evaluadas por los ítems del 17 al 23.

En definitiva, se puede inferir que los ítems del 18 al 21 podrían haber sido más difíciles para los grupos 11° B y 11° D en comparación con los grupos 11° A y 11° C. El ítem 17 parece haber sido el más fácil para el grupo 11° A, o bien este grupo tiene un conocimiento superior en el tema específico que evalúa este ítem. A pesar de las variaciones, todos los grupos obtuvieron puntuaciones de 4 en el ítem 23, lo que podría indicar que este fue el ítem más accesible para todos. Esta información de la Figura 13 proviene de los datos de la encuesta aplicada a los estudiantes relacionados al Interés hacia las Matemáticas.

Existe una diferencia notoria entre los grupos en términos de su autoconcepto matemático. Los grupos 11° A y 11° C muestran un autoconcepto más positivo con promedios en desacuerdo (valores de 2) con afirmaciones como "Me considero más inexperto" o "Tengo dificultades para aprender matemáticas". Esto contrasta con los grupos 11° B y 11° D que tienen una postura más neutral o de duda (valores de 3) en estos mismos ítems.

En cuanto a la Aplicabilidad percibida de los estudiantes de las matemáticas en su vida personal, profesional o educativa, todos los grupos tienen una percepción positiva con promedios de 4 ("De acuerdo"), lo que refleja una alta valoración de la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana, profesional y educativa.

Tabla 22

Resumen del Análisis comparativo de la opinión promedio de la Encuesta dirigida a estudiantes de los grupos de 11° Ciencias

Autoconcepto matemático de los estudiantes	11° A Ciencias	11° B Ciencias	11° C Ciencias	11° D Ciencias
1) Me considero más inexperto que mis compañeros de clase al resolver situaciones de aprendizaje en matemáticas.	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
2) A pesar de mi dedicación a la asignatura de matemáticas, no logro comprenderlas.	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
3) Tengo dificultades para aprender matemáticas.	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4) Me dificulta el aprendizaje de las matemáticas por no poseer conocimientos, cualidades y habilidades en ellas.	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
5) Me dificulta la capacidad de resolver problemas en matemática.	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
6) Mis calificaciones son bajas en matemáticas	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
7) Me dificulta participar activamente en el salón de clase.	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
8) Me cuesta aprender matemática porque no logro resolver mis dudas.	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
9) Me cuesta aprender matemática porque me dificulta hacer grupos con mis compañeros de clase.	2 En desacuerdo	2 En desacuerdo	2 En desacuerdo	2 En desacuerdo
10) Me cuesta aprender matemática porque me dificulta utilizar la tecnología aplicadas a ella.	2 En desacuerdo	2 En desacuerdo	2 En desacuerdo	2 En desacuerdo
Promedio	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo

Aplicabilidad percibida de los estudiantes de las matemáticas en su vida personal, profesional o educativa	11° A Ciencias	11° B Ciencias	11° C Ciencias	11° D Ciencias
11) Se me hace practico utilizar las matemáticas en situaciones cotidianas.	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4 De acuerdo
12) Es relevante aprender las matemáticas.	5 Muy de acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo
13) Las matemáticas juegan un papel sobresaliente en el progreso de la sociedad.	5 Muy de acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo
14) Aprender matemáticas es significativo para mi futura profesión.	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo
15) El trabajo cooperativo es relevante para aprender matemáticas y comunicarme de manera asertiva con mis compañeros.	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo
16) La integración de las TIC es fundamental para aprender matemáticas y poseer un pensamiento creativo.	4 De acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo
Promedio	4 De acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo

Interés hacia las matemáticas	11° A Ciencias	11° B Ciencias	11° C Ciencias	11° D Ciencias
17) Las clases de matemáticas son interesantes.	5 Muy de acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo
18) Las matemáticas me motivan e inspira hacia el logro de mis objetivos en esta asignatura.	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
19) Me encanta aprender las matemáticas.	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
20) Me entretengo cuando resuelvo situaciones de aprendizaje en matemáticas.	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
21) Estudiar matemáticas es apasionante.	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
22) Me gusta las matemáticas cuando me resuelven todas mis dudas en clases.	4 De acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
23) Me encanta realizar grupos de trabajos cooperativos en matemática.	4 De acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo
Promedio	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo

Nota. La Tabla 22 muestra el resumen del Análisis comparativo de la opinión promedio de la Encuesta dirigida a estudiantes de los grupos de estudiantes de 11° Ciencias (2024).

Asimismo, el rendimiento relevante y el autoconcepto positivo del grupo 11° A sugieren que la aplicación de la tutoría proactiva y el trabajo cooperativo mediados por las TIC ha sido más efectiva en este grupo. Esto podría deberse a una mejor implementación de las estrategias pedagógicas por parte del docente, a un mayor compromiso de los estudiantes o a una combinación de ambos. La alta calificación en el ítem 22 ("Me gusta las matemáticas cuando me resuelven todas mis dudas en clases") resalta la importancia de la retroalimentación inmediata y el apoyo docente en la mejora del interés y la actitud del estudiante.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Con relación al primer objetivo orientado a **medir la actitud del estudiante hacia la matemática, antes y después de aplicar metodologías innovadoras, como la tutoría proactiva y el trabajo cooperativo, mediados por TIC, en la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote.**

Se concluye, luego de la investigación, que se logró medir la actitud del estudiante hacia la matemática a través de la aplicación de metodologías innovadoras como la tutoría proactiva y el trabajo cooperativo, mediados por las TIC. Asimismo, el estudio evaluó la actitud de los estudiantes de 11° grado de la sección de Ciencias. Se utilizaron Pretest y Posttest para medir el rendimiento académico antes y después de la intervención, mostrando un aumento notable en los puntajes del Posttest en todos los grupos, lo que evidencia un impacto positivo de las metodologías aplicadas. El promedio general de los Posttest fue de 3.9, mientras que el del pretest fue de 1.7.

Hubo grupos que obtuvieron las calificaciones promedios más altos que otros y sus resultados sugieren que esos grupos pueden tener factores diferenciadores como: un mayor compromiso y mejores hábitos de estudio; además de un mejor aprovechamiento de las estrategias pedagógicas.

La mayoría de los estudiantes, independientemente del grupo, se encuentran de acuerdo en que la integración de las TIC es fundamental para el aprendizaje de las matemáticas. También perciben las matemáticas como una herramienta esencial para el desarrollo personal, profesional y social.

Sin embargo, hay diferencias en la percepción de la utilidad práctica en situaciones cotidianas: unos grupos mencionan que las matemáticas son prácticas y útiles en la vida diaria y otros grupos muestran una postura más neutral.

El estudio realizado a los estudiantes de 11° Ciencias en la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote demuestra que al medir la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas el resultado es positivo; pero dependiente del contexto pedagógico y de la calidad de la enseñanza.

- Con respecto al segundo objetivo orientado al **Impacto de las tutorías proactivas, mediadas por TIC, en el aprendizaje en matemáticas de los estudiantes.**

Se concluye que la tutoría proactiva constituye una estrategia de innovación educativa que, al integrarse con las TIC, responde de manera pertinente a los desafíos actuales de la enseñanza de las matemáticas contribuyendo a formar estudiantes más competentes, seguros y capaces de enfrentar los retos de la sociedad contemporánea. Además, la tutoría proactiva se anticipa a las necesidades de los estudiantes y fomenta un acompañamiento continuo y el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

Al mismo tiempo, los resultados obtenidos en los análisis aplicados a los grupos de 11° de la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote demuestran que la implementación de las tutorías proactivas mediadas por TIC contribuyó significativamente a elevar los promedios de calificaciones, así como a mejorar el autoconcepto matemático de los estudiantes. Se observó un

incremento claro en los puntajes entre el Pretest y el Posttest, lo que evidencia la efectividad de la estrategia en la consolidación de conocimientos y en la confianza del alumnado.

Asimismo, los estudiantes reconocieron la relevancia del trabajo colaborativo y el papel de la tecnología como facilitadores de un aprendizaje más dinámico y participativo.

Igualmente, las tutorías proactivas también permiten motivar a los estudiantes porque refuerzan la seguridad académica, disminuye la percepción de dificultades en la asignatura de matemática y favorece una mayor disposición para participar en el aula. Este acompañamiento fortalece no solo los aspectos cognitivos también socioemocionales, al generar entornos de aprendizaje donde la cooperación, la confianza y la interacción se convierten en ejes centrales del proceso educativo.

- Con respecto al tercer objetivo orientado al **Impacto del trabajo cooperativo, mediadas por TIC, en el aprendizaje en matemáticas de los estudiantes.**

El trabajo cooperativo representa una vía eficaz para transformar la enseñanza de la matemática en un proceso más dinámico, inclusivo y motivador. Al articularse con el uso de TIC, esta metodología no solo incrementa el rendimiento académico también impulsa la construcción de aprendizajes significativos, la mejora del autoconcepto matemático de los estudiantes y el desarrollo integral de competencias clave para enfrentar los desafíos educativos y sociales en la actualidad.

Además, en esta investigación realizada con estudiantes de 11° Ciencias de la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote quedó demostrado que la aplicación del trabajo cooperativo, mediada por las TIC, contribuyó a mejorar el rendimiento académico en matemáticas, a la vez que fortaleció competencias sociales y comunicativas. Los resultados reflejan que los grupos que asumieron con mayor compromiso el trabajo cooperativo alcanzaron promedios más altos, mostraron una actitud más positiva frente a la asignatura, compartieron responsabilidades y asumieron roles dentro de las sesiones de aprendizajes medidas por TIC.

Asimismo, el trabajo cooperativo permitió superar barreras tradicionales de la enseñanza; pues facilitó un ambiente de confianza donde los estudiantes pudieron expresar sus dudas sin temor y recibir apoyo de sus compañeros. Esta dinámica fortaleció el sentido de pertenencia al grupo y la percepción de que aprender matemática es un proceso compartido y alcanzable.

- Con respecto al cuarto objetivo orientado a **detectar cuál de estas metodologías innovadoras ejerce mayor influencia en el aprendizaje de la matemática en estudiantes de 11 grado de la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote.**

Realizado un análisis comparativo entre la tutoría proactiva y el trabajo cooperativo, ambos mediados por TIC, demuestra que las dos metodologías ejercen un impacto positivo en el aprendizaje de la matemática, ambas metodologías son valiosas y se potencian mutuamente y emergen influencia en los estudiantes de 11° grado de la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote.

Además, los datos evidencian que, tras la implementación de tutorías proactivas, los estudiantes mostraron un incremento notable en los puntajes de Posttest y las calificaciones, así como una mejora significativa en su autoconcepto matemático y en la confianza para enfrentar problemas de la asignatura. Asimismo, el trabajo cooperativo demostró ser esencial en el fortalecimiento de habilidades sociales, en la creación de un ambiente participativo y en la consolidación de aprendizajes compartidos.

5.2 Recomendaciones

- **Fortalecer la tutoría proactiva como eje pedagógico.**

La tutoría proactiva debe convertirse en una práctica sistemática dentro del aula donde permita anticipar dificultades, acompañar al estudiante en su proceso de aprendizaje y fomentar una actitud positiva hacia las matemáticas. Además, se recomienda establecer sesiones semanales de tutoría en grupos pequeños donde el docente identifique debilidades y proponga estrategias de refuerzo. Estas sesiones pueden apoyarse en plataformas digitales para facilitar el seguimiento de los estudiantes.

- **Fomentar la mediación pedagógica a través de los Sistemas Tutoriales Inteligentes (STI).**

La mediación pedagógica mediante la integración estratégica de los STI en el aula debe utilizarse como andamiajes cognitivos que faciliten la personalización del aprendizaje y la retroalimentación inmediata. El docente, como facilitador, debe aprovechar la analítica de

datos generada por el sistema para identificar brechas de conocimiento y ajustar sus intervenciones. Este enfoque fortalece la autonomía del estudiante, optimiza el tiempo lectivo y garantiza una enseñanza de las matemáticas más dinámica, equitativa y eficiente.

- **Consolidar el trabajo cooperativo con roles definidos.**

El trabajo cooperativo debe planificarse cuidadosamente asignando roles determinados que promueven la responsabilidad compartida y el aprendizaje colaborativo. Asimismo, se sugiere estructurar los grupos con funciones específicas que garantice que todos los estudiantes participen activamente y que el grupo trabaje como una unidad de aprendizaje.

- **Integrar las TIC como herramienta transversal en el currículum.**

Las tecnologías de la información y comunicación deben ocupar un lugar central en un proceso de aprendizaje, aprovechando el potencial para transformar la experiencia educativa. También, los estudiantes valoran positivamente el uso de las TIC, especialmente cuando se utiliza para visualizar conceptos, practicar ejercicios y recibir retroalimentación, incorporando plataformas como herramientas que permitan personalizar el aprendizaje y fomentar la autonomía de los estudiantes.

- **Evaluar integralmente tanto el desarrollo del proceso de aprendizaje como la obtención de los resultados finales.**

Es necesario implementar instrumentos de evaluación que valoran el esfuerzo, la participación y el crecimiento personal donde evidencia el verdadero progreso del estudiante.

Al mismo tiempo, se considera muy importante el uso de rúbricas para evaluar actividades cooperativas, el uso de Pretest y Postest para autoevaluaciones y fomentar la reflexión, y encuestas periódicas para monitorear la percepción del estudiante y así lograr que el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes sea más significativa.

- **Diseñar contenidos contextualizados y significativos**

Los estudiantes aprenden mejor cuando los contenidos se relacionan con su entorno, intereses y experiencias reales. Las matemáticas deben presentarse como una herramienta útil para la vida cotidiana donde se recomienda incorporar problemas reales, simulaciones, proyectos interdisciplinarios y actividades que conecten los contenidos con situaciones del entorno local que permita al estudiante desarrollar el aprendizaje más significativo, mayor motivación y desarrollo del pensamiento crítico.

- **Rol del docente: como mentor y facilitador debe ser un ente proactivo.**

El papel del docente debe evolucionar hacia el mentor que guía, que inspira y acompaña al estudiante en su proceso formativo para el que el éxito de las metodologías innovadoras sea concreto. Conjuntamente, fomentar la reflexión docente y el intercambio de buenas prácticas depende en gran medida del compromiso y preparación del docente a través de una formación continua en metodologías activas y competencia digital.

- **Promover una cultura institucional de innovación educativa**

La innovación no debe ser una iniciativa aislada de algunos docentes sino una política institucional. Este trabajo de investigación propone que la tutoría proactiva al trabajo cooperativo y el uso de TIC se extienda a otras asignaturas y centros educativos a través de una transformación del clima escolar, mejora en los indicadores académicos, implementación de recursos didácticos tecnológicos y consolidación de una comunidad educativa comprometida con el cambio.

CAPÍTULO 6

PROPUESTA

Modelo pedagógico-metodológico

"Metodología de innovación educativa en Matemática: integración de las TIC en la Tutoría proactiva y el trabajo cooperativo en secundaria"

6.1 Propósito de la propuesta

6.1.1 Objetivos de la propuesta

Objetivo General

- Desarrollar un modelo pedagógico-metodológico innovador que integre el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) con la tutoría proactiva y el trabajo cooperativo, como estrategias combinadas que mejore el aprendizaje significativo de los estudiantes en la asignatura de matemáticas en secundaria a través de la participación activa y el desarrollo de competencias matemáticas.

Objetivos específicos

- Aplicar la integración sistemática de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje en secundaria.
- Aplicar el trabajo cooperativo como estrategia para construir conocimiento compartido.
- Aplicar la tutoría proactiva como espacio de orientación, seguimiento y apoyo al estudiante.

6.1.2 Planteamiento del problema educativo

En el contexto de la educación secundaria, la enseñanza de las matemáticas enfrenta múltiples desafíos que afectan la calidad del aprendizaje y el desarrollo de competencias en los estudiantes. Menciona Font (2011) que uno de los problemas centrales es la desconexión entre la teoría matemática y su aplicación práctica, lo que genera dificultades para comprender el sentido y la utilidad de los contenidos abordados. Esta brecha contribuye al bajo rendimiento académico, así como a una creciente desmotivación y ansiedad matemática entre los estudiantes.

Además, Alba Pastor et al. (2020) hace referencia a que una limitada personalización del aprendizaje hace que las estrategias pedagógicas tradicionales no logran atender la diversidad de estilos cognitivos, ritmos de aprendizaje y contextos socioculturales presentes en el aula. Aunque las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) están cada vez más disponibles, su uso en la enseñanza de las matemáticas suele ser fragmentado, superficial o desarticulado del enfoque pedagógico, lo que limita su potencial transformador.

Por otro lado, se observa una falta de acompañamiento docente proactivo donde la tutoría personalizada y el seguimiento individualizado son escasos o inexistentes. Asimismo, las dinámicas de aula suelen centrarse en el trabajo individual, sin aprovechar las ventajas del aprendizaje cooperativo como estrategia para construir conocimiento matemático de forma colaborativa.

Este conjunto de factores configura un problema educativo complejo que requiere una innovación metodológica integral, capaz de articular las TIC, la tutoría proactiva y el trabajo cooperativo en un modelo pedagógico que responda a las necesidades reales del aprendizaje matemático en secundaria.

6.1.3 Competencias matemáticas

El modelo pedagógico-metodológico propuesto busca fortalecer un conjunto de competencias matemáticas fundamentales que permiten a los estudiantes de secundaria desarrollar un pensamiento matemático profundo, funcional y contextualizado. Estas competencias se articulan con los enfoques y desafíos actuales de la didáctica de las matemáticas:

- **Resolución de problemas:** Se promueve la capacidad de aplicar estrategias diversas para enfrentar situaciones reales y abstractas, fomentando la autonomía intelectual, la creatividad y la toma de decisiones fundamentadas.
- **Razonamiento lógico y crítico:** Se busca que los estudiantes formulen conjeturas, justifiquen procedimientos, validen resultados y desarrollen argumentos sólidos, favoreciendo el pensamiento deductivo e inductivo.
- **Comunicación matemática:** Se estimula la expresión clara y precisa de ideas, procedimientos y resultados mediante el uso de lenguaje verbal, simbólico, gráfico y tecnológico, fortaleciendo la capacidad de argumentar y dialogar en contextos matemáticos.

- **Modelización:** Se impulsa la habilidad de representar fenómenos mediante expresiones algebraicas, gráficos, ecuaciones y funciones, permitiendo la comprensión y análisis de situaciones complejas desde una perspectiva matemática.
- **Uso de herramientas tecnológicas:** Se fomenta el manejo de recursos digitales como GeoGebra, Realidad Aumentada (AR), GeoGebra 3D con AR, Wolfram Alpha, calculadoras gráficas, simuladores e inteligencia artificial (IA) como Gemini, Claude, ChatGPT, entre otras, integrándolos de manera significativa en el proceso de aprendizaje para visualizar, explorar y validar conceptos matemáticos.
- **Trabajos cooperativos en contextos matemáticos:** Se promueve la construcción conjunta del conocimiento a través de dinámicas colaborativas donde los estudiantes aprenden a compartir ideas, resolver conflictos cognitivos y enriquecer sus procesos de razonamiento mediante la interacción social.

6.1.4 Contexto escolar

El modelo pedagógico-metodológico propuesto se pretende aplicar a instituciones de educación secundaria, que atienden a estudiantes entre los 12 y 17 años, de carácter público o privado, y que tengan acceso a recursos educativos y tecnológicos simultáneamente. Además, la infraestructura tecnológica deberá tener un acceso a dispositivos móviles, laptop o computadoras y conectividad a internet, lo que plantea desafíos para la integración efectiva de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, existe una creciente disposición de

organizaciones no gubernamentales, por ejemplo: SENACYT en sus programas de innovación del aprendizaje o por otro lado, solicitar al MEDUCA para incorporar herramientas digitales en salones especiales para tal fin.

El perfil docente requiere de profesionales con sentido de pertenencia y de innovación que manifiesten interés en mejorar sus estrategias pedagógicas, especialmente mediante el uso de tecnologías y metodologías activas que respondan a las necesidades actuales del estudiantado.

El estilo de aprendizaje es que los estudiantes de secundaria aprenden de diferentes maneras, lo que hace necesario que en nuestra labor docente se utilicen una variedad de recursos y estrategias de enseñanza para ser efectivos.

Definitivamente, el contexto escolar enfrenta retos institucionales importantes como: alta deserción escolar, bajo rendimiento en pruebas estandarizadas y una escasa innovación metodológica en la enseñanza de las matemáticas. Estos factores justifican la necesidad de implementar un modelo que articule la integración de las TIC, la tutoría proactiva y el trabajo cooperativo, como estrategias claves para transformar las prácticas educativas y mejorar los resultados de aprendizaje.

6.2 Modelo Pedagógico

Este modelo se fundamenta en un enfoque **socio-constructivista** donde el aprendizaje se construye a través de la interacción social y la guía del docente.

6.2.1 Fundamento Teórico.

Este modelo se sustenta en las siguientes teorías y metodologías activas:

- **Experiencial del aprendizaje (Kold):** la enseñanza que parte de la experiencia busca soluciones a problemas que surgen de lo desconocido y se resuelven a través del razonamiento entre el docente y el alumno. Esto debería aumentar la autenticidad de los nuevos conocimientos y enriquecer el aprendizaje a través de una estimulación continua, lo que hará que el aprendizaje significativo sea más probable.
- **Aprendizaje situado (Lave):** El aprendizaje en los estudiantes se produce cuando logran a través de experiencias contextuales significativas y de esta forma adquieren conocimientos y habilidades de manera más efectiva. En este enfoque, el aprendizaje se produce a través de la interacción directa con el entorno y la reflexión crítica sobre las experiencias vividas.
- **Constructivismo (Piaget):** El aprendizaje ocurre cuando el estudiante reorganiza sus estructuras cognitivas mediante procesos de asimilación y acomodación. Las TIC permiten crear entornos exploratorios que favorecen esta reorganización.
- **Sociocultural (Vygotsky):** El conocimiento se construye en interacción con otros. La tutoría proactiva y el trabajo cooperativo permiten activar la zona de desarrollo próximo (ZDP) donde el estudiante puede alcanzar niveles superiores de comprensión con ayuda de sus pares o del docente.

- **Aprendizaje significativo (Ausubel):** El nuevo conocimiento se integra de manera sustancial en la estructura cognitiva del alumno cuando se relaciona con lo que ya sabe. Las TIC y los problemas contextualizados facilitan esta conexión.
- **Teoría de la conectividad (Siemens):** el conocimiento se comparte y se construye socialmente a través de interacciones en línea, propone que el aprendizaje ocurre a través de conexiones con otros individuos y recursos disponibles en línea.
- **Teoría de la actividad (Engeström):** El aprendizaje se entiende como una actividad mediada por herramientas, reglas y comunidad. El aula se convierte en un sistema de interacción donde las TIC, la tutoría y la colaboración son elementos clave para transformar la práctica matemática.
- **Aprendizaje basado en proyecto (ABP) + Simuladores:** Al integrar simuladores en el aprendizaje por proyectos, se crea un espacio de experimentación donde los estudiantes conectan el conocimiento con la realidad. Esto transforma al alumno en el protagonista de su formación, promoviendo un pensamiento reflexivo y una capacidad de ejecución que dota de verdadero sentido a lo aprendido.
- **Aula Invertida con IA Generativa:** El estudiante realiza una actividad de aprendizaje empleando la IA como un tutor 24/7. El docente entrega un material base (lectura o video) y luego, el estudiante debe utilizar un Chatbots programado con un prompt específico para que le haga preguntas de comprensión antes de la clase. Con el manejo de la IA, el uso de herramientas como Khanmigo o Claude pueden configurarse para no dar las respuestas, sino para guiar al estudiante mediante el método socrático, detectando qué conceptos no quedaron claros antes de llegar al aula.

6.2.2 Pilares del modelo

El modelo se articula en tres pilares interdependientes:

- 1) **Tutoría Proactiva:** El rol del docente cambia de un instructor a un facilitador del aprendizaje. En lugar de esperar a que los estudiantes manifiesten sus dudas, el docente anticipa los posibles obstáculos, errores comunes y conceptos difíciles. A través de la observación constante y el análisis de datos de desempeño (como: los resultados de prácticas o tareas), el docente ofrece apoyo individualizado o en pequeños grupos para resolver las dudas en cada situación de aprendizaje.
- 2) **Aprendizaje Cooperativo:** El docente organiza a los estudiantes en pequeños grupos heterogéneos para resolver problemas o situaciones de la vida real. La interdependencia positiva es fundamental; ya que el éxito del grupo depende del esfuerzo de cada miembro. Esta metodología promueve el **pensamiento crítico**, la **comunicación efectiva** y la **resolución de problemas** colaborativa.
- 3) **Integración de las TIC:** La integración de las TIC con la Tutoría proactiva y el trabajo cooperativo en la asignatura de matemática permite que el estudiante forme grupos de trabajo y reforzar los conocimientos aprendidos en clases, facilitando al docente mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje y la detección de áreas de dificultad de los estudiantes antes de que se vuelvan un problema. Además, plataformas interactivas y software especializado hacen que los conceptos matemáticos sean más accesibles y visuales, también crean un

entorno dinámico en el que los estudiantes pueden colaborar de manera efectiva, compartir ideas y construir conocimiento de forma conjunta.

6.2.3 Diseño del Modelo: Dimensiones

Este modelo pedagógico-metodológico propone una estructura de cinco dimensiones interrelacionadas que permiten una implementación integral, contextualizada y transformadora de la enseñanza de las matemáticas en secundaria, que se indica a continuación:

a. Dimensión Pedagógica

Rol del docente: El profesor actúa como mediador del aprendizaje, facilitador de experiencias significativas y tutor proactivo que acompaña el proceso individual y grupal de los estudiantes. Se promueve una postura reflexiva, empática y flexible.

Rol del estudiante: El estudiante logra la adquisición y fortalecimiento de nuevos aprendizajes de manera significativa.

Estrategias de enseñanza: Se priorizan metodologías activas como: el trabajo cooperativo, la tutoría proactiva y el uso de recursos digitales para fomentar la participación y el pensamiento crítico.

Clima de aula: Se busca construir un ambiente seguro y motivador, en el que el error se valore como parte del aprendizaje y se fomente la colaboración, el respeto y la autonomía.

b. Dimensión Metodológica

Secuencia didáctica: Diseño de las actividades pedagógicas diseñadas para lograr objetivos de aprendizaje específicos. Se estructura en etapas (inicio, desarrollo y cierre) que guían

al docente y al estudiante en el proceso educativo. Incluye contenidos, estrategias, recursos y formas de evaluación, promoviendo aprendizajes significativos y progresivos.

Secuencia de aprendizaje: Conjunto ordenado de actividades, contenidos y estrategias pedagógicas diseñadas para guiar el proceso educativo de los estudiantes. Su propósito es facilitar la adquisición progresiva de conocimientos, habilidades y actitudes, partiendo de lo simple hacia lo complejo. Esta secuencia considera los objetivos de aprendizaje, el contexto, los recursos disponibles y la evaluación, promoviendo una experiencia significativa y coherente que favorezca el desarrollo integral del estudiante.

Tipos de actividades: Se incluyen tareas contextualizadas, proyectos interdisciplinarios, desafíos matemáticos, simulaciones digitales y debates argumentativos.

Recursos: Se emplean materiales manipulativos, fichas de trabajo, videos explicativos, software matemático, rúbricas, guías de tutoría y plataformas interactivas.

c. Dimensión Evaluativa

Evaluación diagnóstica: Se realiza al inicio de cada unidad para conocer el nivel de partida, los estilos de aprendizaje y las necesidades específicas del grupo.

Evaluación formativa: Se aplica de manera continua para retroalimentar el proceso de aprendizaje, identificar dificultades y ajustar las estrategias pedagógicas.

Evaluación sumativa: Se valoran productos reales como: talleres, ejercicios, portafolios matemáticos que evidencien comprensión y aplicación.

d. Dimensión Tecnológico

El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se encuentra incorporado de manera permanente, intencional y coherente en el currículo y la metodología diaria. Además, el software, las aplicaciones o las plataformas seleccionadas están alineadas con los objetivos de la lección y la estrategia de enseñanza (por ejemplo: el trabajo cooperativo o la tutoría proactiva).

Asimismo, la tecnología debe transformar la forma en que se enseña y se aprende, permitiendo actividades que antes no eran posibles como la visualización interactiva de conceptos matemáticos complejos (usando GeoGebra o Symbolab).

Por una parte, en la Enseñanza, el docente utiliza las TIC para diseñar actividades, buscar recursos, llevar un seguimiento del progreso del estudiante y ofrecer retroalimentación personalizada. Por otra parte, en el Aprendizaje, el estudiante utiliza las TIC como herramienta para investigar, resolver problemas, colaborar con compañeros, crear contenido digital o autoevaluarse.

Los aspectos importantes en la utilización de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje:

- **Uso de TIC:** Las tecnologías se integran como herramientas pedagógicas para visualizar conceptos, resolver problemas, simular procesos y fomentar la interacción.

- **Software matemático:** Se emplean GeoGebra, calculadoras gráficas Symbolab, simuladores y aplicaciones educativas para facilitar la modelización y el razonamiento.
- **Plataformas interactivas:** Se utilizan entornos virtuales para extender el aprendizaje más allá del aula física y promover la autonomía, es decir, se busca un cambio metodológico profundo donde la tecnología se fusiona con la pedagogía para mejorar la motivación, el rendimiento y las competencias del estudiante.

e. Dimensión Contextual

- **Adaptación al entorno sociocultural:** El modelo se ajusta a las características del contexto escolar considerando la diversidad socioeconómica, cultural y tecnológica de los estudiantes.
- **Pertinencia local:** Los contenidos y problemas se contextualizan en situaciones reales del entorno, favoreciendo la relevancia y el sentido del aprendizaje matemático.

6.3 Modelo Metodológico

6.3.1 Principios metodológicos

- **Aprendizaje activo:** participación constante del estudiante.
- **Contextualización:** conectar las matemáticas con situaciones de la vida cotidiana.
- **Progresividad:** avanzar de lo concreto a lo abstracto.
- **Proactividad:** anticipar necesidades académicas y personales de los estudiantes mediante la tutoría.

- **Cooperación:** fomentar el trabajo en equipo a través de tareas específicas para cada estudiante.
- **Integración tecnológica:** uso de plataformas digitales, aplicaciones y recursos TIC como medios para aprender, producir y evaluar.
- **Flexibilidad y adaptabilidad:** ajustarse a los estilos y ritmos de aprendizaje.
- **Evaluación formativa y continua:** retroalimentación constante para la mejora del proceso.

6.3.2 Diseño de la propuesta.

Para llevar a cabo la propuesta, se sugiere un **diseño de investigación cuasiexperimental** con las siguientes fases:

6.3.2.1 Diagnóstico Inicial

Objetivos

- Diseñar una encuesta de actitud, capaz de justificar y ajustar las estrategias pedagógicas en la intervención.
- Determinar la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas antes de la intervención a través de la Encuesta inicial.

Instrumento

- Encuesta inicial de la actitud hacia las matemáticas dirigido a los estudiantes de secundaria.

Propósito:

Se busca establecer un punto de partida para medir la dimensión emocional y perceptiva de los estudiantes respecto a la asignatura de matemática a nivel secundario. Además, implica que en la metodología debe tener aspectos importantes sobre las creencias, sentimientos y predisposiciones del estudiante hacia las matemáticas. Asimismo, incluye aspectos como el autoconcepto matemático, aplicabilidad y el interés que le otorgan a la asignatura.

La encuesta debe aplicarse antes de comenzar a utilizar la propuesta; ya que será crucial en la investigación para garantizar que cualquier cambio positivo o negativo en la actitud que se observe en la encuesta posterior pueda ser atribuido con un alto grado de certeza, al efecto de la intervención aplicada.

Este instrumento utilizado, la encuesta, debe ser válido y fiable a través de un estadístico de fiabilidad para medir las dimensiones específicas de la actitud que interesan a la investigación. Es decir, las preguntas deben estar bien diseñadas para capturar con precisión lo que el investigador desea saber.

En resumen, el diagnóstico a través de la encuesta inicial busca obtener una fotografía precisa de la motivación y la percepción del estudiante, información esencial para planificar la enseñanza y, posteriormente, evaluar el éxito del modelo pedagógico.

Recursos

Material impreso, bolígrafo, lápiz, proyector multimedia, laptop.

Ejemplo

Encuesta dirigida a estudiantes



Universidad Autónoma de Chiriquí.

Facultad Ciencias de la Educación

Doctorado en Educación



Encuesta dirigida a estudiantes del colegio Benigno Tomás Argote

Estimado participante, la información suministrada será utilizada para el desarrollo de un proyecto de tesis en el Doctorado en Educación. Los resultados obtenidos serán analizados con estricta confidencialidad.

Objetivo:

- Evaluar la actitud del estudiante hacia la matemática antes y después de aplicar metodologías innovadoras como la tutoría proactiva y el trabajo cooperativo mediados por Tic, en el Colegio Benigno Tomás Argote.

Nombre _____ Edad _____

Año que cursa en el colegio

- () 11° A Ciencias
- () 11° B Ciencias
- () 11° C Ciencias
- () 11° D Ciencias

Indicaciones: Haga clic en la casilla que representa su opinión.

- (5) Muy de acuerdo
- (4) De acuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (1) Muy en desacuerdo

AUTOCONCEPTO MATEMÁTICO DE LOS ESTUDIANTES	5	4	3	2	1
1) Me considero más inexperto que mis compañeros de clase al resolver situaciones de aprendizaje en matemáticas.					
2) A pesar de mi dedicación a la asignatura de matemáticas, no logro comprenderlas.					
3) Tengo dificultades para aprender matemáticas.					
4) Me dificulta el aprendizaje de las matemáticas por no poseer conocimientos, cualidades y habilidades en ellas.					
5) Me dificulta la capacidad de resolver problemas en matemática.					
6) Mis calificaciones son bajas en matemáticas					
7) Me dificulta participar activamente en el salón de clase.					
8) Me cuesta aprender matemática porque no logro resolver mis dudas.					
9) Me cuesta aprender matemática porque me dificulta hacer grupos con mis compañeros de clase.					
10) Me cuesta aprender matemática porque me dificulta utilizar la tecnología aplicadas a ella.					

APLICABILIDAD PERCIBIDA DE LOS ESTUDIANTES DE LAS MATEMÁTICAS EN SU VIDA PERSONAL, PROFESIONAL O EDUCATIVA	5	4	3	2	1
11) Se me hace practico utilizar las matemáticas en situaciones cotidianas.					
12) Es relevante aprender las matemáticas.					
13) Las matemáticas juegan un papel sobresaliente en el progreso de la sociedad.					
14) Aprender matemáticas es significativo para mi futura profesión.					
15) El trabajo cooperativo es relevante para aprender matemáticas y comunicarme de manera asertiva con mis compañeros.					
16) La integración de las TIC es fundamental para aprender matemáticas y poseer un pensamiento creativo.					

INTERÉS HACIA LAS MATEMÁTICAS	5	4	3	2	1
17) Las clases de matemáticas son interesantes.					
18) Las matemáticas me motivan e inspira hacia el logro de mis objetivos en esta asignatura.					
19) Me encanta aprender las matemáticas.					
20) Me entretengo cuando resuelvo situaciones de aprendizaje en matemáticas.					
21) Estudiar matemáticas es apasionante.					
22) Me gusta las matemáticas cuando me resuelven todas mis dudas en clases.					
23) Me encanta realizar grupos de trabajos cooperativos en matemática.					

“Se les agradece por su colaboración brindada para la realización de esta investigación”

6.3.2.2 Planificación del modelo

Objetivos

- Definir contenidos y competencias matemáticas a desarrollar con los estudiantes de secundaria.
- Seleccionar metodologías activas: aprendizaje cooperativo, gamificación, tutorías proactivas, TIC.
- Diseñar secuencias de aprendizaje a través de contenidos seleccionados, prácticas, actividades de aprendizaje, talleres y ejercicios de la asignatura de matemática
- Diseñar Pretest y Postest en cada secuencia de aprendizaje.

Propósito

La planificación metodológica y curricular de una unidad de aprendizaje bajo el enfoque de innovación educativa en matemáticas. A continuación, se detalla el significado de cada acción y su implicación:

- **Definir Contenidos y Competencias Matemáticas**

Significa seleccionar los temas específicos de la asignatura y determinar qué habilidades específicas (competencias) deben desarrollar los estudiantes con esos temas. Asegura que el trabajo esté alineado con el currículo oficial y establece las metas de aprendizaje que serán evaluadas.

- **Seleccionar Metodologías Activas**

Implica elegir estrategias que pongan al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, fomentando su participación activa.

- **Diseñar Secuencias de Aprendizaje**

Consiste en estructurar el flujo de las clases, integrando los contenidos con las metodologías seleccionadas. Crea un camino de aprendizaje lógico y estructurado que guía al estudiante progresivamente desde el concepto teórico hasta su aplicación.

- **Diseñar Pretest y Postest de Cada Secuencia de Aprendizaje**

Este paso garantiza la evaluación rigurosa de la intervención. Los instrumentos de evaluación deben estar específicamente diseñados para medir los contenidos y competencias definidos. Permite realizar una evaluación cuasiexperimental donde la diferencia entre los resultados del Pretest y Postest se atribuye al efecto de las nuevas metodologías activas aplicadas. Esencial para validar la efectividad del modelo.

Recursos

Material impreso, laptop, internet, libros, libros digitales.

6.3.2.3 Implementación del modelo

Objetivos

- Identificar las fortalezas y debilidades específicas de los estudiantes a través del Pretest, antes de la intervención.
- Aplicar la secuencia de aprendizaje (Pretest, contenido programático seleccionado, prácticas, experimentación con TIC, taller, ejercicio, y Postest)
- Aplicar la Tutoría proactiva en las secuencias de aprendizaje para orientar y acompañar a los estudiantes en cada momento de la clase.
- Organizar con los estudiantes equipos cooperativos con roles (coordinador, investigador, presentador, evaluador).

Rol de los actores

- **Docente:** mediador, guía y facilitador; diseña estrategias innovadoras.
- **Estudiante:** protagonista activo, explorador y colaborador.
- **Institución:** brinda recursos tecnológicos y apoyo académico.

Propósito

El docente ejecutará la secuencia de aprendizaje en el que se combinan estrategias variadas para la enseñanza. La intervención se aplicará de la siguiente manera:

- a) Se iniciará con el **Pretest** para diagnosticar los conocimientos previos, las fortalezas y debilidades de los estudiantes.
- b) Seguidamente, se procederá a la **Explicación del contenido** programático, complementada con el desarrollo de prácticas aplicando la Tutoría Proactiva y el trabajo cooperativo.
- c) Posteriormente, se integrará de manera transversal la **Sesión de aprendizaje integrando las TIC** con la Tutoría Proactiva y el trabajo cooperativo a través de una serie de actividades de aprendizaje.
- d) Los estudiantes realizarán **Taller y Ejercicio** de la secuencia de aprendizaje realizada.
- e) Finalmente, se aplicará el **Postest** para evaluar el impacto de la intervención de la metodología implementada en los estudiantes.

Recursos

Material impreso, laptop, internet, herramientas digitales (programas, aplicaciones y plataformas tecnológicas)

Ejemplo de Evidencia aplicando las Metodologías hacia la Innovación Educativa.

Desarrollo de la secuencia de aprendizaje

Tutoría Proactiva	Trabajo Cooperativo
	

Sesión de aprendizaje integrando las TIC

Antes de la Sesión de aprendizaje	En la Sesión de aprendizaje
	
Tutoría Proactiva	Trabajo Cooperativo
	

Ejemplo de Secuencia de aprendizaje aplicando las Metodologías hacia la Innovación Educativa.

(Asignatura: Matemática. Área: Geometría analítica. Tema: La recta. Nivel: Undécimo grado)

1. Pretest
2. Desarrollo de la secuencia de aprendizaje
3. Sesión de aprendizaje integrando las TIC
4. Taller y ejercicio
5. Postest

1. Pretest

El **Pretest** es una herramienta que se aplica al iniciar la secuencia de aprendizaje con el objetivo de identificar los conocimientos previos, habilidades, actitudes y posibles dificultades que presentan los estudiantes. Para desarrollar el **Pretest** se debe definir claramente las funciones, responsabilidades y participación de ambos actores en este proceso de evaluación diagnóstica, que se detalla a continuación:

- Rol del **docente**: cumple un rol activo como diseñador, facilitador y analista. Es quien elabora el pretest considerando los objetivos de aprendizaje, los contenidos clave y el nivel educativo de los estudiantes. Debe crear preguntas pertinentes, claras y variadas que permitan obtener información significativa del tema a tratar a través de un ambiente propicio para que los estudiantes se sientan cómodos al responder. Una vez aplicado el pretest, el docente analiza los resultados para tomar decisiones informadas sobre la secuencia de aprendizaje a desarrollar, los recursos a utilizar y las estrategias de enseñanza más adecuadas.
- El rol del **estudiante** desempeña una acción participativa y reflexiva. Al responder el pretest, demuestra lo que sabe de esta experiencia de aprendizaje. Aunque no se trata de una evaluación sumativa, su participación es fundamental para que el docente pueda comprender su punto de partida. El estudiante también puede reflexionar sobre lo que sabe y lo que necesita aprender, lo que favorece la toma de conciencia sobre su propio proceso de aprendizaje. En este sentido, el pretest no solo cumple una función diagnóstica también formativa, al involucrar al estudiante en la construcción de su conocimiento.

Ejemplo del Pretest



MINISTERIO DE EDUCACIÓN
ESCUELA SECUNDARIA BENIGNO TOMÁS ARGOTE
PRE-TEST



OGÍAS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA: INTEGRACIÓN DE LAS TIC CON LA T
PROACTIVA Y EL TRABAJO COOPERATIVO EN EL COLEGIO BENIGNO TOMÁS ARGOTE 2024”
SESIÓN # 1 (CIENCIAS)
PUNTO MEDIO, PENDIENTE E INCLINACIÓN EN LA RECTA

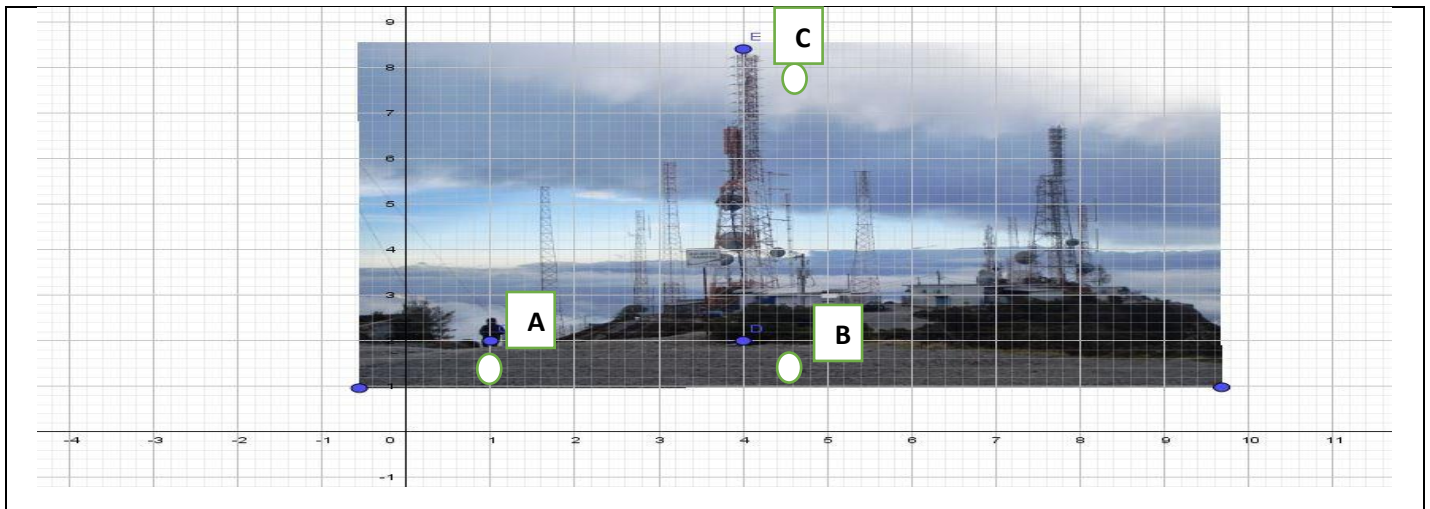
Nombre: _____ Grupo: 11° _____
Fecha: _____ Profesor: José Alexander Echeverría Ruiz

Objetivos: - Detectar los objetivos de aprendizajes alcanzados en esta asignatura. – Detectar las fortalezas y debilidades en los objetivos de aprendizaje en esta asignatura.

Indicaciones: Contesta con toda veracidad las siguientes preguntas, encerrando en un círculo la letra que corresponde a su respuesta.

SECCIÓN # 1 PENDIENTE E INCLINACIÓN DE LA RECTA.
CIMA DEL VOLCÁN BARÚ

- En la siguiente fotografía en el Volcán Barú, Panamá, donde se muestra insertada en el plano cartesiano, se observa una persona ubicada en el punto A, un punto B de referencia en la base de una torre y un punto C en la cumbre de la misma torre. Conteste las siguientes interrogantes que aparece abajo.



P1) Aproximadamente, ¿Cuál es la pendiente entre el punto A localizado en la ubicación en la persona y el punto C localizado en la cima de una torre en el Volcán Barú que se presenta en la figura?

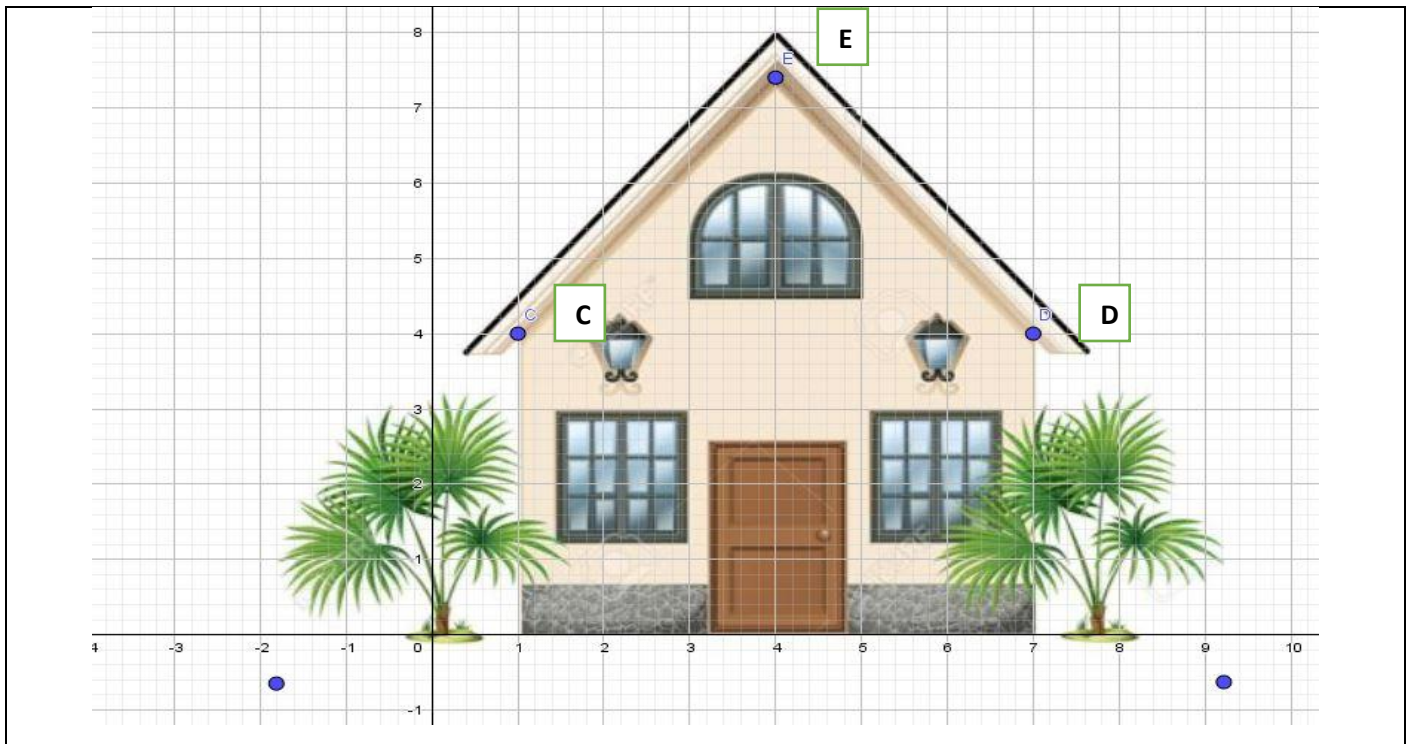
- a) $m = 0.4578$
- b) $m = 2.1333$
- c) $m = 2.4235$
- d) $m = 0.4688$

P2) Aproximadamente, ¿Cuál es la inclinación del entre el punto A localizado en la ubicación en la persona y el punto C localizado en la cima de la torre más alta en el Volcán Barú con respecto al suelo (el punto A referente a la ubicación de una persona y el punto B que es la base de la torre más alta)?

- a) $\theta_1 = 45.51^\circ$
- b) $\theta_1 = 26.82^\circ$
- c) $\theta_1 = 51.66^\circ$
- d) $\theta_1 = 64.88^\circ$

SECCIÓN # 2: PUNTO MEDIO, PENDIENTE E INCLINACIÓN DE LA RECTA.
TECHO DE UNA CABAÑA

- En la siguiente imagen de una cabaña, que se muestra insertada en el plano cartesiano, se observa los puntos de referencia para las vigas para soportar el techo de la cabaña, ubicada en el punto C y el punto D respectivamente y el punto E que se colocara el caballete del techo. Conteste las siguientes interrogantes que aparecen abajo.



P1) ¿Cuál es el punto medio entre el punto C localizados en la esquina izquierda del techo y el punto D en la esquina derecha del techo de la cabaña que se presenta arriba?

- a) $P_M (2 , 5)$
- b) $P_M (6 , 8)$
- c) $P_M (4 , 4)$
- d) $P_M (-4 , 4)$

P2) Aproximadamente, ¿Cuál es la pendiente entre el punto C localizado en la esquina izquierda del techo y el punto E localizado en la cima del techo de la cabaña que se presenta en la figura?

- a) $m = 0.8824$
- b) $m = 2.3556$
- c) $m = 0.4235$
- d) $m = 1.1333$

P3) Aproximadamente, ¿Cuál es la pendiente entre el punto D localizado en la esquina derecha del techo y el punto E localizado en la cima del techo de la cabaña que se presenta en la figura?

- a) $m = - 1.1333$
- b) $m = 1.4545$
- c) $m = 0.8824$
- d) $m = - 1.4545$

P4) Aproximadamente, ¿Cuál es la inclinación del lado CE y la inclinación del lado DE del techo de la cabaña que se presenta en la figura, respectivamente?

- a) $\theta_1 = 18.55^\circ$, $\theta_2 = 31.66^\circ$
- b) $\theta_1 = 48.58^\circ$, $\theta_2 = - 48.58^\circ$
- c) $\theta_1 = 61.66^\circ$, $\theta_2 = - 60.36^\circ$
- d) $\theta_1 = 54.50^\circ$, $\theta_2 = - 54.50^\circ$

2. Desarrollo de la secuencia de aprendizaje

El desarrollo de la secuencia de aprendizaje se refiere a la etapa central del proceso de enseñanza, en el que el docente presenta los contenidos y actividades a desarrollar, promueve la participación y facilita el aprendizaje. Es el momento en que se aplican las estrategias didácticas, se usan recursos educativos y se fomenta la interacción entre estudiantes para construir conocimientos de forma activa y significativa. Para el desarrollo de la secuencia de aprendizaje se debe definir claramente las funciones, responsabilidades y participación de ambos actores en este proceso de enseñanza-aprendizaje, los cuales se detallan a continuación:

El **docente** asume un rol de **mediador, facilitador y diseñador pedagógico**. En lugar de ser el único transmisor de conocimientos, crea ambientes de aprendizaje dinámicos donde las TIC se utilizan como herramientas para explorar, resolver problemas y visualizar conceptos matemáticos. Por ejemplo: puede incorporar simuladores, plataformas interactivas, videos explicativos o aplicaciones educativas que permitan a los estudiantes experimentar con contenidos abstractos de forma concreta.

Por un lado, desde la **tutoría proactiva**, el docente acompaña de manera cercana y anticipada el proceso de cada estudiante, identificando dificultades, ofreciendo retroalimentación personalizada y promoviendo la autonomía.

Por otro lado, en el **trabajo cooperativo**, el docente organiza grupos heterogéneos de tres o cuatro estudiantes donde ellos se apoyan mutuamente, comparten estrategias de resolución y construyen el conocimiento de forma colectiva. Aquí, el docente observa, orienta y fomenta el respeto, la escucha activa y la responsabilidad compartida, asegurando que todos los miembros participen y aprendan.

El **estudiante** debe tener un rol **activo, participativo y reflexivo**. Utiliza las TIC no solo como recurso de consulta, sino como medio para investigar, representar datos, resolver problemas y comunicar sus ideas. En la tutoría proactiva, el estudiante se involucra en su propio proceso de aprendizaje, expresa sus dudas, acepta sugerencias y se compromete con sus metas. En el trabajo cooperativo, colabora con sus compañeros, asume responsabilidades dentro del grupo, intercambia ideas y aprende a través del diálogo y la interacción.

Esta integración de roles y enfoques de enseñanza permite que la secuencia de aprendizaje en matemática sea más rica, flexible y adaptada a las necesidades reales del aula: las TIC potencian la comprensión, la tutoría proactiva garantiza el acompañamiento y el trabajo cooperativo fortalece habilidades sociales y cognitivas. En conjunto, se promueve un aprendizaje profundo, contextualizado y centrado en el estudiante donde el docente guía con intención pedagógica y los estudiantes se convierten en protagonistas de su formación.

Para desarrollar una clase de manera efectiva se debe llevar a cabo la sesión educativa de forma organizada, clara y productiva con el objetivo de que los estudiantes comprendan, participen y logren los aprendizajes esperados (Enseña por Panamá, 2020). Esto implica que el docente debe tener una planificación estratégica (tener claros los objetivos, contenidos y actividades), una metodología activa (usar estrategias que motiven e involucren a los estudiantes), una claridad en la explicación (presentar los temas de forma comprensible), verificar la comprensión constantemente (verificar que los alumnos están entendiendo) y un ambiente positivo (fomentar respeto, colaboración y confianza).

Para desarrollar una clase efectiva se recomiendan incorporar los siguientes aspectos:

- **Directrices para la interacción en clase.** Estos se refieren a las normas, valores y compromisos que se establecen entre los estudiantes y el docente para guiar el comportamiento y la convivencia dentro del aula.

Por ello, se incorporan con los estudiantes acuerdos de la clase con el objetivo de cumplir compromisos en que todos aceptan voluntariamente para asegurar un ambiente respetuoso, productivo y seguro. Ejemplos: Llegar puntual a clase, respetar las opiniones de los demás, participar activamente en las actividades, mantener el orden y la limpieza del espacio, entre otras.

También se debe incorporar con los estudiantes los principios de la clase que se refieren a los valores fundamentales que orientan el comportamiento y las decisiones dentro del grupo. Ejemplos: respeto, responsabilidad, honestidad, solidaridad.

Estos acuerdos y principios suelen definirse al inicio del año escolar y ayudan a crear una cultura de respeto y colaboración.

- **Iniciación efectiva de la clase.** Esto se refiere al inicio de una clase que se realiza de forma activa, participativa y creativa para captar la atención del grupo y generar un ambiente positivo.

Además, la iniciación efectiva de la clase es una actividad breve y estimulante que se usa al comienzo de una sesión para: romper el hielo entre los participantes, activar la energía del grupo, fomentar la participación y el entusiasmo y preparar emocional y mentalmente a los asistentes para el tema principal.

Para ello, en la iniciación efectiva de la clase se puede utilizar: juegos de presentación, preguntas curiosas o divertidas para responder en grupo, actividades de movimiento o expresión corporal, dinámicas de confianza o trabajo en equipo o videos de reflexión relacionados al tema, entre otras.

Al finalizar la iniciación efectiva de la clase se debe verificar la comprensión con dos o tres estudiantes, es decir, el docente debe asegurarse de que los alumnos están entendiendo la dinámica preguntando directamente a algunos de ellos con el fin de detectar dudas o confusiones de lo desarrollado, confirmar que el mensaje fue claro, involucrar activamente a los estudiantes o ajustar la explicación si es necesario.

- **Introducción al conocimiento nuevo y explicación de la clase.** Se refiere a dos momentos clave al inicio de una sesión educativa:

La introducción al conocimiento nuevo es cuando el docente presenta por primera vez el tema o contenido que los estudiantes aún no conocen, es decir, el docente

despierta el interés y curiosidad, conecta con conocimientos previos y da una visión general del concepto que se va a trabajar en los estudiantes.

La explicación de la clase es el momento en que el docente detalla: a) Qué se va a aprender; b) Cómo se va a trabajar (actividades, materiales, dinámica) y c) Qué se espera que logren los estudiantes.

Una vez concluida la introducción al conocimiento nuevo y explicación de la clase se recomienda realizar una verificación de comprensión con dos o tres estudiantes en cada sección. Para ello, el docente debe confirmar que los alumnos han asimilado adecuadamente el contenido, formulando preguntas directas a algunos de ellos.

- La **práctica dirigida** es el proceso de enseñanza en el que los estudiantes realizan actividades de aprendizaje con el acompañamiento y orientación del docente. Para ello, el docente explica paso a paso cómo resolver una tarea, los estudiantes participan activamente; pero aún reciben apoyo, se corrigen errores en el momento y se aclaran dudas, sirve como puente entre la explicación teórica y la práctica independiente.

Una vez concluida la práctica dirigida de la clase, se recomienda realizar una verificación de la comprensión con dos o tres estudiantes.

- La **práctica no dirigida** se define como la etapa del proceso de aprendizaje en la que los estudiantes aplican por sí mismos lo que han aprendido, sin la ayuda directa del docente, es decir, que se debe verificar si el estudiante comprendió el contenido con el propósito de fomentar la autonomía y la responsabilidad del estudiante y permitir que él refuerce habilidades a través de la repetición y el análisis personal.

Ejemplo de un contenido de la secuencia de aprendizaje



ESCUELA SECUNDARIA BENIGNO TOMÁS ARGOTE

SECUENCIA DE APRENDIZAJE # 1

ASIGNATURA: Matemática.

NIVEL: Undécimo grado (11° Ciencias)

PROFESOR: José Alexander Echeverría Ruiz

ÁREA:

- Geometría Analítica

TÍTULO DE LA SECUENCIA DE APRENDIZAJE:

1. La recta

OBJETIVO DIDÁCTICO:

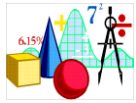
- Reconozca y determine los elementos de la recta a partir de su respectiva ecuación y viceversa. - Construya gráficas de la recta.
- Valora las aplicaciones de la geometría analítica plana en la solución de problemas de la vida real.

CONTENIDOS:

- 1.1 Concepto
- 1.2 Punto medio de un segmento.
- 1.3 Pendiente e inclinación de la recta

DESARROLLO:

1. LA LÍNEA RECTA



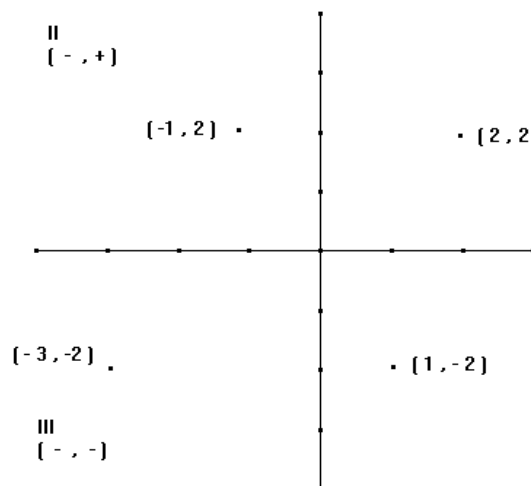
La geometría analítica estudia problemas geométricos desde un punto de vista algebraico. Esto es, traduce figuras geométricas a ecuaciones algebraicas, trabaja con estas últimas para sacar conclusiones e interpretarlas, nuevamente de forma geométrica.

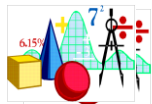
1.1 CONCEPTO.

- **La línea recta** es la más sencilla de todas las líneas, pues carece de espesor y debe suponerse ilimitada en los sentidos. La línea recta como tal, no puede definirse y su noción es intuitiva, siendo que "por dos puntos cualesquiera, puede pasar una recta y sólo una", este fundamento representa su propiedad principal. Además, otro punto importante es que dos rectas no pueden cortarse más que en un punto.
- **Analíticamente** (La recta es una ecuación lineal o de primer grado con dos variables)
- **Geométricamente** (La representación gráfica del lugar geométrico cuya ecuación sea de primer grado en dos variables es una recta.
- **Una recta** queda determinada completamente si se conocen dos condiciones: a) dos de sus puntos, b) un punto y su pendiente.

SISTEMA DE COORDENADAS RECTANGULARES

- El sistema de coordenadas rectangulares divide el plano cartesiano en cuatro cuadrantes por medio de dos rectas perpendiculares que se cortan en un punto O. La horizontal X'OX se denomina eje x, la vertical Y'OY, eje y, y ambas constituyen los dos ejes de coordenadas. El punto O se llama origen del sistema.
- La distancia de un punto al eje x se llama *abscisa* del mismo, y la distancia de un punto al eje y es la *ordenada*, y ambas constituyen las coordenadas del punto en cuestión y se representan por el símbolo (x, y).

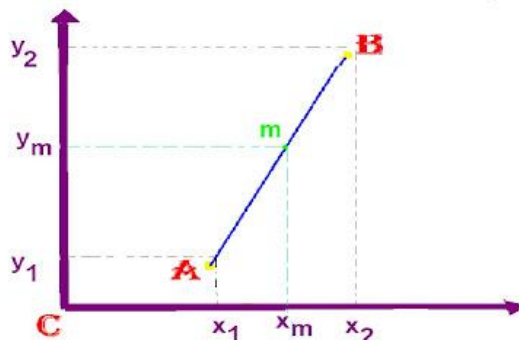




1.2 PUNTO MEDIO DE UN SEGMENTO.

- El **punto medio** es el que divide a un segmento en una relación dada. Dado los puntos $P_1(x_1, y_1)$ y $P_2(x_2, y_2)$ el punto medio se denota por:

$$P_M = \left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2} \right)$$



Ejemplo 1: Encuentre el punto medio de los puntos A (1, 4) y B (3, 6)

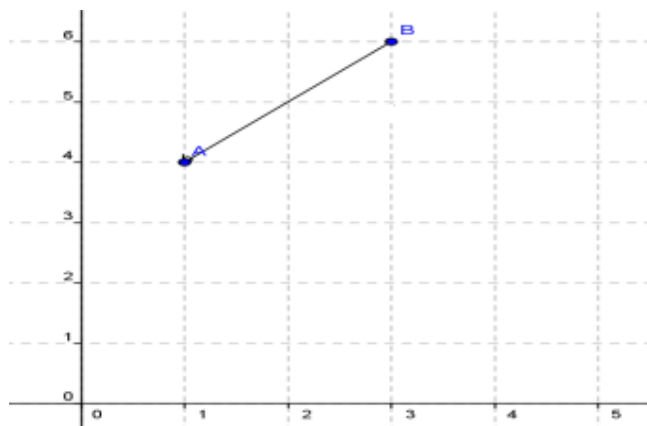
Solución

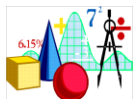
$$P_M = \left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2} \right)$$

$$P_M = \left(\frac{1+3}{2}, \frac{4+6}{2} \right)$$

$$P_M = \left(\frac{4}{2}, \frac{10}{2} \right)$$

$$P_M = (2, 5)$$





1.3 PENDIENTE E INCLINACIÓN DE LA RECTA

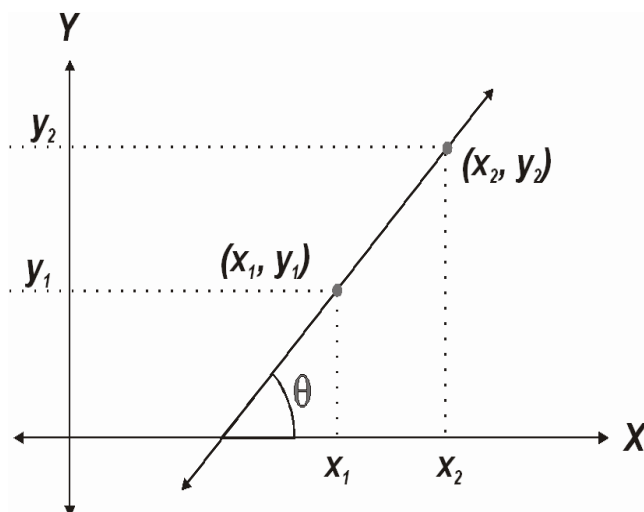
- La **pendiente de la recta** es la tangente a la inclinación pendiente de la recta que une dos puntos, dados por sus coordenadas, siendo los puntos $P_1(x_1, y_1)$ y $P_2(x_2, y_2)$.

- La **pendiente** será:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

- La **inclinación** será:

$$\theta = \tan^{-1}(m)$$



Ejemplo 2: Encuentre la pendiente y la inclinación de la recta que pasa por los puntos A (1, 4) y B (3, 6)

Solución

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$m = \frac{6 - 4}{3 - 1}$$

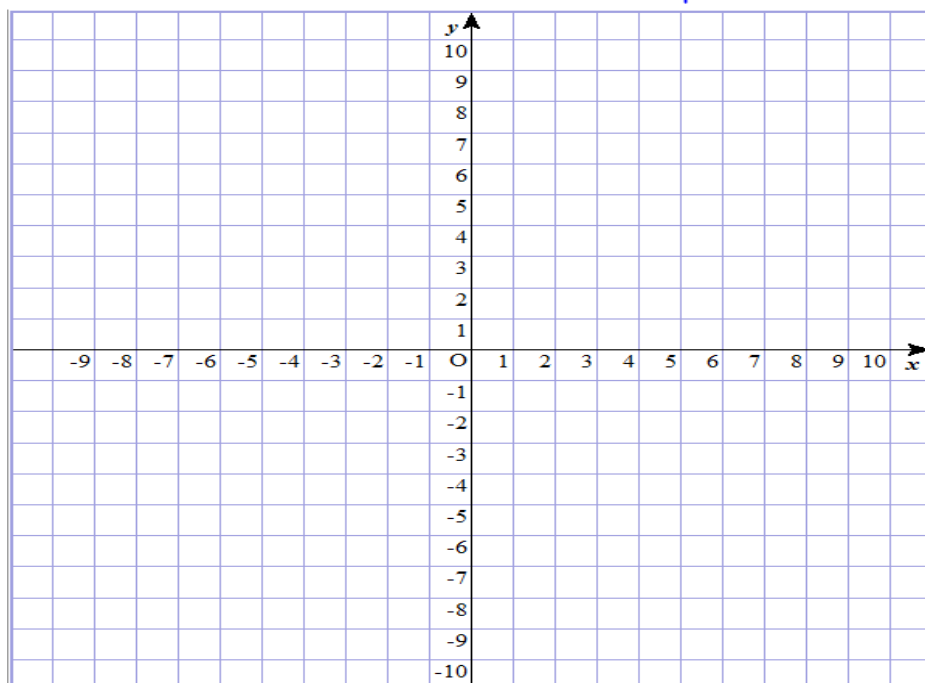
$$m = \frac{2}{2}$$

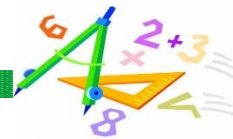
$$m = 1$$

$$\theta = \tan^{-1}(m)$$

$$\theta = \tan^{-1}(1)$$

$$\theta = 45^\circ$$





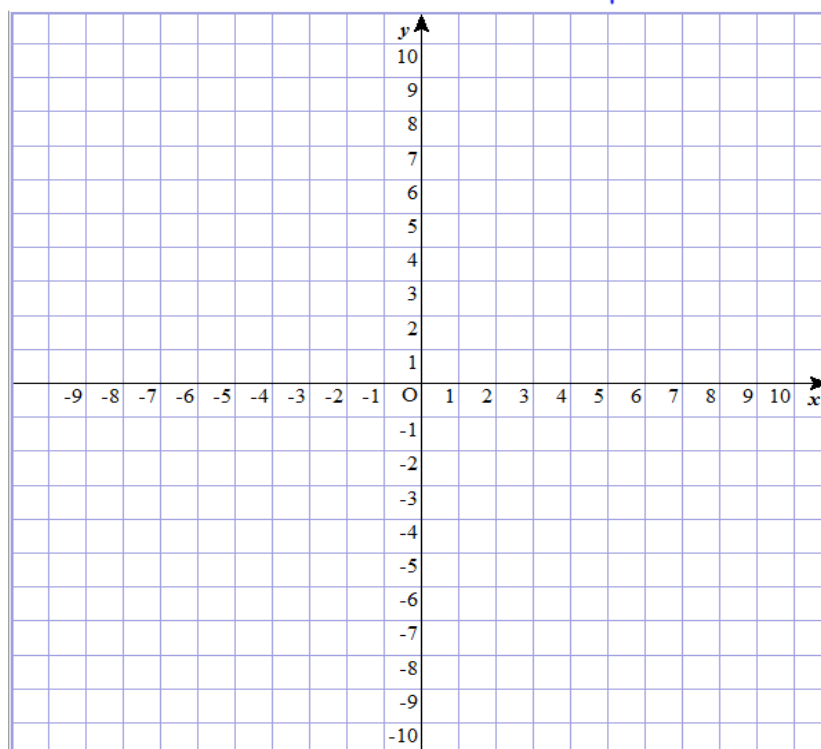
PRÁCTICA # 1

LA RECTA

- **Objetivo:** Resuelva problemas sobre sistemas de coordenadas rectangulares, distancia entre dos puntos y punto medio entre dos puntos y pendiente de la recta.

SISTEMAS DE COORDENADAS RECTANGULARES

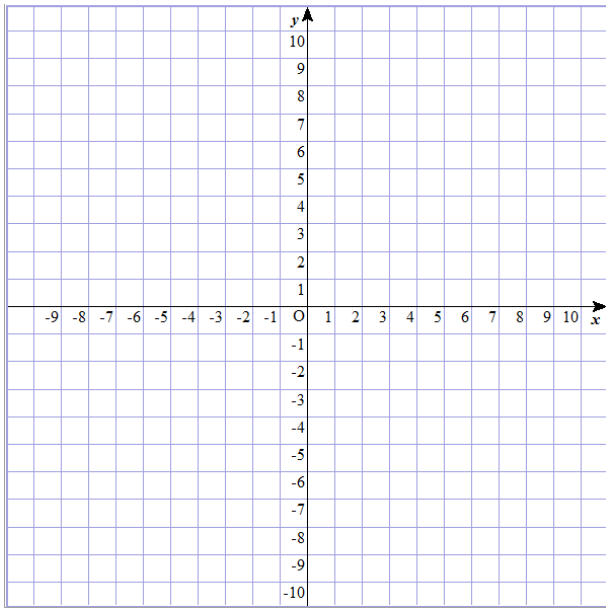
- Gráfica los siguientes puntos en el plano cartesiano:
- A(-1, 5), B(8, 4), C(3, 4), D(5, -3), E(-4, -3), F(-8, 7),
G(-8, 2), H(1, -8), I(8, -1), J(4, 8), K(-3, 5), L(2, -8),
M(-1, -1), N(2, 2), O(-9, 9), P(5, -5)



PUNTO MEDIO

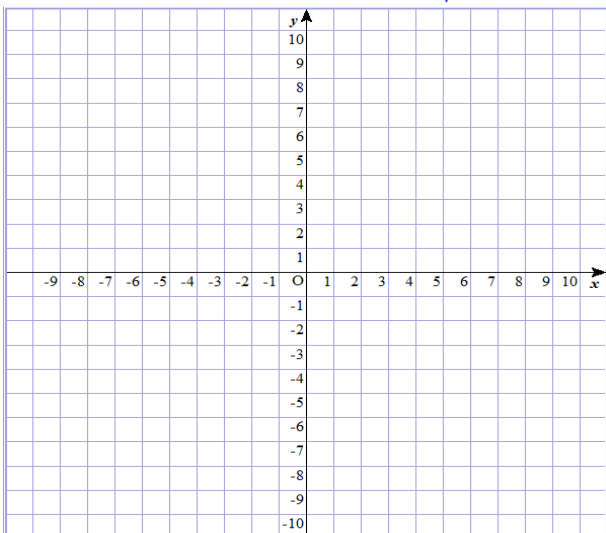
- El punto A esta en $(-1, -9)$ y el punto B en $(2, 4)$. ¿Cuál es el punto medio del segmento de recta $\overline{AB}$?

$$P_M = (\quad , \quad)$$



- El punto A esta en $(-5, -4)$ y el punto B en $(5, -3)$. ¿Cuál es el punto medio del segmento de recta $\overline{AB}$?

$$P_M = (\quad , \quad)$$



PENDIENTE E INCLINACIÓN DE UNA RECTA

¿Cuál es la pendiente e inclinación de la recta que pasa por los puntos A(- 15 , 92) y B (70 , 24)

- ☐ $\frac{5}{4}$
- ☐ $-\frac{68}{85}$
- ☐ $\frac{2}{3}$
- ☐ $-\frac{8}{5}$

m =

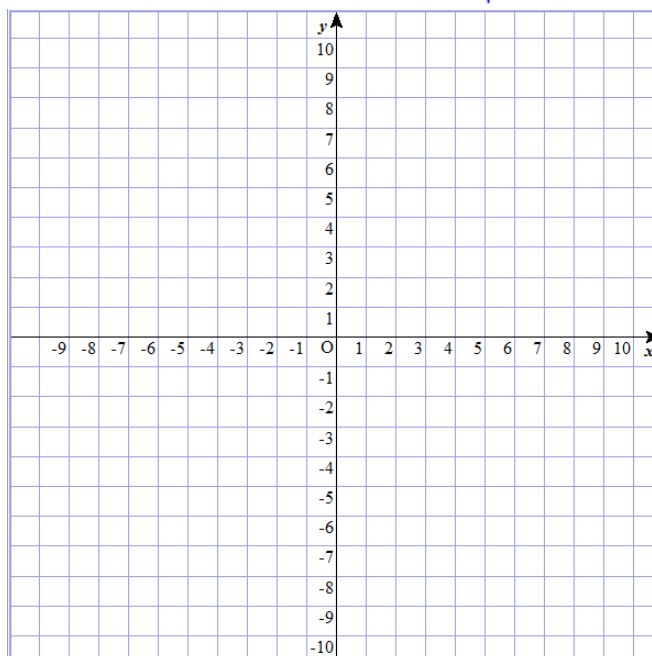
$\theta =$

➤ ¿Cuál es la pendiente e inclinación de los puntos M (6 , - 4) y N (- 4 , 1)

- ☐ $\frac{5}{4}$
- ☐ $-\frac{5}{10}$
- ☐ 2
- ☐ $-\frac{4}{3}$

m =

$\theta =$



3. Sesión de aprendizaje integrando las TIC

Una **sesión de aprendizaje integrando las TIC** con la tutoría proactiva y el trabajo cooperativo es una clase diseñada para promover un aprendizaje activo, personalizado y colaborativo, utilizando herramientas tecnológicas como medio para enriquecer la experiencia educativa en la asignatura de matemática. Este enfoque combina tres elementos clave que transforman la dinámica del aula y favorecen el desarrollo integral de los estudiantes.

En primer lugar, el uso de las **Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)** permite acceder a recursos digitales como plataformas educativas, simuladores, videos interactivos, aplicaciones matemáticas, pizarras virtuales y entornos colaborativos en línea. Estas herramientas facilitan la comprensión de conceptos abstractos, fomentan la autonomía del estudiante y permiten una enseñanza más dinámica, visual y contextualizada.

Por un lado, la **tutoría proactiva** implica un acompañamiento constante y anticipado por parte del docente. No se limita a resolver dudas cuando surgen, sino que busca identificar posibles dificultades antes de que se conviertan en obstáculos. El docente observa, escucha y orienta a cada estudiante, adaptando las estrategias pedagógicas según sus necesidades, ritmos y estilos de aprendizaje. Esta tutoría fomenta la confianza, el compromiso y la autorregulación, creando un ambiente seguro y motivador.

Por otro lado, en el **trabajo cooperativo** los estudiantes trabajan en grupos pequeños (cuatro estudiante), asumiendo roles (coordinador/a, calculador/a, registrador/a, evaluador/a) compartiendo ideas y resolviendo problemas de manera conjunta. La cooperación promueve el diálogo, el respeto, la responsabilidad compartida y el aprendizaje entre pares. Cada estudiante aporta desde sus fortalezas y aprende de los demás, desarrollando habilidades sociales y cognitivas fundamentales.

Además, los aspectos de logística y organización del lugar trabajo de la Sesión de aprendizaje (laboratorio de informática o salón especializado) es muy importante y se debe considerar lo siguiente:

- Antes de la Sesión, verifica que todo el equipo funcione correctamente (laptop, proyectores, red Wi-Fi y el software necesario). Asegúrate de que las aplicaciones o plataformas web estén accesibles y que los enlaces funcionen.
- En la Sesión, establécele a los estudiantes normas de uso desde el principio. Los estudiantes deben saber qué actividades están permitidas y cuáles no. Esto incluye el uso de redes sociales, el consumo de alimentos o bebidas, guardar las mochilas en un lugar específico y el manejo de los equipos. Además, se deben planificar las actividades con un tiempo asignado para cada fase de aproximadamente 90 minutos (ej. 15 minutos para organizar cada grupo de estudiantes, 10 minutos para el diagnóstico inicial, 45 minutos para la Sesión de aprendizaje, 10 minutos para la reflexión, 10 minutos para arreglar el salón). Asimismo, se recomienda el uso de dos horas de clase estándar (generalmente de 40 o 45 minutos) en una sola sesión extendida sin interrupción en un salón especializado para el uso de las TIC.

Ejemplo de la planificación Sesión de aprendizaje integrando las TIC



SESIÓN DE APRENDIZAJE # 1



PUNTO MEDIO, PENDIENTE E INCLINACIÓN EN LA RECTA

TÍTULO DE LA UNIDAD

- LA RECTA

OBJETIVOS DIDÁCTICOS (SESIÓN # 1)

- Localizar puntos en el plano cartesiano.
- Resuelve ejercicios utilizando las fórmulas de punto medio, pendiente e inclinación en la recta, respectivamente.
- Incorporar las tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de matemática, donde se desarrolle las habilidades y destrezas, el manejo de la información, el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

CONTENIDOS (SESIÓN # 1)

- 1.1 Punto medio entre dos puntos.
- 1.2 Pendiente e inclinación de la recta.

COMPETENCIAS (SESIÓN # 1)

- Competencia 1: Lenguaje y comunicación. 
- Competencia 2: Pensamiento lógico matemático. 
- Competencia 3: En el conocimiento y la interacción con el mundo físico. 
- Competencia 4: En el tratamiento de la información y competencia digital. 
- Competencia 5: Social y ciudadana. 
- Competencia 6: Cultural y artística. 
- Competencia 7: Aprender a aprender. 
- Competencia 8: Para la autonomía e iniciativa personal. 

SESIÓN #1

PUNTO MEDIO, PENDIENTE E INCLINACIÓN EN LA RECTA

DURACIÓN

Una Hora y media

RECURSOS TIC

- **En la sección Punto medio, pendiente e inclinación en la recta**
 - ❖ Software GeoGebra
 - ❖ Word
 - ❖ PowerPoint
 - ❖ Plataforma Weebly
- **Envío de las evidencias de la Sesión**
 - ❖ PowerPoint
 - ❖ Gmail, Drive

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE # 1

PENDIENTE A PARTIR DE DOS PUNTOS EN LA RECTA EN LA PLATAFORMA KHAN ACADEMY

Objetivo: Determinar la pendiente a partir de dos puntos en la recta.

INICIO: Plantear la situación de aprendizaje con las TICS

- Utilizando la Plataforma Khan Academy, afianzar el aprendizaje de la pendiente a partir de dos puntos en la recta.

DESARROLLO: Indicaciones de la situación de aprendizaje con las TICS.

- En la **Plataforma Khan Academy** resuelva 2 situaciones de aprendizaje de pendiente a partir de dos puntos en la siguiente dirección electrónica:
<https://es.khanacademy.org/math/algebra/two-var-linear-equations/slope/e/slope-from-two-points>
- Para ello, haga **click** en el círculo de la respuesta correcta a las diversas opciones de respuesta planteadas en el problema. De la misma forma, responda el otro problema.

CIERRE: Evidencie la situación de aprendizaje con las TICS

- Después de realizado esta parte de la actividad de Localizar puntos en el plano cartesiano con la Plataforma Khan Academy, **capture la pantalla de cada uno de los dos problemas al igual de los problemas resueltos del cuaderno y luego pegelo en el Power Point de evidencia de la Sesión # 2, en la sección Pendiente a partir de dos puntos con la Plataforma Khan Academy, donde se observa en la flecha roja.**

Captura o recorte de pantalla

Haga clic para agregar texto



Fotografía del cuaderno del problema resuelto

Haga clic para agregar texto



PROBLEMA # 1

Captura o recorte de pantalla

Haga clic para agregar texto



Fotografía del cuaderno del problema resuelto

Haga clic para agregar texto



PROBLEMA # 2

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE # 2

PUNTO MEDIO, PENDIENTE E INCLINACIÓN CON EL SOFTWARE GEOGEBRA

Objetivos: - Localiza el punto medio entre dos puntos.
- Determina la pendiente e inclinación de una recta.

INICIO: Plantear la situación de aprendizaje con las TICS

- Utilizando el software **GeoGebra**, y con los puntos $C(1, 4)$, $D(7, 4)$ y $E(4, 7.4)$, localice el punto medio del segmento CD y determine la pendiente de los segmentos CE y DE , respectivamente, y la inclinación de estas, con respecto a CD .

DESARROLLO: Indicaciones de la situación de aprendizaje con las TICS.

- Para abrir el **software GeoGebra** hágalo en la siguiente dirección:
<https://www.geogebra.org/classic/hrt9udky>
- Luego, construya el punto $C(1, 4)$. Para ello, seleccione en las **Herramientas Puntos** la opción **Punto**, luego localice en el plano cartesiano el punto $(1, 4)$ y haga clic. De la misma manera introduzca los puntos $D(7, 4)$ y $E(4, 7.4)$
- Posteriormente, construya el punto medio entre los puntos C y D . Para ello, seleccione en las **herramientas Puntos** la opción **Medio o Centro** y luego, haga clic en el **punto C** y después haga clic en el **punto D**.
- Después, construya el segmento CD . Para ello, seleccione en las **Herramientas Líneas** la opción **segmento**, primero haga clic en el **punto C** y luego haga clic en el **punto D**. De la misma manera, construya los segmentos CE , DE , y FE respectivamente.
- Luego, determine la pendiente del segmento CE . Para ello seleccione en las **herramientas medidas** la opción **pendiente**, y después, haga clic en el segmento CE . De la misma manera, determine la pendiente del segmento DE .

- A continuación, determine la inclinación del segmento **CE** con respecto a **CD**. Para ello, seleccione en las **herramientas Medidas** la opción **Ángulo**, primero haga clic en el **punto D** Luego en el **punto C** y por último, en el **punto E**. De la misma manera, determine la inclinación del segmento **CE** con respecto a **CD**, primero haga clic en el **punto E** Luego en el **punto D** y por último, en el **punto C**.

Observación: Para mover los datos a lugares visibles, utilice en las **herramientas Puntero** la opción **Elige y mueve**.

Punto medio, pendiente e inclinación en la recta

Autor: Jose Alexander Echeverría Ruiz



CIERRE: Evidencie la situación de aprendizaje con las TICS

Después de realizado esta parte de la actividad de pendiente e inclinación con el Software GeoGebra , **capture la pantalla y luego peguelo en el Power Point** de evidencia de la Sesión, en la seccion **Pendiente e inclinación** con el software **GeoGebra** donde se observa en la flecha **roja**.



4. Taller y ejercicio

En esta sección se desarrolla el taller y ejercicio utilizando la información de los contenidos impartidos donde se confeccione actividades prácticas y estructuradas que permitan a los estudiantes aplicar, reforzar y profundizar los conocimientos adquiridos en clase.

Por un lado, en el taller se refiere a una actividad educativa práctica en el que los estudiantes trabajan sobre problemas o contextos auténticos que podrían encontrarse en la vida cotidiana donde el aprendizaje se conecte directamente con la realidad, vinculado directamente con los contenidos trabajados y que permite que los estudiantes comprendan, analicen y resuelvan situaciones concretas.

Por otro lado, un ejercicio es una actividad más puntual y dirigida, que busca reforzar habilidades específicas. Puede consistir en resolver operaciones, completar tablas, responder preguntas o aplicar fórmulas. Aunque es más estructurado que el taller, el ejercicio también debe estar vinculado directamente con los contenidos trabajados, permitiendo al estudiante practicar lo aprendido y detectar posibles dificultades.

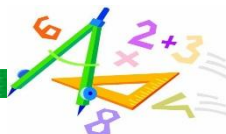
Muy importante en la confección del taller y ejercicio para evaluar el desempeño del estudiante a través de criterios de evaluación (Rúbricas) tales como: conocimientos, habilidades, destrezas, entre otros y que permite al docente identificar exactamente en qué fase del proceso de resolución de los pasos observables (fórmula, sustitución, cálculo o graficación) tiene dificultades el estudiante, lo cual es vital para aplicar una tutoría proactiva y personalizada.

Ejemplo de Taller y ejercicio

Puntos obtenidos: ____/20puntos

Calificación

Nombre: _____ 11 _____ fecha: _____



TALLER # 1

PUNTO MEDIO Y PENDIENTE DE LA RECTA

- **Objetivo:** Resolver situaciones de aprendizaje relacionados con el punto medio y pendiente de la recta.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN				
Colocar la fórmula del punto medio y la pendiente de la recta	Reemplazar los datos en la fórmula del punto medio y la pendiente de la recta	Determinar la respuesta del punto medio y la pendiente de la recta	Localizar los puntos en el plano cartesiano	Determinar la pendiente de la recta en el plano cartesiano
Excelente 4 pts	Excelente 4 pts	Excelente 4 pts	Excelente 4 pts	Excelente 4 pts
Bueno 3 pts	Bueno 3 pts	Bueno 3 pts	Bueno 3 pts	Bueno 3 pts
Regular 2 pts	Regular 2 pts	Regular 2 pts	Regular 2 pts	Regular 2 pts
Casi nada 1 pto	Casi nada 1 pto	Casi nada 1 pto	Casi nada 1 pto	Casi nada 1 pto
No hizo nada 0 pts	No hizo nada 0 pts	No hizo nada 0 pts	No hizo nada 0 pts	No hizo nada 0 pts

Indicaciones: En la siguiente figura, determine las interrogantes abajo planteados.



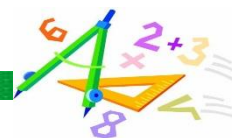
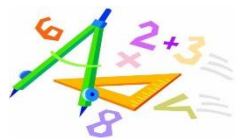
Determine el punto medio entre los puntos C (,) y D (,)

Determine la pendiente entre los puntos E (,) y D (,)

Puntos obtenidos: ____/40puntos

Calificación

Nombre: _____ 11 _____ Fecha: _____



EJERCICIO

PUNTO MEDIO, PENDIENTE E INCLINACIÓN DE LA RECTA

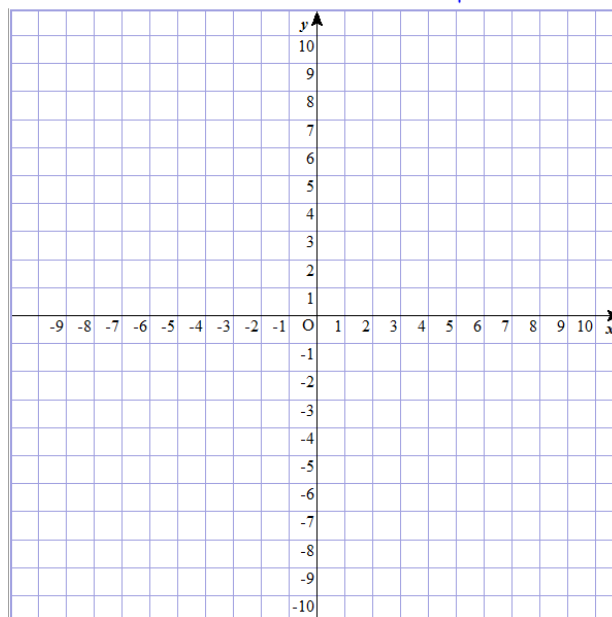
- **Objetivo:** Resolverá problemas relacionado al punto medio, pendiente e inclinación de la recta.

Valor 20puntos/____

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Colocar la fórmula del punto medio	Reemplazar los datos de la fórmula del punto medio	Determinar la respuesta del punto medio	Localizar los puntos en el plano cartesiano	Determinar el punto medio en el plano cartesiano
Excelente 4 pts	Excelente 4 pts	Excelente 4 pts	Excelente 4 pts	Excelente 4 pts
Bueno 3 pts	Bueno 3 pts	Bueno 3 pts	Bueno 3 pts	Bueno 3 pts
Regular 2 pts	Regular 2 pts	Regular 2 pts	Regular 2 pts	Regular 2 pts
Casi nada 1 pts	Casi nada 1 pts	Casi nada 1 pts	Casi nada 1 pts	Casi nada 1 pts
No hizo nada 0 pts	No hizo nada 0 pts	No hizo nada 0 pts	No hizo nada 0 pts	No hizo nada 0 pts

- El punto A esta en $(-7, -7)$ y el punto B en $(2, 2)$. ¿Cuál es el punto medio del segmento de recta $\overline{AB}$?

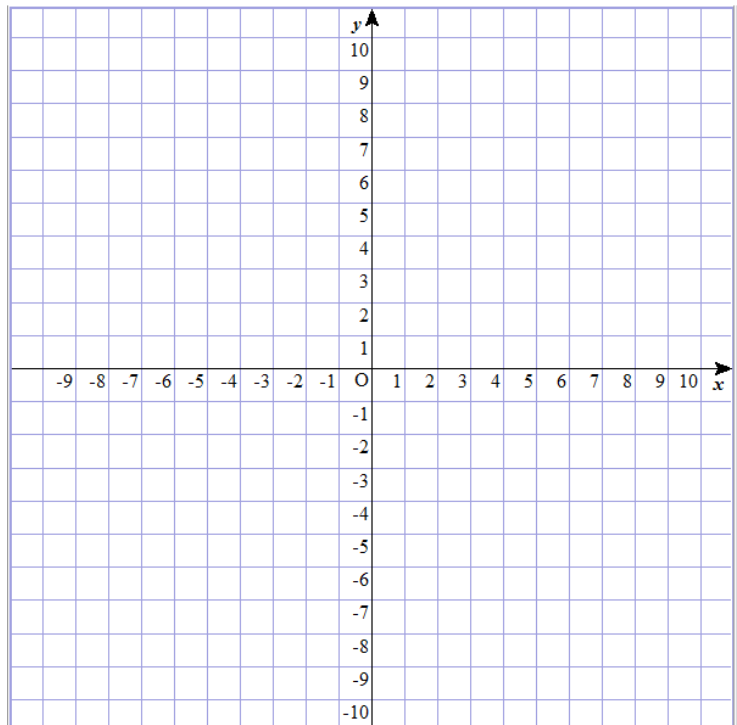


Valor 20puntos/_____

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

<u>Colocar las fórmulas de la pendiente e inclinación de la recta</u>	<u>Reemplazar los datos en la fórmula de la pendiente e inclinación de la recta</u>	<u>Determinar la respuesta de la pendiente e inclinación de la recta</u>	<u>Localizar los puntos en el plano cartesiano</u>	<u>Determinar la pendiente e inclinación de la recta en el plano cartesiano</u>
Excelente 4 pts Bueno 3 pts Regular 2 pts Casi nada 1 pto No hizo nada 0 pts	Excelente 4 pts Bueno 3 pts Regular 2 pts Casi nada 1 pto No hizo nada 0 pts	Excelente 4 pts Bueno 3 pts Regular 2 pts Casi nada 1 pto No hizo nada 0 pts	Excelente 4 pts Bueno 3 pts Regular 2 pts Casi nada 1 pto No hizo nada 0 pts	Excelente 4 pts Bueno 3 pts Regular 2 pts Casi nada 1 pto No hizo nada 0 pts

¿Cuál es la pendiente e inclinación de los puntos A (-7 , - 7) y B (2 , 2)



5. Posttest

El Posttest es el proceso educativo que significa aplicar una evaluación final después de haber desarrollado una secuencia de aprendizaje y tiene el objetivo de medir los logros alcanzados por los estudiantes. Este permite valorar cuánto han aprendido, qué competencias han desarrollado y qué aspectos aún necesitan reforzarse y es una información valiosa para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

El docente, al colocar el Posttest, interpreta los resultados para identificar avances individuales y grupales, detectar dificultades persistentes y tomar decisiones sobre futuras intervenciones. El docente también ofrece retroalimentación clara y constructiva, ayudando al estudiante a comprender sus errores y fortalecer sus conocimientos. Por otra parte, el estudiante puede reflexionar sobre su progreso, reconocer sus logros y asumir la responsabilidad de mejorar en lo que aún no domina. Este proceso fomenta la autorregulación, la motivación y el compromiso con su propio aprendizaje.

En resumen, colocar el Posttest es una acción clave dentro del ciclo de enseñanza-aprendizaje. Permite valorar el impacto de las estrategias utilizadas y orientar los siguientes pasos. El docente guía y analiza; el estudiante participa y reflexiona. Juntos, construyen una experiencia educativa más consciente, justa y transformadora.

Ejemplo de Postest



MINISTERIO DE EDUCACIÓN
COLEGIO BENIGNO TOMÁS ARGOTE

PRETEST Y **POSTEST**

“METODOLOGÍAS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA: INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN LA TUTORÍA PROACTIVA Y EL TRABAJO COOPERATIVO EN LA ESCUELA SECUNDARIA BENIGNO TOMÁS ARGOTE 2024”

SESIÓN (CIENCIAS)

PUNTO MEDIO, PENDIENTE E INCLINACIÓN EN LA RECTA

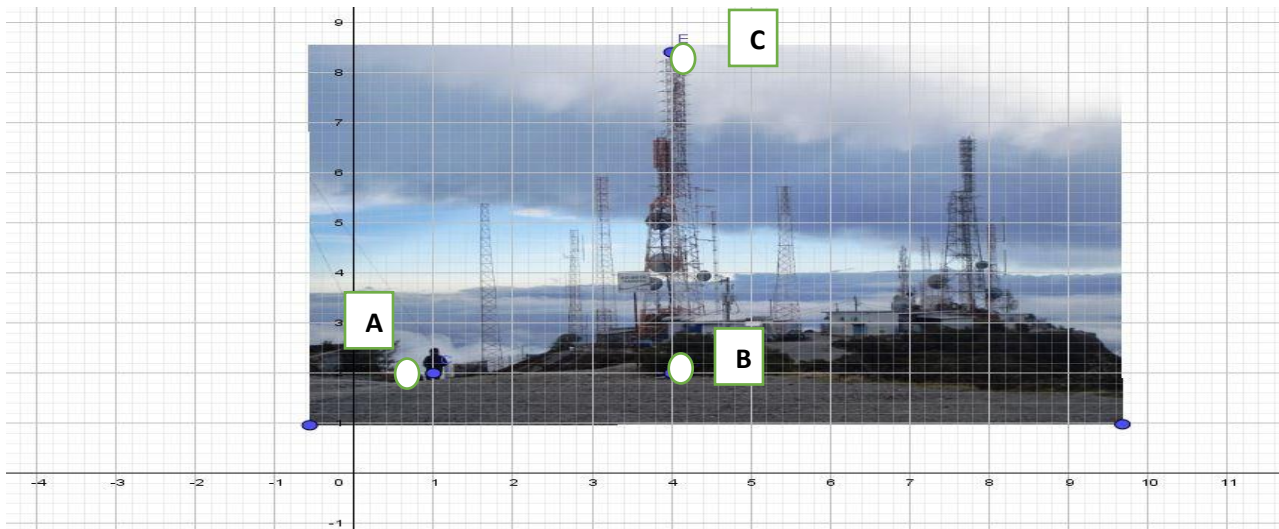
Nombre: _____ Grupo: 11° _____
Fecha: ____ / ____ / 2024 Profesor: José Alexander Echeverría Ruiz

Objetivos: - Detectar los objetivos de aprendizajes alcanzados en esta asignatura. – Detectar las fortalezas y debilidades en los objetivos de aprendizaje en esta asignatura.

Indicaciones: Contesta con toda veracidad las siguientes preguntas, Encerrando en un círculo la letra que corresponde a su respuesta.

SECCIÓN # 1 PENDIENTE E INCLINACIÓN DE LA RECTA. CIMA DEL VOLCÁN BARÚ

- En la siguiente fotografía en el Volcán Barú, Panamá, que se muestra insertada en el plano cartesiano, se observa una persona ubicada en el punto A, un punto B de referencia en la base de una torre y un punto C en la cumbre de la misma torre. Conteste las siguientes interrogantes que aparece abajo.



P1) Aproximadamente, ¿Cuál es la pendiente entre el punto A localizado en la ubicación en la persona y el punto C localizado en la cima de una torre en el Volcán Barú que se presenta en la figura?

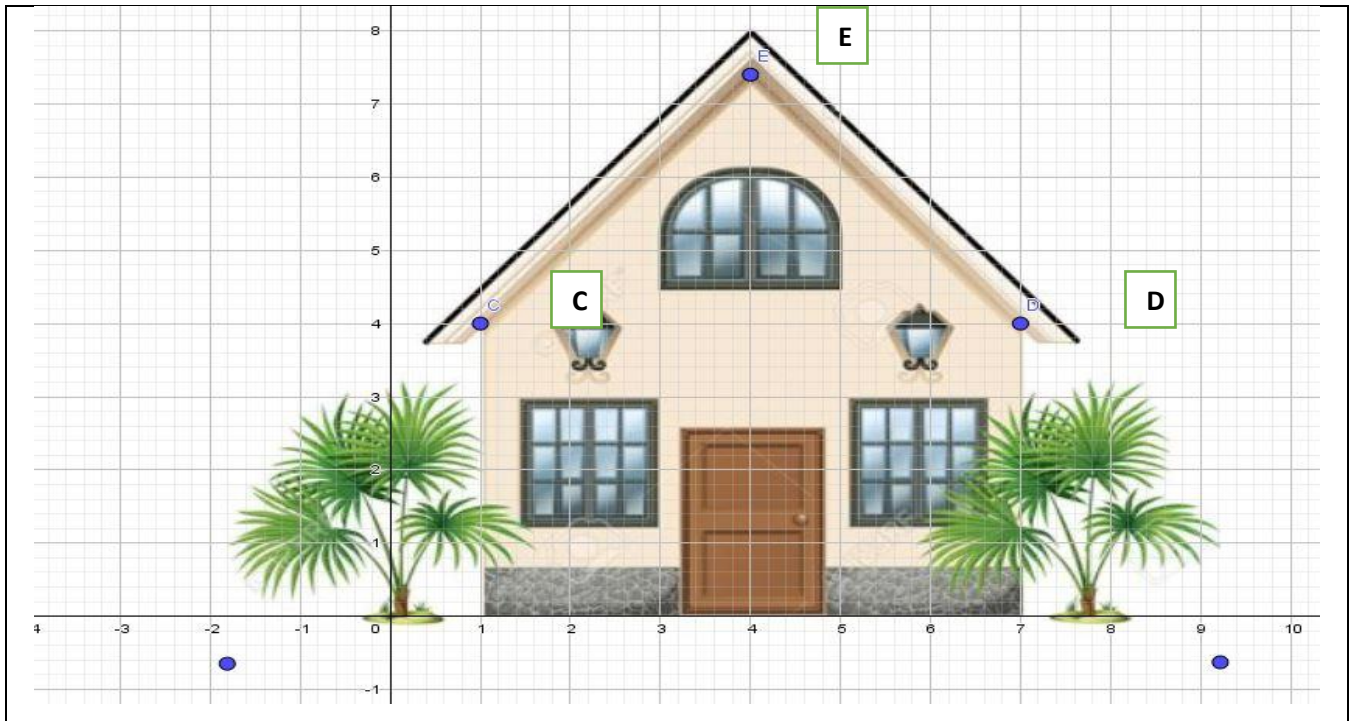
- e) $m = 0.4578$
- f) $m = 2.1333$
- g) $m = 2.4235$
- h) $m = 0.4688$

P2) Aproximadamente, ¿Cuál es la inclinación del entre el punto A localizado en la ubicación en la persona y el punto C localizado en la cima de la torre más alta en el Volcán Barú con respecto al suelo (el punto A referente a la ubicación de una persona y el punto B que es la base de la torre más alta)?

- e) $\theta_1 = 45.51^\circ$
- f) $\theta_1 = 26.82^\circ$
- g) $\theta_1 = 51.66^\circ$
- h) $\theta_1 = 64.88^\circ$

SECCIÓN # 2: PUNTO MEDIO, PENDIENTE E INCLINACIÓN DE LA
RECTA.
TECHO DE UNA CABAÑA

- En la siguiente imagen de una cabaña, que se muestra insertada en el plano cartesiano, se observa los puntos de referencia para las vigas para soportar el techo de la cabaña, ubicada en el punto C y el punto D respectivamente y el punto E que se colocara el caballete del techo. Conteste las siguientes interrogantes que aparecen abajo.



P1) ¿Cuál es el punto medio entre el punto C localizado en la esquina izquierda del techo y el punto D en la esquina derecha del techo de la cabaña que se presenta arriba?

- e) $P_M(2, 5)$
- f) $P_M(6, 8)$
- g) $P_M(4, 4)$
- h) $P_M(-4, 4)$

P2) Aproximadamente, ¿Cuál es la pendiente entre el punto C localizado en la esquina izquierda del techo y el punto E localizado en la cima del techo de la cabaña que se presenta en la figura?

- e) $m = 0.8824$
- f) $m = 2.3556$
- g) $m = 0.4235$
- h) $m = 1.1333$

P3) Aproximadamente, ¿Cuál es la pendiente entre el punto D localizado en la esquina derecha del techo y el punto E localizado en la cima del techo de la cabaña que se presenta en la figura?

- e) $m = -1.1333$
- f) $m = 1.4545$
- g) $m = 0.8824$
- h) $m = -1.4545$

P4) Aproximadamente, ¿Cuál es la inclinación del lado CE y la inclinación del lado DE del techo de la cabaña que se presenta en la figura, respectivamente?

- e) $\theta_1 = 18.55^\circ$, $\theta_2 = 31.66^\circ$
- f) $\theta_1 = 48.58^\circ$, $\theta_2 = -48.58^\circ$
- g) $\theta_1 = 61.66^\circ$, $\theta_2 = -60.36^\circ$
- h) $\theta_1 = 54.50^\circ$, $\theta_2 = -54.50^\circ$

6.3.2.4 Evaluación final del modelo.

La evaluación final del modelo se refiere a los logros, hallazgos y conclusiones obtenidos al finalizar una acción educativa. Esta evaluación permite determinar si la intervención cumplió sus objetivos y qué impacto tuvo en los estudiantes, docente y la institución educativa. Esta evaluación final debe incluir:

- **Nivel de logro de los objetivos**

Se analiza si los propósitos planteados al inicio fueron alcanzados.

Se comparan los resultados esperados con los obtenidos.

- **Desempeño de los participantes**

Se observa cómo evolucionaron los conocimientos, habilidades y actitudes.

Se identifican avances individuales y grupales.

- **Evidencias cuantitativas y cualitativas**

Datos numéricos: calificaciones, asistencia, participación.

Opiniones, reflexiones, observaciones del docente y estudiantes.

- **Fortalezas y debilidades de la intervención**

Qué funcionó bien (metodologías, recursos, dinámicas).

Qué aspectos deben mejorarse para futuras experiencias.

- **Impacto y sostenibilidad**

Cambios significativos en el grupo o comunidad.

Posibilidad de mantener los logros en el tiempo.

En virtud de lo anterior, la labor docente exige una planificación consciente y estructurada que abarque todas las etapas de su proceso enseñanza-aprendizaje. Desde la preparación previa hasta la reflexión final, cada acción debe orientarse al logro de aprendizajes significativos y al fortalecimiento de la práctica pedagógica para conseguir una mejor evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en su proceso educativo. Por lo tanto, se menciona lo siguiente:

- Antes de la clase, es indispensable que el docente realice una preparación integral donde garantice una enseñanza efectiva. Este proceso requiere conocer a profundidad las características de los estudiantes, comprender el contexto sociocultural en el que se desarrollan y familiarizarse con las condiciones del entorno escolar. Asimismo, resulta fundamental revisar cuidadosamente los planes de estudio vigentes y elaborar una secuencia didáctica que responda de manera pertinente a las necesidades del grupo, considerando los recursos disponibles y las particularidades del proceso educativo. Esta preparación contribuye a una intervención pedagógica y metodológica más coherente y orientada al logro de los aprendizajes esperados.
- En el desarrollo de la clase se considera importante aplicar estrategias pedagógicas orientadas a conservar el interés de los estudiantes y fomentar su participación activa en el proceso de aprendizaje. Para ello, se recomienda presentar situaciones relevantes que conecten con su realidad, comunicar de manera precisa los objetivos educativos, incorporar actividades motivadoras que despierten su curiosidad, ofrecer una diversidad de recursos y enfoques metodológicos que contribuyan a mantener la atención y el compromiso durante toda las clases.

- Al concluir la clase, resulta esencial realizar un proceso de reflexión crítica sobre la práctica docente con el propósito de identificar oportunidades de mejora continua. Este ejercicio implica examinar tanto los logros alcanzados como las áreas que requieren fortalecimiento, evaluar el nivel de aprendizaje demostrado por los estudiantes y analizar los aspectos metodológicos que resultaron efectivos, así como aquellos que podrían optimizarse.

Asimismo, se considera recomendable que el docente mantenga una actitud entusiasta y comprometida con su labor, fomente vínculos positivos con los alumnos, demuestre flexibilidad y capacidad de adaptación frente a las diversas situaciones del aula. Al asumir el rol de modelo a seguir, el educador contribuye significativamente a la creación de un entorno propicio para el aprendizaje, favoreciendo procesos educativos más efectivos, motivadores y significativos para todos los estudiantes.

En resumen, la evaluación final de la intervención o modelo es una herramienta clave para reflexionar, aprender y tomar decisiones informadas que fortalezcan el proceso enseñanza-aprendizaje en un sistema educativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIBROS

Arnaiz, I., Pérez, J., García, J., Pina, A., Rodríguez, M., Sierralta, L., Numa, M., Rojas, M., Ledo O. y Reinol, L. *La dirección del aprendizaje de las matemáticas. un enfoque didáctico, humanista e integrador*. Manuscrito presentado para publicación.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2017). *Fundamentos de investigación* (1ra ed.). México: McGraw-Hill.

Hernández, S et al (2014) “Metodología de la investigación” (6ta edición) Editorial McGraw Hill
<https://yoadp.com/ices/libro-metodologia-de-la-investigacion-6ta-edicion/>

Lipman, Matthew. (1998). *Pensamiento complejo y educación*. Madrid. Ediciones de La Torre. <https://acortar.link/DfI56Q>

Luque et al. (2020) Aprendizaje cooperativo y habilidades sociales: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann Horizonte de la Ciencia, vol. 11, núm. 21, pp. 239-254, 2021

Machemer, P.L. y Crawford, P. (2007). Student perceptions of active learning in a large cross-disciplinary classroom. *Active Learning in Higher Education*, 8 (1), 9-30.

Martí I. (2003) Diccionario enciclopédico de educación Grupo editorial Ceac

Oviedo, P.; Goyes, Adriana C.,(2012) Innovar la enseñanza: Estrategias derivadas de la investigación. Editorial Kimpres Colombia. <https://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fce-unisalle/20170117031111/Innovarens.pdf>

Documentos electrónicos

Abasolo, J Etxebarria, A Iglesias, A Eguskiza, N. (2021) Valoración del trabajo cooperativo en la realización de videocasts para desarrollar la competencia comunicativa Revista Innovación educativa.

<https://www.ipn.mx/assets/files/innovacion/docs/Innovacion-Educativa-86/Innovacion-Educativa-86.pdf>

Alba Pastor, C., Sánchez Serrano, J. M., & Zubillaga del Río, A. (2020). *Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA): Pautas para su implementación en la enseñanza*. EducaDUA. https://www.educadua.es/doc/dua/dua_pautas_intro_cv.pdf

Alfie Kohn, (2008). *Por qué está sobrevalorada la autodisciplina*. Recuperado de <http://www.alfiekohn.org/teaching/autodisciplina.htm>.

Aloisio, A; Ayala, E; Hernández, C. Modelo de competencias TIC para docentes: Una propuesta para la construcción de contextos educativos innovadores y la consolidación de aprendizajes en educación superior.

<https://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/1465>

Cantoral, R (2001) Enseñanza de la matemática en la educación superior Revista electrónica de educación Sinéctica.

<https://sinectica.iteso.mx/index.php/SINECTICA/article/view/359/352>

Castells, M. (2001). La galaxia Internet. Reflexiones sobre Internet, empresa y sociedad. Barcelona: Plaza & Janés. <https://bit.ly/4iB5UDc>

Castillo, E. La docente que abrió caminos en la investigación matemática en la UNACHI. Revista Vivencias, filosofías y ciencia: revista académica interdisciplinar. Volumen n° 1 (enero, 2014) Pág 16-19

http://www.unachi.ac.pa/assets/descargas/vip/REVISTA_VIVENCIAS_1_2014.pdf

Criollo Armijos, M. (2024). *Sistemas de tutoría inteligente y su aplicación en la educación*. Polo del Conocimiento, 9(3). Universidad Técnica de Machala.

Davenport, T. H., & Miller, S. (2022). *Working with AI: Real Stories of Human-Machine Collaboration*. MIT Press.

Delors, Jacques.(1996). La Educación encierra un tesoro, informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI (compendio) volumen 96 pág. 46
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_spa

Escobar, Garcés (2008), *La educación virtual y la experiencia reflexiva*. Recuperado de <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/download/142/272>

Escudero, Juan. (1992). La integración escolar de las nuevas tecnologías de la información. *Infodidac, Revista de Informática y Didáctica*.

Enseña por Panamá (2020) Recurso para la Elaboración de Guías Didácticas. Recuperado de <https://iphe.gob.pa/storage/documentos/42647/EnsenaporPanamaRecursosparaelaborarunaguia-didactica-f0b0732a570882db232812e4887a17cb-44f79ec644c66c64768f44c09f8cbf5e.pdf>

Fidalgo, A. (2016) Conceptos, recursos y reflexión sobre innovación educativa. Universidad Politécnica de Madrid.
<https://innovacioneducativa.wordpress.com/2016/04/19/que-son-las-tutorias-reactivas-y-proactivas/>

Font, V. (2011). El problema de la Educación Matemática entre la Secundaria y la Universidad. *Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da PUC/SP*, 13(2), 263-289.
<https://revistas.pucsp.br/emp/article/download/2184/1805/0>

Franco, Zoyla. (2006). *La evaluación Ética en la educación para el desarrollo humano*, ISBN 958-8231-88-4, Universidad de Caldas, recuperado de <https://books.google.com.co/books?isbn=9588231884>.

Frederick, Diana (2021). Encuesta. Recuperado de Enciclopedia Iberoamericana (<https://enciclopediaiberoamericana.com/encuesta/>). Última edición: mayo 2021.

García, C. y S. Rubén (2016): «El modelo de aprendizaje experiencial de Kolb en el aula: Una propuesta de intervención y modificación de los estilos de aprendizaje en un grupo de estudiantes de grado cuarto de la I. E. Santa María Goretti de Montenegro Quindío», Manizales Calda, < Santa María Goretti de Montenegro Quindío», Manizales Calda, <http://hdl.handle.net/10839/1271>

Guerra J. (2020) “El constructivismo en la educación y el aporte de la teoría sociocultural de Vygotsky para comprender la construcción del conocimiento en el ser humano” Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores. <http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

Hermann, A. (2015) ”Narrativas digitales como didácticas y estrategias de aprendizaje en los procesos de asimilación y retención del conocimiento” , *Sophia*, vol. 2, n.º 19, pp. 253-270, 253-270, http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0257-43142020000300012&script=sci_arttext#B13

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.

Jiménez-Hernández, D., González-Ortiz, J., & Tornel-Abellán, M. (2018). Formación del profesorado universitario en metodologías y su incidencia en el aula. [Training of university professors in methodologies and their incidence in the classroom]. Estudios pedagógicos

(Valdivia), 44(3), 157-172. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052018000300157>

Kember, D. (2009). Promoting student-centred forms of learning across an entire university. Higher Education, 58, 1-13. <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1760788>

Kolb, D (2017) Aprendizaje experiencial: La experiencia como fuente de aprendizaje y desarrollo. <https://shorturl.at/eyFQ7>

Luckin, R. (2018). *Machine learning and human intelligence: The future of education for the 21st century*. UCL Institute of Education Press.

Mantilla , P (2022) Enseñanza innovadora de la matemática con mediación tecnológica: experiencia en una institución de educación superior Revista educare <https://doi.org/10.46498/reduipb.v26i2.1614>

Medianero, Y. (2017) La tutoría en la enseñanza universitaria: Una revisión sistemática de la literatura. REVISTA SEMESTRAL ACCIÓN Y REFLEXIÓN EDUCATIVA, N° 42 Diciembre, 2017 https://revistas.up.ac.pa/index.php/accion_reflexion_educativa/article/download/83/75/

Meduca (2024) Ministerio de Educación de la república de Panamá. Disponible en : https://www.meduca.gob.pa/informacion_general

Mendoza, h.; Burbano, v.; Valdivieso, m El papel del docente de matemáticas en Educación superior a distancia y virtual: una mirada desde los métodos mixtos de investigación. Revista Espacio.

<https://www.revistaespacios.com/a19v40n39/a19v40n39p03.pdf>

Mentes abiertas psicología (2024) La teoría sociocultural de Lev Vygotsky

Disponible en: <https://www.mentesabiertaspsicologia.com/blog-psicologia/blog-psicologia/la-teoria-sociocultural-de-lev-vygotsky>

OCDE, PISA (2022) Base de datos PISA 2022. Disponible en

<https://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/webbooks/dynamic/pisa-country-notes/85fccc46/pdf/panama.pdf>

ONU (2024) Organización de las naciones unidas, objetivos de desarrollo sostenible. Disponible en <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

OpenAI. (2023). *GPT-4 Technical Report*.

Pino Torrens, R.E., & Urías Arbolaes, G. de la C. (2020). Guías didácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje: ¿Nueva estrategia? . Revista Scientific, 5(18), 371-392. Recuperado de: <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.18.20.371-392>

Rodríguez Chávez, M. H. (2021). Sistemas de tutoría inteligente y su aplicación en la educación superior. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22).
<https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.848>

Rosario, Jimmy, 2006 “TIC: su uso como herramienta para el fortalecimiento y el desarrollo de la educación virtual”. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, Núm. 8,
<https://raco.cat/index.php/DIM/article/view/73616>

Rugeles, P.; Metaute, P. y Mora, B. (2013). Caracterización de experiencias significativas mediadas por las TIC en educación superior virtual. *Global Conference on Business & Finance Proceedings*. 8 (2). P 1485-1494. Recuperado de: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=7&sid=4a1e7119-a43f4b67-b1c6-6123b01085dc%40sessionmgr110&hid=112&bdata=Jmxhbmc9ZXMMmc210ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=89496982>.

Sandi , J.; Cruz , M. (2016) Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje para innovar la educación superior Universidad de Costa Rica
<https://www.redalyc.org/journal/666/66648525006/html/>

Selwyn, N. (2019). *Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education*. Polity Press.

Siemens, G. (2005) Connectivism: A learning theory for the digital age. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, Disponible en https://itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm

Silva, J. (2010) “El rol del tutor en los entornos virtuales de aprendizaje Innovación Educativa”, vol. 10, núm. 52, julio-septiembre, 2010, pp. 13-23
<https://www.redalyc.org/pdf/1794/179420763002.pdf>

Tedesco. J. (2011). Desafíos de la Educación Básica en el siglo XXI. España:Revista iberoamericana de educación. 55.p 31-47.

Tedesco, J., Lopez, N, (2013). Diez años después.Comentarios tras una relectura del artículo “Algunos dilemas de la educación secundaria en América Latina”. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación 11, 2. P10- 31.

UNESCO. (2021). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*. UNESCO Publishing.

Wertsch, V. J. (1997). La necesidad de la acción en la investigación sociocultural. En Wertsch, V. J., Del Río, P., y Álvarez, A. (Eds.). La mente sociocultural. Aproximaciones teóricas y aplicadas, (pp. 49-61). España: Fundación Infancia y Aprendizaje.

ANEXOS

Reporte de similitud en Turnitin

José Echeverría

Tesis Jose Echeverria - 08 - 03.docx



My Files



My Files



Universidad Autónoma de Chiriquí

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:old:::20156:534782119

Fecha de entrega

1 dic 2025, 11:05 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

1 dic 2025, 11:15 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

Tesis Jose Echeverria - 08 - 03.docx

Tamaño del archivo

17.4 MB

195 páginas

37.070 palabras

199.953 caracteres



Página 2 de 202 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:old:::20156:534782119

4% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 3% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 3% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión



Texto oculto

107 caracteres sospechosos en N.º de páginas

El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Normativa Educativas (Panamá)

Ministerio de Educación

Educación Media

FUNDAMENTOS LEGALES Y DE POLÍTICA EDUCATIVA

GACETA OFICIAL

ORGANO DEL ESTADO
AÑO XCII PANAMA, R. DE P., MARTES 11 DE JULIO DE 1995 N°22823

ASAMBLEA LEGISLATIVA
LEY No. 34
(De 6 de julio de 1995)
"POR LA CUAL SE DEROGA, MODIFICA, ADICIONA Y SUBROGAN ARTICULOS DE LA LEY 47 DE 1946,
ORGANICA DE EDUCACION"
LA ASAMBLEA LEGISLATIVA

DECRETA:

CAPÍTULO ÚNICO

PRINCIPIOS, FINES Y NORMAS DE LA EDUCACIÓN

Artículo 1. El Artículo 1 de la Ley 47 de 1946 queda así:

Artículo 1. La educación es un derecho y un deber de la persona humana, sin distinción de edad, etnia, sexo, religión, posición económica, social o ideas políticas. Corresponde al Estado el deber de organizar y dirigir el servicio público de la educación, a fin de garantizar la eficiencia y efectividad del sistema educativo nacional, que comprende tanto la educación oficial, impartida por las dependencias oficiales, como la educación particular, impartida por personas o entidades privadas.

1.1. Base Constitucional

Los Fundamentos Legales y de Política Educativa están consignados en diferentes instrumentos legales y normativos: Constitución Política de la República de Panamá, Capítulo 5º y en los principios, fines y objetivos establecidos en la Ley 47 de 1946 Orgánica de Educación.

Artículo 92. La educación debe atender el desarrollo armónico e integral del educando dentro de la convivencia social, en los aspectos físico, intelectual, moral, estético y cívico y debe procurar su capacitación para el trabajo útil en interés propio y en beneficio colectivo.

1.2. Ley 47 de 1946, Orgánica de Educación

Artículo 3: "La educación panameña se fundamenta en principios universales, humanísticos, cívicos, éticos, morales, democráticos, científicos, tecnológicos, en la idiosincrasia de nuestras comunidades y en la cultura nacional".

Artículo 14: La educación como proceso permanente, científico y dinámico, desarrollará los principios de "aprender a ser", "aprender a aprender" y "aprender a hacer", sobre proyectos reales que permitan preparar al

ser humano y a la sociedad con una actitud positiva hacia el cambio que eleve su dignidad, con base en el fortalecimiento del espíritu y el respeto a los derechos humanos.

Artículo 83: El segundo nivel de enseñanza continuará la formación cultural del estudiante y le ofrecerá una sólida formación en opciones específicas, a efecto de prepararlo para el trabajo productivo, que le facilita su ingreso al campo laboral y proseguir estudios superiores de acuerdo con sus capacidades, intereses y las necesidades socioeconómicas del país.

1.2.2. Caracterización de la Educación Media

Dentro de la estructura del sistema educativo panameño, la Educación Media constituye el nivel que sigue a la Educación Básica General.

De acuerdo con lo establecido en la Ley 47 de 1946, Orgánica de Educación, el segundo nivel de la enseñanza o Educación Media es el final de la escolaridad regular del sistema educativo, con una duración de tres años. Le corresponde atender las necesidades educativas de la población joven luego de la finalización del nivel de Educación Básica General. Es una oferta educativa de carácter gratuito y diversificado.

En este nivel le compete formar a los estudiantes para ese doble propósito relacionado con la continuación de estudios superiores y/o la inserción en el mundo adulto y laboral.

FUNDAMENTOS DE LA EDUCACIÓN MEDIA	
2.1.1 El modelo educativo y los paradigmas del aprendizaje El paradigma del aprendizaje lo encontramos en todas las posibles formas de aprendizaje; aprender a aprender; aprender a emprender; aprender a desaprender; aprender a lo largo de toda la vida lo que obliga a la educación permanente. El paradigma del aprendizaje debe considerar además, los cuatro pilares de la educación del futuro: aprender a saber, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir, según el (Informe de la Comisión Internacional de la Educación para el siglo XXI, conocido como Informe Delors). El nuevo paradigma exige a los educadores, incluyendo los del nivel superior, formarse primordialmente, como diseñadores de métodos y ambientes de aprendizaje.	El paradigma del nuevo rol del profesor como mediador de los aprendizajes, requiere que el docente desarrolle metodologías integradoras y motivadoras de los procesos intelectuales. Que haga posible en el estudiante el desarrollo del pensamiento crítico, reflexivo y proactivo llevándolo a descubrir lo que está más allá del currículo formal. El (la) profesor (a), deja de ser el centro principal del proceso, pero no desaparece de éste, sino que se transforma en un guía, en un tutor capaz de generar en su aula un ambiente de creatividad y construcción de aprendizajes. El paradigma del nuevo rol del estudiante como constructor de su aprendizaje se refiere a un estudiante dinámico, proactivo, reflexivo y comprometido con su propio aprendizaje; sensible a los problemas sociales del entorno reconociendo que su aporte es esencial para la solución de estos problemas.

MODELO EDUCATIVO DE LA EDUCACIÓN MEDIA	COMPETENCIAS BÁSICAS DE LA EDUCACIÓN MEDIA
3.2. El modelo educativo El modelo educativo está sustentado en la historia, valores profesados, la filosofía, objetivos y finalidades de la institución; además, propicia en los estudiantes una formación integral y armónica: intelectual, humana, social y profesional. El modelo educativo se orienta por los postulados de la UNESCO acerca de la educación para el siglo XXI en cuanto debe estimular: el aprendizaje permanente, el desarrollo autónomo, el trabajo en equipo, la comunicación con diversas audiencias, la creatividad y la innovación en la producción de conocimiento y en el desarrollo de tecnología, la destreza en la solución de problemas, el desarrollo de un espíritu emprendedor, la sensibilidad social y la comprensión de diversas culturas. El modelo educativo está centrado en los valores, la misión y la visión institucional; tiene como objetivo fundamental la formación de ciudadanos emprendedores, íntegros, con conciencia social y pensamiento crítico y sirve de referencia para las funciones de docencia dentro del proyecto educativo.	Competencia 1: Lenguaje y comunicación Esta competencia se refiere a la utilización del lenguaje como instrumento de comunicación oral y escrita, de representación, interpretación y comprensión de la realidad, de construcción y comunicación del conocimiento; además de la organización y autorrealización del pensamiento, las emociones y la conducta, necesaria para mejorar la interacción comunicativa dentro del entorno social. Competencia 2: Pensamiento lógico matemático Consiste en la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información como para ampliar el conocimiento acerca de aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad y resolver problemas de la vida cotidiana en su entorno social.

COMPETENCIAS BÁSICAS DE LA EDUCACIÓN MEDIA	
Competencia 4: En el tratamiento de la información y competencia digital Consiste en disponer de habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información y para transformarla en conocimiento. Incorporar habilidades, que van desde el acceso a la información, hasta su transmisión en distintos soportes una vez tratado. Incluyendo la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como elemento esencial para informarse, aprender y comunicarse. Competencia 7: Aprender a aprender Consiste en disponer de habilidades para iniciarse en el aprendizaje y ser capaz de continuar aprendiendo de manera cada vez más eficaz y autónoma de acuerdo a las propuestas, objetivos y necesidades. Éstas tienen dos dimensiones fundamentales: la adquisición de la convivencia de las propias capacidades (intelectuales, emocionales, físicas) y del proceso y las estrategias necesarias para desarrollar por uno mismo y de lo que se puede hacer con ayuda de otras personas o recursos.	Competencia Específica: Científica El perfil del egresado de los bachilleratos del área científica, basado en el enfoque por competencias, contempla aprendizajes pertinentes que tienen sentido para los estudiantes en el ejercicio de la vida personal, ciudadana y profesional. En este bachillerato, se formulan las “cualidades personales, éticas, morales, académicas, científicas y profesionales deseables en el ciudadano joven, de tal forma que sea capaz de responder ante las exigencias de la sociedad. El perfil del egresado del bachillerato científico, se enmarca dentro de un conjunto de competencias, cuyos aprendizajes se aplican en situaciones complejas, tomando en cuenta los saberes: Saber Ser, Saber Hacer, Saber Conocer y Saber Convivir para responder a los desafíos que presenta el mundo moderno.

EL NUEVO ROL Y PERFIL DEL DOCENTE (EDUCACIÓN MEDIA)	
Este modelo educativo, concibe al profesor como el motor que impulsa las capacidades de los alumnos planificando y diseñando experiencias de aprendizaje, más que la simple transmisión de los contenidos. Entre los rasgos característicos del perfil docente, está la clara conciencia de sus funciones y tareas como guiador del proceso, intelectual, como transformador, crítico y reflexivo; un agente de cambio social y político con profundos conocimientos de los fundamentos epistemológicos de su área de competencia en los procesos educativos. Además, debe estar dispuesto para el acompañamiento del proceso de aprendizaje de los estudiantes. Es líder y mediador de las interacciones didácticas con una práctica basada en valores, que posibilitan el estímulo a la capacidad crítica y creadora de los alumnos y promueve en él, el desarrollo del sentido crítico y reflexivo de su rol social frente a la educación.	El profesor estimula el desarrollo de las capacidades de los alumnos; en consecuencia, su formación debe concebirse y realizarse desde la perspectiva de la adquisición y aplicación de estrategias para que el alumno aprenda, desarrolle sus capacidades y adquiera conciencia del valor de su creatividad y de la necesidad de ser él, como sujeto

	educativo, el resultado y la expresión duradera de la calidad de sus aprendizajes. El docente debe tener clara conciencia de su condición personal y profesional para el cumplimiento cabal de su proyecto de vida desde su particular esfera de actuación, promoviendo una conciencia ética y valores morales en aras de la construcción de una sociedad más justa, equitativa y solidaria. El rol del profesor, en la educación actual, consiste en favorecer y facilitar las condiciones para la construcción del conocimiento en el aula como un hecho social en donde alumnos y docentes trabajan en la construcción compartida, entre otros, los contenidos actitudinales. El rol del docente es de gran importancia por las complejas responsabilidades que tiene “el ser profesor”. Cuando se habla de la función del docente como mediador, estamos frente al concepto de la Relación Educativa, entendida como el conjunto de relaciones sociales que se establecen entre el educador y los que él educa, para ir hacia objetivos en una estructura institucional dada. (Oscar Sáenz, 1987).
--	--

EL ENFOQUE EVALUATIVO (EDUCACIÓN MEDIA)	
5.1 La evaluación de los aprendizajes Dentro del conjunto de acciones y actividades que conforman la práctica educativa, la evaluación es uno de los procesos más importantes, pues involucra la participación de todos los agentes y elementos requeridos para el mismo: estudiantes, docentes, plantel educativo, factores asociados, padres de familia, entre otros. La evaluación de los aprendizajes escolares se refiere al proceso sistemático y continuo, mediante el cual se determina el grado en que se están logrando los objetivos de aprendizaje.	5.3 ¿Qué evaluar? La evaluación del aprendizaje se debe realizar mediante criterios e indicadores: ➤ Los criterios de evaluación: Constituyen las unidades de recolección de datos y de comunicación de resultados a los estudiantes y sus familias. Se originan en las competencias y actitudes de cada área curricular. ➤ Los indicadores: Son los indicios o señales que hacen observable el aprendizaje del estudiante. En el caso de las competencias, los indicadores deben explicitar la tarea o producto que el estudiante

5.2 ¿Para qué evalúa el docente? La evaluación es parte integral del proceso de enseñanza-aprendizaje. No es el final de éste, sino el medio para mejorarlo, ya que sólo por medio de una adecuada evaluación, se podrán tomar decisiones que apoyen efectivamente al alumnado; por lo tanto, evaluar sólo al final es llegar tarde para asegurar el aprendizaje continuo y oportuno. Al asumir esta reflexión, se comprende la necesidad de tener en cuenta la evaluación a lo largo de todas las acciones que se realizan durante este proceso. Finalmente, se evalúa para entender la manera en que aprenden los estudiantes, sus fortalezas, debilidades y así ayudarlos en su aprendizaje.	debe realizar para demostrar que logró el aprendizaje. ➤ Los conocimientos: Son el conjunto de concepciones, representaciones y significados. En definitiva, no es el fin del proceso pedagógico, es decir, no se pretende que el educando acumule información y la aprenda de memoria, sino que la procese, la utilice y aplique como medio o herramienta para desarrollar capacidades. Precisamente a través de éstas es evaluado el conocimiento. ➤ Los valores: Los valores no son directamente evaluables, normalmente son inferidos a través de conductas manifiestas (actitudes evidentes), por lo que su evaluación exige una interpretación de las acciones o hechos observables. ➤ Las actitudes: Como predisposiciones y tendencias, conductas favorables o desfavorables hacia un objeto, persona o situación; se evalúan a través de cuestionarios, listas de cotejo, escalas de actitud, escalas descriptivas, escalas de valoración, entre otros
--	--

Encuesta dirigida a estudiantes

11° Ciencias (A, B, C, D)

Encuesta dirigida a estudiantes



Universidad Autónoma de Chiriquí.

Facultad Ciencias de la Educación

Doctorado en Educación

Encuesta dirigida a estudiantes de la
Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote



Estimado participante, la información suministrada será utilizada para el desarrollo de un proyecto de tesis en el Doctorado en Educación. Los resultados obtenidos serán analizados con estricta confidencialidad.

Objetivo:

- Evaluar la actitud del estudiante hacia la matemática antes y después de aplicar metodologías innovadoras como la tutoría proactiva y el trabajo cooperativo mediados por TIC, en la Escuela Secundaria Benigno Tomás Argote.

Nombre _____ Edad _____

Año que cursa en el colegio

- () 11° A Ciencias
- () 11° B Ciencias
- () 11° C Ciencias
- () 11° D Ciencias

Indicaciones: Haga clic en la casilla que representa su opinión.

- (5) Muy de acuerdo
- (4) De acuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (1) Muy en desacuerdo

AUTOCONCEPTO MATEMÁTICO DE LOS ESTUDIANTES	5	4	3	2	1
1) Considero más inexperto que mis compañeros de clase al resolver situaciones de aprendizaje en matemáticas.					
2) A pesar de mi dedicación a la asignatura de matemáticas, no logro comprenderlas.					
3) Tengo dificultades para aprender matemáticas.					
4) Me dificulta el aprendizaje de las matemáticas por no poseer conocimientos, cualidades y habilidades en ellas.					
5) Me dificulta la capacidad de resolver problemas en matemática.					
6) Mis calificaciones son bajas en matemáticas					
7) Me dificulta participar activamente en el salón de clase.					
8) Me cuesta aprender matemática porque no logro resolver mis dudas.					
9) Me cuesta aprender matemática porque me dificulta hacer grupos con mis compañeros de clase.					
10) Me cuesta aprender matemática porque me dificulta utilizar la tecnología aplicadas a ella.					

APLICABILIDAD PERCIBIDA DE LOS ESTUDIANTES DE LAS MATEMÁTICAS EN SU VIDA PERSONAL, PROFESIONAL O EDUCATIVA	5	4	3	2	1
11) Se me hace practico utilizar las matemáticas en situaciones cotidianas.					
12) Es relevante aprender las matemáticas.					
13) Las matemáticas juegan un papel sobresaliente en el progreso de la sociedad.					
14) Aprender matemáticas es significativo para mi futura profesión.					
15) El trabajo cooperativo es relevante para aprender matemáticas y comunicarme de manera asertiva con mis compañeros.					
16) La integración de las TIC es fundamental para aprender matemáticas y poseer un pensamiento creativo.					

INTERÉS HACIA LAS MATEMÁTICAS	5	4	3	2	1
17) Las clases de matemáticas son interesantes.					
18) Las matemáticas me motivan e inspira hacia el logro de mis objetivos en esta asignatura.					
19) Me encanta aprender las matemáticas.					
20) Me entretengo cuando resuelvo situaciones de aprendizaje en matemáticas.					
21) Estudiar matemáticas es apasionante.					
22) Me gusta las matemáticas cuando me resuelven todas mis dudas en clases.					
23) Me encanta realizar grupos de trabajos cooperativos en matemática.					

**“Se les agradece por su colaboración brindada para la
realización de esta investigación”**

**Promedios Encuesta dirigida a estudiantes
11° Ciencias (A, B, C, D)**

Autoconcepto matemático de los estudiantes	11° A Ciencias	11° B Ciencias	11° C Ciencias	11° D Ciencias
1) Me considero más inexperto que mis compañeros de clase al resolver situaciones de aprendizaje en matemáticas.	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
2) A pesar de mi dedicación a la asignatura de matemáticas, no logro comprenderlas.	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
3) Tengo dificultades para aprender matemáticas.	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4) Me dificulta el aprendizaje de las matemáticas por no poseer conocimientos, cualidades y habilidades en ellas.	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
5) Me dificulta la capacidad de resolver problemas en matemática.	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
6) Mis calificaciones son bajas en matemáticas	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
7) Me dificulta participar activamente en el salón de clase.	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
8) Me cuesta aprender matemática porque no logro resolver mis dudas.	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
9) Me cuesta aprender matemática porque me dificulta hacer grupos con mis compañeros de clase.	2 En desacuerdo	2 En desacuerdo	2 En desacuerdo	2 En desacuerdo
10) Me cuesta aprender matemática porque me dificulta utilizar la tecnología aplicadas a ella.	2 En desacuerdo	2 En desacuerdo	2 En desacuerdo	2 En desacuerdo
Promedio	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo

Aplicabilidad percibida de los estudiantes de las matemáticas en su vida personal, profesional o educativa	11° A Ciencias	11° B Ciencias	11° C Ciencias	11° D Ciencias
11) Se me hace práctico utilizar las matemáticas en situaciones cotidianas.	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4 De acuerdo
12) Es relevante aprender las matemáticas.	5 Muy de acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo
13) Las matemáticas juegan un papel sobresaliente en el progreso de la sociedad.	5 Muy de acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo
14) Aprender matemáticas es significativo para mi futura profesión.	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo
15) El trabajo cooperativo es relevante para aprender matemáticas y comunicarme de manera asertiva con mis compañeros.	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo
16) La integración de las TIC es fundamental para aprender matemáticas y poseer un pensamiento creativo.	4 De acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo
Promedio	4 De acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo

Interés hacia las matemáticas	11° A Ciencias	11° B Ciencias	11° C Ciencias	11° D Ciencias
17) Las clases de matemáticas son interesantes.	5 Muy de acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo
18) Las matemáticas me motivan e inspira hacia el logro de mis objetivos en esta asignatura.	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
19) Me encanta aprender las matemáticas.	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
20) Me entretengo cuando resuelvo situaciones de aprendizaje en matemáticas.	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
21) Estudiar matemáticas es apasionante.	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
22) Me gusta las matemáticas cuando me resuelven todas mis dudas en clases.	4 De acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
23) Me encanta realizar grupos de trabajos cooperativos en matemática.	4 De acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo	4 De acuerdo
Promedio	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo

Horario de clases

Grupos seleccionados para la investigación



REPUBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN REGIONAL DE CHIRIQUI
ESCUELA SECUNDARIA BENIGNO TOMAS ARGOTE

HORARIO DE CLASES GRUPOS SELECCIONADOS PARA LA INVESTIGACIÓN

ASIGNATURA: MATEMÁTICA
NIVEL: UNDÉCIMO GRADO (CIENCIAS)
PROFESOR: JOSÉ ALEXANDER ECHEVERRÍA RUÍZ

**“METODOLOGÍAS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA: INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN
LA TUTORÍA PROACTIVA Y EL TRABAJO COOPERATIVO EN
LA ESCUELA SECUNDARIA BENIGNO TOMÁS ARGOTE”**

11° CIENCIAS A, B, C , D 5 HORAS / GRUPO							
HORA	PERÍODO	<u>LUNES</u>	<u>PERÍODO</u>	<u>MARTES</u>	<u>MIÉRCOLES</u>	<u>JUEVES</u>	<u>VIERNES</u>
1	7:40 8:20	11° D Cien	7:00 7:45	11° A Cien			11° D Cien
2	8:20 9:00		7:45 8:30				11° D Cien
3	9:00 9:40		8:30 9:15	11° C Cien			11° B Cien
4	9:40 10:20	11° B Cien	9:15 10:00	11° D Cien		11° C Cien	
	10:20 10:35	R	10:00 10:15	E	CE	S	O
5	10:35 11:15		10:15 11:00		11° C Cien	11° B Cien	
6	11:15 11:55	11° A Cien	11:00 11:45	11° B Cien	11° C Cien	11° B Cien	11° C Cien
7	11:55 12:35		11:45 12:30		11° A Cien	11° A Cien	
8	12:35 1:15		12:30 1:15		11° D Cien	11° A Cien	

Horario de clases

Sesiones de aprendizajes integrando las TIC



REPUBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN REGIONAL DE CHIRIQUI
ESCUELA SECUNDARIA BENIGNO TOMAS ARGOTE

HORARIO DE CLASES (Laboratorio de Física)
SESIÓN DE APRENDIZAJE IMPLEMENTADO LAS TIC

ASIGNATURA: MATEMÁTICA
NIVEL: UNDÉCIMO GRADO (CIENCIAS)
PROFESOR: JOSÉ ALEXANDER ECHEVERRÍA RUIZ

**“METODOLOGÍAS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA: INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN
LA TUTORÍA PROACTIVA Y EL TRABAJO COOPERATIVO EN
LA ESCUELA SECUNDARIA BENIGNO TOMÁS ARGOTE ”**

11° CIENCIAS A, B, C , D 2 HORAS / GRUPO (SESIÓN)

HORA	PERIODO	LUNES	PERIODO	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
1	7:40 8:20		7:00 7:45				11° D Cien
2	8:20 9:00		7:45 8:30				11° D Cien
3	9:00 9:40		8:30 9:15				
4	9:40 10:20		9:15 10:00				
	10:20 10:35	R	10:00 10:15	E	CE	S	O
5	10:35 11:15		10:15 11:00		11° C Cien	11° B Cien	
6	11:15 11:55		11:00 11:45		11° C Cien	11° B Cien	
7	11:55 12:35		11:45 12:30			11° A Cien	
8	12:35 1:15		12:30 1:15			11° A Cien	

Temas

Secuencias de aprendizajes de la investigación



REPUBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN REGIONAL DE CHIRIQUI
ESCUELA SECUNDARIA BENIGNO TOMAS ARGOTE

Asignatura: Matemática
Nivel: Undécimo grado (ciencias)
Profesor: José Alexander Echeverría Ruiz

“METODOLOGÍAS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA: INTEGRACIÓN DE LAS TIC
EN LA TUTORÍA PROACTIVA Y EL TRABAJO COOPERATIVO EN
LA ESCUELA SECUNDARIA BENIGNO TOMÁS ARGOTE ”

Temas	
• Área: Geometría Analítica	Sesión 1: Formas de la ecuación de la Recta (Forma general, Pendiente y ordenada en el origen) Sesión 2: Formas de la ecuación de la Recta (Punto pendiente y Forma normal) Sesión 3: Circunferencia
• Área: Algebra	Sesión 4: matrices (Operaciones con matrices: suma y resta) Sesión 5: matrices (Operaciones con matrices: Multiplicación de una matriz por un escalar y multiplicación de matrices)

Formato
Asistencia de los estudiantes
Sesión de aprendizaje integrando las TIC



MINISTERIO DE EDUCACIÓN
COLEGIO BENIGNO TOMAS ARGOTE



ASISTENCIA
SESIÓN # 1 (CIENCIAS)
PUNTO MEDIO, PENDIENTE E INCLINACIÓN EN LA RECTA

Profesor: José Alexander Echeverría Ruiz Grupo: 11° ____ Ciencias
Fecha: ____/____/____

Grupo # _____ Laptop # _____ Integrantes 	Grupo # _____ Laptop # _____ Integrantes
Grupo # _____ Laptop # _____ Integrantes 	Grupo # _____ Laptop # _____ Integrantes
Grupo # _____ Laptop # _____ Integrantes 	Grupo # _____ Laptop # _____ Integrantes
Grupo # _____ Laptop # _____ Integrantes 	Grupo # _____ Laptop # _____ Integrantes
Grupo # _____ Laptop # _____ Integrantes 	Grupo # _____ Laptop # _____ Integrantes

Formato **Control de los estudiantes** **Secuencia de aprendizaje**

	11 A								
	Ciencias	PRE TES T		CONTENIDO	PRÁCTICA	IMPLEMENTACIÓN DE LAS TIC	TALLER	EJERCICIO	POSTEST
N°	NOMBRE	P · B U E N A S	P · M A L A S	(TP,TIC)	(TP, TC)	(TP, TC, TIC)	(TP)	(TP)	P. BUEN AS
1	Estudiante 1								
2	Estudiante 2								
3	Estudiante 3								
4	Estudiante 4								
5	Estudiante 5								
6	Estudiante 6								
7	Estudiante 7								
8	Estudiante 8								
9	Estudiante 9								
10	Estudiante 10								
11	Estudiante 11								
12	Estudiante 12								
13	Estudiante 13								
14	Estudiante 14								
15	Estudiante 15								
16	Estudiante 16								

Ejemplo

Rubrica de Evaluación

Taller y Ejercicio

Tema: La recta **Área:** Geometría Analítica **Nivel :** Undécimo grado ciencias

Criterio de Evaluación	Excelente (4 pts)	Bueno (3 pts)	Regular (2 pts)	Casi nada (1 pt)	No hizo nada (0 pts)
Coloca correctamente la fórmula del punto medio y la pendiente de la recta	Escribe ambas fórmulas con precisión.	Comete un error menor en una fórmula.	Comete varios errores o falta una fórmula.	Intenta escribirlas pero son incorrectas.	No escribe ninguna fórmula.
Reemplaza adecuadamente los datos en las fórmulas	Sustituye todos los valores correctamente.	Comete un error leve en la sustitución.	Sustituye parcialmente o con errores.	Intenta, pero no logra hacerlo correctamente.	No realiza la sustitución.
Determina correctamente el punto medio y la pendiente	Obtiene ambos resultados con precisión.	Comete un error leve en uno de los cálculos.	Comete errores en ambos cálculos.	Intenta resolver, pero no llega a la respuesta.	No realiza los cálculos.
Ubica los puntos en el plano cartesiano	Localiza todos los puntos con exactitud.	Comete un error leve en la ubicación.	Ubica parcialmente o con errores.	Intenta ubicar, pero no lo logra correctamente.	No realiza la ubicación.
Determina la pendiente en el plano cartesiano	Interpreta correctamente la inclinación de la recta.	Comete un error leve en la interpretación.	Tiene dificultades para interpretar la pendiente.	Intenta, pero no logra identificarla.	No realiza la actividad.

Algunas páginas web aplicadas. Enseñanza de las Matemáticas, 11 grado Ciencias.

Nombre	Descripción	Dirección Web	Código QR
GeoGebra	GeoGebra es una herramienta digital interactiva que combina geometría, álgebra, cálculo y estadística en una sola plataforma. Permite a docentes y estudiantes explorar conceptos matemáticos de forma visual y dinámica, facilitando el aprendizaje activo. Es útil para modelar situaciones reales, promoviendo una comprensión más profunda y significativa de las matemáticas.	https://www.geogebra.org/	
Khan Academy	Khan Academy es una plataforma educativa gratuita que ofrece recursos interactivos para aprender diversas materias como matemáticas, ciencias, historia y programación. Proporciona lecciones en video, ejercicios prácticos y evaluaciones personalizadas. Está diseñada para apoyar tanto a estudiantes como a docentes, promoviendo el aprendizaje autónomo y adaptativo en cualquier momento y lugar, con acceso abierto y sin costo.	https://es.khanacademy.org/	
Symbolab	Symbolab es una plataforma en línea que ofrece soluciones paso a paso para problemas matemáticos. Permite resolver ecuaciones, integrales, derivadas, álgebra, trigonometría y más, mostrando cada procedimiento detalladamente. Es útil para estudiantes que desean comprender cómo se llega a una respuesta, facilitando el aprendizaje autónomo y el desarrollo de habilidades matemáticas de forma clara y guiada.	https://es.symbolab.com/	
Brilliant	Brilliant es una plataforma interactiva para aprender y practicar conceptos matemáticos de forma dinámica y visual. Es ideal para estudiantes que buscan aprender matemáticas de manera activa y estimulante.	https://brilliant.org/	

Nombre	Descripción	Dirección Web	Código QR
Proyecto Descartes	El Proyecto Descartes es una iniciativa educativa digital que promueve el uso de recursos interactivos y unidades didácticas basadas en las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Utiliza las Escenas de Descartes, que son applets de Java o HTML5, para crear ilustraciones, simulaciones y ejercicios dinámicos que facilitan la comprensión de conceptos de Matemáticas y otras áreas.	https://proyectodescartes.org/EDAD/materiales didacticos/EDAD 3eso funciones lineales-JS-apli/index.htm	
Fichas interactivas	Liveworksheets es una herramienta educativa digital que permite a los docentes transformar fichas de trabajo tradicionales (en formato DOC, PDF, JPG, etc.) en ejercicios interactivos auto corregibles en línea. Los estudiantes pueden responder directamente en sus dispositivos, y la plataforma los evalúa automáticamente, proporcionando retroalimentación inmediata.	https://www.liveworksheets.com/worksheet/es/matematicas/317760	
Kahoot	Kahoot es una plataforma de aprendizaje en línea basada en el juego (gamificación) que permite crear, compartir y participar en cuestionarios de opción múltiple interactivos. Fomenta la participación activa y hace que el aprendizaje sea más divertido y competitivo.	https://kahoot.com/	
Las TIC en las Matemáticas	Weebly es una plataforma en línea que permite crear sitios web de forma sencilla. Diseñada para emprendedores, docentes y usuarios en general que desean construir páginas web mediante herramientas de arrastrar y soltar. Ideal para los estudiantes en proyectos educativos en Matemáticas.	https://jaermatfisbta.weebly.com/ii-trimestre1.html	

Evaluación: Pretest y Postest
Secuencias de aprendizajes
11 grado Ciencias (A, B, C, D)

11 grado A Ciencias															
NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES		Resumen sesiones de aprendizajes													
		PRETEST							POSTEST						
		Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	PROMEDIO		Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	PROMEDIO	
1	Estudiante 1	1,9	1,0	1,5	4,1	1,0	1,9		4,4	5,0	5,0	4,5	4,2	4,6	
2	Estudiante 2	2,9	1,0	1,5	4,6	1,0	2,2		5,0	5,0	5,0	5,0	1,0	4,2	
3	Estudiante 3	2,4	1,6	1,2	4,8	1,4	2,2		5,0	3,6	5,0	5,0	5,0	4,7	
4	Estudiante 4	1,9	1,6	1,2	1,5	1,0	1,4		5,0	5,0	4,4	5,0	5,0	4,8	
5	Estudiante 5	2,4	1,6	1,2	1,0	1,0	1,4		5,0	3,0	5,0	5,0	4,2	4,4	
6	Estudiante 6	2,4	1,6	1,2	5,0	1,0	2,2		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
7	Estudiante 7	2,4	1,6	1,5	4,5	1,8	2,3		5,0	2,3	5,0	5,0	5,0	4,4	
8	Estudiante 8	3,4	3,6	1,8	5,0	1,0	2,9		4,4	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8	
9	Estudiante 9	1,9	1,6	1,5	2,6	1,0	1,7		5,0	5,0	5,0	5,0	4,6	4,9	
10	Estudiante 10	3,4	1,6	1,5	1,0	1,4	1,7		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
11	Estudiante 11	3,0	1,6	1,0	1,4	1,4	1,6		3,9	5,0	5,0	5,0	1,0	3,9	
12	Estudiante 12	2,9	3,0	1,0	1,0	1,4	1,8		4,4	1,0	5,0	4,5	4,2	3,8	
13	Estudiante 13	2,4	1,6	1,5	2,0	1,8	1,8		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
14	Estudiante 14	3,9	2,2	1,5	1,0	1,0	1,9		5,0	5,0	3,3	4,8	4,2	4,4	
15	Estudiante 15	3,0	2,9	1,2	1,0	1,4	1,9		4,4	5,0	4,7	4,8	4,2	4,6	
16	Estudiante 16	2,4	1,6	1,5	2,0	1,4	1,7		3,9	4,3	4,0	5,0	5,0	4,4	
17	Estudiante 17	2,4	3,0	1,0	1,5	1,0	1,7		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
18	Estudiante 18	1,9	2,3	1,2	3,5	1,0	1,9		5,0	5,0	4,7	5,0	4,2	4,7	
19	Estudiante 19	1,9	1,6	1,5	1,5	1,0	1,5		3,4	2,3	4,0	5,0	5,0	3,9	
20	Estudiante 20	3,4	2,3	1,2	1,0	1,4	1,8		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
21	Estudiante 21	2,4	1,6	1,2	1,0	1,0	1,4		5,0	4,3	5,0	5,0	5,0	4,8	
22	Estudiante 22	3,4	1,0	1,5	5,0	1,0	2,3		5,0	5,0	5,0	5,0	1,0	4,2	
23	Estudiante 23	1,4	2,3	1,0	4,5	1,0	2,0		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
24	Estudiante 24	1,4	1,0	1,5	1,0	1,0	1,1		4,5	1,0	5,0	1,4	4,2	3,2	
25	Estudiante 25	3,4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,4		4,0	5,0	1,5	4,8	1,0	3,2	
26	Estudiante 26	2,5	1,6	1,5	1,0	1,4	1,6		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
27	Estudiante 27	2,4	1,0	1,5	3,6	1,0	1,9		4,4	4,3	1,8	5,0	4,2	3,9	
28	Estudiante 28	1,9	2,3	1,2	5,0	1,8	2,4		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	

11 grado B Ciencias															
NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES		Resumen sesiones de aprendizajes													
		PRETEST							POSTEST						
		Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	PROMEDIO		Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	PROMEDIO	
1	Estudiante 1	1,9	2,3	1,5	5,0	1,8	2,5		4,5	4,3	2,7	5,0	5,0	4,3	
2	Estudiante 2	2,9	2,3	1,4	1,0	1,4	1,8		3,9	5,0	1,0	5,0	1,0	3,1	
3	Estudiante 3	2,9	2,3	1,5	1,0	1,4	1,8		4,0	1,6	1,2	1,8	4,2	2,5	
4	Estudiante 4	1,4	2,3	1,2	2,0	1,0	1,5		3,4	1,6	4,4	4,5	1,0	2,9	
5	Estudiante 5	1,0	2,3	1,2	1,5	1,0	1,4		3,9	5,0	4,4	5,0	2,6	4,1	
6	Estudiante 6	2,4	2,3	1,0	4,4	1,0	2,2		5,0	5,0	2,2	5,0	4,2	4,2	
7	Estudiante 7	1,9	1,0	1,5	5,0	1,4	2,1		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
8	Estudiante 8	4,0	4,3	1,2	2,0	1,0	2,5		5,0	4,3	5,0	5,0	5,0	4,8	
9	Estudiante 9	2,0	1,6	1,5	1,0	1,4	1,5		5,0	4,3	1,8	5,0	4,6	4,1	
10	Estudiante 10	3,0	1,6	1,2	4,8	1,0	2,3		2,4	2,3	2,0	5,0	3,8	3,1	
11	Estudiante 11	1,9	1,0	1,5	5,0	1,0	2,0		2,9	1,0	1,8	5,0	5,0	3,1	
12	Estudiante 12	1,9	1,6	1,2	5,0	1,0	2,1		4,5	5,0	5,0	5,0	1,4	4,1	
13	Estudiante 13	1,4	2,2	1,0	5,0	1,8	2,2		3,9	4,3	1,7	5,0	1,0	3,1	
14	Estudiante 14	1,0	1,0	1,4	1,0	1,4	1,1		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
15	Estudiante 15	2,9	1,6	1,5	5,0	1,0	2,4		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
16	Estudiante 16	2,4	1,6	1,2	2,0	1,4	1,7		5,0	5,0	2,7	5,0	5,0	4,5	
17	Estudiante 17	4,5	3,0	1,0	1,0	1,4	2,1		3,4	3,6	1,4	5,0	1,8	3,0	
18	Estudiante 18	1,0	1,6	1,5	5,0	1,0	2,0		3,4	4,3	1,5	5,0	3,0	3,4	
19	Estudiante 19	4,0	1,6	1,8	5,0	1,8	2,8		5,0	4,3	3,3	5,0	3,4	4,2	
20	Estudiante 20	2,4	1,6	1,2	5,0	1,4	2,3		3,4	3,6	1,2	5,0	3,4	3,3	
21	Estudiante 21	3,0	1,0	1,2	1,0	1,0	1,4		2,9	2,3	2,0	4,0	4,6	3,1	
22	Estudiante 22	2,4	1,6	1,5	4,8	1,4	2,3		4,4	5,0	1,8	5,0	4,6	4,1	
23	Estudiante 23	2,5	1,0	1,2	5,0	1,0	2,1		3,4	5,0	3,7	5,0	3,8	4,1	
24	Estudiante 24	2,4	1,0	1,5	5,0	1,0	2,1		2,9	1,0	1,0	5,0	1,0	2,1	
25	Estudiante 25	2,0	1,0	1,5	2,0	1,0	1,5		2,9	3,0	1,5	5,0	4,2	3,3	
26	Estudiante 26	2,4	1,0	1,5	2,0	1,4	1,6		4,4	5,0	4,7	5,0	5,0	4,8	
27	Estudiante 27	2,5	2,3	1,0	1,0	1,4	1,6		3,4	3,0	1,0	4,0	5,0	3,2	
28	Estudiante 28	2,4	3,0	1,5	4,8	1,8	2,7		5,0	5,0	4,7	4,8	5,0	4,9	

11 grado C Ciencias															
NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES		Resumen sesiones de aprendizajes													
		PRETEST							POSTEST						
		Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	PROMEDIO		Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	PROMEDIO	
1	Estudiante 1	4,0	1,6	1,2	1,0	1,0	1,7		3,9	4,3	1,2	5,0	4,6	3,8	
2	Estudiante 2	2,4	1,6	1,2	4,8	1,0	2,2		3,4	3,6	1,5	4,3	3,0	3,1	
3	Estudiante 3	1,9	1,6	1,5	2,0	3,0	2,0		5,0	2,3	3,1	5,0	5,0	4,0	
4	Estudiante 4	2,4	1,6	1,5	1,0	1,0	1,5		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
5	Estudiante 5	2,4	1,0	1,2	2,0	1,0	1,5		4,5	5,0	2,2	4,3	4,2	4,0	
6	Estudiante 6	2,4	2,3	1,0	2,0	1,0	1,7		4,5	5,0	5,0	5,0	5,0	4,9	
7	Estudiante 7	3,4	1,6	1,2	1,0	1,4	1,7		2,9	1,6	1,8	4,8	1,0	2,4	
8	Estudiante 8	2,4	2,3	1,0	4,0	3,4	2,6		4,5	1,6	3,6	5,0	5,0	3,9	
9	Estudiante 9	2,9	3,0	1,5	5,0	1,8	2,8		5,0	5,0	3,7	5,0	5,0	4,7	
10	Estudiante 10	2,4	2,3	1,5	1,4	1,4	1,8		3,4	2,3	3,7	5,0	4,2	3,7	
11	Estudiante 11	1,4	1,6	1,8	2,8	1,4	1,8		4,5	4,3	5,0	5,0	4,2	4,6	
12	Estudiante 12	2,0	1,6	1,5	5,0	1,0	2,2		3,4	1,0	2,3	5,0	5,0	3,3	
13	Estudiante 13	2,9	1,0	1,5	2,0	1,8	1,8		5,0	5,0	5,0	4,8	4,2	4,8	
14	Estudiante 14	2,9	1,0	1,0	2,0	1,4	1,6		2,9	1,6	1,5	5,0	1,0	2,4	
15	Estudiante 15	1,9	1,6	1,5	1,0	1,0	1,4		2,9	1,6	1,8	1,0	1,8	1,8	
16	Estudiante 16	2,9	2,3	1,8	1,0	1,8	1,9		2,9	3,6	4,5	4,2	5,0	4,0	
17	Estudiante 17	2,0	2,3	1,8	4,0	1,8	2,3		4,4	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8	
18	Estudiante 18	1,4	2,3	1,2	1,5	1,8	1,6		5,0	5,0	4,0	4,4	5,0	4,6	
19	Estudiante 19	1,9	1,6	1,5	2,0	1,0	1,6		5,0	3,6	4,2	5,0	4,2	4,4	
20	Estudiante 20	3,4	1,6	1,8	1,2	1,0	1,8		5,0	1,6	5,0	5,0	5,0	4,3	
21	Estudiante 21	1,9	1,6	1,2	2,0	1,8	1,7		3,9	2,3	3,0	4,3	1,0	2,9	
22	Estudiante 22	2,9	1,6	1,0	1,5	1,0	1,6		3,4	1,6	5,0	5,0	1,0	3,2	
23	Estudiante 23	1,5	1,0	1,2	4,5	1,0	1,8		2,4	3,0	1,8	5,0	3,4	3,1	
24	Estudiante 24	1,4	1,6	1,5	1,5	1,0	1,4		4,0	2,3	1,8	4,8	3,0	3,1	
25	Estudiante 25	1,9	2,3	1,5	1,0	1,8	1,7		5,0	5,0	4,7	5,0	5,0	4,9	
26	Estudiante 26	1,0	1,0	1,0	1,0	1,8	1,1		5,0	3,6	4,1	5,0	5,0	4,5	
27	Estudiante 27	1,5	1,0	1,2	1,0	1,8	1,3		3,4	1,6	4,7	4,4	5,0	3,8	
28	Estudiante 28	4,0	1,6	1,0	2,0	1,0	1,9		5,0	3,0	5,0	5,0	4,2	4,4	
29	Estudiante 29	1,9	2,3	1,5	1,0	1,0	1,5		5,0	4,3	5,0	5,0	1,0	4,0	
30	Estudiante 30	2,4	2,3	1,5	2,0	1,0	1,8		3,9	1,6	5,0	5,0	3,4	3,7	
31	Estudiante 31	2,4	1,6	1,5	2,0	1,0	1,7		3,4	1,6	2,7	5,0	5,0	3,5	

11 grado D Ciencias														
NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES		Resumen sesiones de aprendizajes												
		PRETEST							POSTEST					
		Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	PROMEDIO		Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	PROMEDIO
1	Estudiante 1	2,9	1,0	1,2	1,5	1,4	1,6		3,9	4,3	4,7	5,0	1,0	3,7
2	Estudiante 2	2,9	1,6	1,2	2,0	1,0	1,7		5,0	5,0	1,8	5,0	5,0	4,3
3	Estudiante 3	2,9	1,6	1,5	1,4	1,0	1,6		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
4	Estudiante 4	2,9	1,6	1,5	5,0	1,0	2,4		2,9	1,0	2,4	5,0	4,6	3,1
5	Estudiante 5	2,9	1,0	1,5	5,0	1,8	2,4		5,0	5,0	2,2	5,0	1,0	3,6
6	Estudiante 6	3,0	1,6	1,2	5,0	4,2	3,0		5,0	5,0	4,0	5,0	3,0	4,4
7	Estudiante 7	2,9	1,0	1,2	1,4	1,0	1,5		3,9	5,0	1,7	5,0	4,2	3,9
8	Estudiante 8	2,5	1,6	1,2	5,0	1,0	2,2		4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
9	Estudiante 9	3,4	1,6	1,2	5,0	1,4	2,5		2,9	1,6	1,5	5,0	4,2	3,0
10	Estudiante 10	2,9	1,6	1,8	5,0	1,8	2,6		5,0	5,0	1,8	5,0	5,0	4,3
11	Estudiante 11	1,9	1,6	1,2	1,4	1,0	1,4		5,0	3,6	3,6	5,0	1,0	3,6
12	Estudiante 12	2,9	1,6	1,5	4,3	1,0	2,2		4,4	4,3	3,4	5,0	4,6	4,3
13	Estudiante 13	1,9	1,6	1,2	5,0	1,0	2,1		5,0	1,0	1,5	5,0	1,0	2,7
14	Estudiante 14	2,4	1,6	1,2	4,6	1,0	2,1		5,0	2,3	1,5	5,0	2,6	3,2
15	Estudiante 15	1,5	1,0	1,2	2,0	1,0	1,3		5,0	5,0	4,7	5,0	3,8	4,7
16	Estudiante 16	2,4	2,3	1,5	5,0	1,8	2,6		5,0	5,0	4,4	5,0	5,0	4,8
17	Estudiante 17	3,0	1,6	1,2	1,0	1,0	1,5		2,9	2,3	1,2	5,0	1,0	2,4
18	Estudiante 18	2,9	1,6	1,2	2,0	1,0	1,7		5,0	3,0	1,5	5,0	1,0	3,1
19	Estudiante 19	1,4	2,3	1,2	2,0	1,0	1,5		5,0	5,0	3,1	5,0	3,4	4,3
20	Estudiante 20	2,4	1,0	1,2	1,0	1,0	1,3		5,0	1,0	1,8	3,8	1,0	2,5
21	Estudiante 21	1,4	2,3	1,8	1,0	1,4	1,5		2,9	1,6	1,5	3,8	1,0	2,1
22	Estudiante 22	1,9	3,0	1,5	5,0	1,0	2,4		2,9	2,3	1,5	4,5	1,0	2,4
23	Estudiante 23	1,9	1,0	1,2	5,0	1,0	2,0		3,9	3,6	1,2	4,6	1,0	2,8
24	Estudiante 24	2,9	1,0	1,8	5,0	1,0	2,3		3,4	5,0	3,4	5,0	4,2	4,2
25	Estudiante 25	3,0	2,3	1,2	4,0	1,0	2,3		4,5	4,3	1,8	5,0	4,2	3,9
26	Estudiante 26	2,4	2,3	1,2	3,6	1,0	2,1		3,4	1,6	1,2	4,5	1,0	2,3
27	Estudiante 27	1,9	1,6	1,5	2,2	1,0	1,6		5,0	4,3	5,0	5,0	1,0	4,0

**Evaluación: Calificaciones
Secuencias de aprendizajes
11 grado Ciencias (A, B, C, D)**

11° A Ciencias						
Estudiantes	CALIFICACIÓN SECUENCIAS DE APRENDIZAJE					
	Calificación 1	Calificación 2	Calificación 3	Calificación 4	Calificación 5	Promedio
Estudiante 1	4,4	4,5	4,4	4,4	4,4	4,4
Estudiante 2	2,6	3,4	3,0	3,0	3,1	3,0
Estudiante 3	4,8	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Estudiante 4	4,9	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Estudiante 5	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
Estudiante 6	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Estudiante 7	4,7	4,5	4,6	4,6	4,5	4,5
Estudiante 8	4,9	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Estudiante 9	4,7	4,8	4,7	4,7	4,7	4,7
Estudiante 10	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Estudiante 11	2,4	3,1	2,7	2,7	2,8	2,7
Estudiante 12	4,0	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
Estudiante 13	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Estudiante 14	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
Estudiante 15	4,4	4,5	4,4	4,4	4,4	4,4
Estudiante 16	4,7	4,5	4,6	4,6	4,5	4,5
Estudiante 17	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Estudiante 18	4,4	4,5	4,4	4,4	4,4	4,4
Estudiante 19	4,4	4,1	4,2	4,2	4,1	4,2
Estudiante 20	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Estudiante 21	4,9	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Estudiante 22	2,6	3,4	3,0	3,0	3,1	3,0
Estudiante 23	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Estudiante 24	3,7	3,4	3,5	3,5	3,4	3,5
Estudiante 25	2,1	2,6	2,3	2,3	2,4	2,3
Estudiante 26	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Estudiante 27	4,0	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
Estudiante 28	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0

11° B Ciencias		CALIFICACIÓN SECUENCIAS DE APRENDIZAJE				
Estudiante						Promedio
	Calificación 1	Calificación 2	Calificación 3	Calificación 4	Calificación 5	
Estudiante 1	4,6	4,4	4,5	4,5	4,4	4,4
Estudiante 2	2,0	2,5	2,2	2,2	2,3	2,2
Estudiante 3	3,3	2,9	3,1	3,1	3,0	3,0
Estudiante 4	1,9	2,4	2,1	2,1	2,2	2,1
Estudiante 5	3,3	3,7	3,5	3,5	3,5	3,5
Estudiante 6	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Estudiante 7	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Estudiante 8	4,9	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Estudiante 9	4,3	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Estudiante 10	3,4	3,2	3,3	3,3	3,2	3,2
Estudiante 11	4,0	3,5	3,7	3,7	3,6	3,7
Estudiante 12	2,7	3,4	3,0	3,0	3,1	3,0
Estudiante 13	2,0	2,5	2,2	2,2	2,3	2,2
Estudiante 14	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Estudiante 15	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Estudiante 16	4,7	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
Estudiante 17	2,4	2,7	2,5	2,5	2,5	2,5
Estudiante 18	3,2	3,3	3,2	3,2	3,2	3,2
Estudiante 19	3,8	4,0	3,9	3,9	3,9	3,9
Estudiante 20	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
Estudiante 21	3,8	3,4	3,6	3,6	3,5	3,5
Estudiante 22	4,3	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Estudiante 23	3,9	4,0	3,9	3,9	3,9	3,9
Estudiante 24	1,5	1,8	1,6	1,6	1,6	1,6
Estudiante 25	3,7	3,5	3,6	3,6	3,5	3,5
Estudiante 26	4,9	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Estudiante 27	4,1	3,6	3,8	3,8	3,7	3,8
Estudiante 28	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9

11° C Ciencias		CALIFICACIÓN SECUENCIAS DE APRENDIZAJE				
Estudiante						Promedio
	Calificación 1	Calificación 2	Calificación 3	Calificación 4	Calificación 5	
Estudiante 1	4,2	4,0	4,1	4,1	4,0	4,0
Estudiante 2	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Estudiante 3	4,5	4,2	4,3	4,3	4,2	4,3
Estudiante 4	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Estudiante 5	4,1	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Estudiante 6	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9
Estudiante 7	1,7	2,0	1,8	1,8	1,8	1,8
Estudiante 8	4,4	4,1	4,2	4,2	4,1	4,2
Estudiante 9	4,8	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Estudiante 10	3,9	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
Estudiante 11	4,4	4,5	4,4	4,4	4,4	4,4
Estudiante 12	4,1	3,7	3,9	3,9	3,8	3,8
Estudiante 13	4,5	4,6	4,5	4,5	4,5	4,5
Estudiante 14	1,7	2,0	1,8	1,8	1,8	1,8
Estudiante 15	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Estudiante 16	4,5	4,2	4,3	4,3	4,2	4,3
Estudiante 17	4,9	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Estudiante 18	4,8	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Estudiante 19	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
Estudiante 20	4,6	4,4	4,5	4,5	4,4	4,4
Estudiante 21	1,9	2,4	2,1	2,1	2,2	2,1
Estudiante 22	2,1	2,6	2,3	2,3	2,4	2,3
Estudiante 23	3,2	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Estudiante 24	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Estudiante 25	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9
Estudiante 26	4,7	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
Estudiante 27	4,4	4,1	4,2	4,2	4,1	4,2
Estudiante 28	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
Estudiante 29	2,5	3,2	2,8	2,8	2,9	2,8
Estudiante 30	3,5	3,6	3,5	3,5	3,5	3,5
Estudiante 31	4,2	3,8	4,0	4,0	3,9	3,9

11° D Ciencias	CALIFICACIÓN SECUENCIAS DE APRENDIZAJE					
Estudiante	Calificación 1	Calificación 2	Calificación 3	Calificación 4	Calificación 5	Promedio
Estudiante 1	2,3	3,0	2,6	2,6	2,7	2,6
Estudiante 2	4,6	4,4	4,5	4,5	4,4	4,4
Estudiante 3	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Estudiante 4	3,8	3,4	3,6	3,6	3,5	3,5
Estudiante 5	2,3	2,9	2,6	2,6	2,7	2,6
Estudiante 6	3,7	4,0	3,8	3,8	3,8	3,8
Estudiante 7	4,0	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
Estudiante 8	4,9	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Estudiante 9	3,6	3,3	3,4	3,4	3,3	3,4
Estudiante 10	4,6	4,4	4,5	4,5	4,4	4,4
Estudiante 11	2,3	2,9	2,6	2,6	2,7	2,6
Estudiante 12	4,4	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
Estudiante 13	1,8	2,2	2,0	2,0	2,0	2,0
Estudiante 14	2,9	3,0	2,9	2,9	2,9	2,9
Estudiante 15	4,2	4,4	4,3	4,3	4,3	4,3
Estudiante 16	4,9	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Estudiante 17	1,7	2,0	1,8	1,8	1,8	1,8
Estudiante 18	2,0	2,5	2,2	2,2	2,3	2,2
Estudiante 19	3,8	4,0	3,9	3,9	3,9	3,9
Estudiante 20	1,7	2,1	1,9	1,9	1,9	1,9
Estudiante 21	1,5	1,8	1,6	1,6	1,6	1,6
Estudiante 22	1,7	2,0	1,8	1,8	1,8	1,8
Estudiante 23	1,9	2,3	2,1	2,1	2,1	2,1
Estudiante 24	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Estudiante 25	4,0	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
Estudiante 26	1,6	1,9	1,7	1,7	1,7	1,7
Estudiante 27	2,5	3,2	2,8	2,8	2,9	2,8

Comparación: Calificación / Postest
Secuencias de aprendizajes
11 grado Ciencias (A, B, C, D)

11° A Ciencias		
Estudiante	CALIFICACIÓN	POSTEST
Estudiante 1	4,4	4,6
Estudiante 2	3,0	4,2
Estudiante 3	4,7	4,7
Estudiante 4	4,8	4,8
Estudiante 5	4,3	4,4
Estudiante 6	5,0	5,0
Estudiante 7	4,5	4,4
Estudiante 8	4,8	4,8
Estudiante 9	4,7	4,9
Estudiante 10	5,0	5,0
Estudiante 11	2,7	3,9
Estudiante 12	3,9	3,8
Estudiante 13	5,0	5,0
Estudiante 14	4,3	4,4
Estudiante 15	4,4	4,6
Estudiante 16	4,5	4,4
Estudiante 17	5,0	5,0
Estudiante 18	4,4	4,7
Estudiante 19	4,2	3,9
Estudiante 20	5,0	5,0
Estudiante 21	4,8	4,8
Estudiante 22	3,0	4,2
Estudiante 23	5,0	5,0
Estudiante 24	3,5	3,2
Estudiante 25	2,3	3,2
Estudiante 26	5,0	5,0
Estudiante 27	3,9	3,9
Estudiante 28	5,0	5,0

11° B Ciencias		
Estudiante	CALIFICACIÓN	POSTEST
Estudiante 1	4,4	4,3
Estudiante 2	2,2	3,1
Estudiante 3	3,0	2,5
Estudiante 4	2,1	2,9
Estudiante 5	3,5	4,1
Estudiante 6	4,2	4,2
Estudiante 7	5,0	5,0
Estudiante 8	4,8	4,8
Estudiante 9	4,2	4,1
Estudiante 10	3,2	3,1
Estudiante 11	3,7	3,1
Estudiante 12	3,0	4,1
Estudiante 13	2,2	3,1
Estudiante 14	5,0	5,0
Estudiante 15	5,0	5,0
Estudiante 16	4,6	4,5
Estudiante 17	2,5	3,0
Estudiante 18	3,2	3,4
Estudiante 19	3,9	4,2
Estudiante 20	3,3	3,3
Estudiante 21	3,5	3,1
Estudiante 22	4,2	4,1
Estudiante 23	3,9	4,1
Estudiante 24	1,6	2,1
Estudiante 25	3,5	3,3
Estudiante 26	4,8	4,8
Estudiante 27	3,8	3,2
Estudiante 28	4,9	4,9

11° C Ciencias		
Estudiante	CALIFICACIÓN	POSTEST
Estudiante 1	4,0	3,8
Estudiante 2	3,0	3,1
Estudiante 3	4,3	4,0
Estudiante 4	5,0	5,0
Estudiante 5	4,0	4,0
Estudiante 6	4,9	4,9
Estudiante 7	1,8	2,4
Estudiante 8	4,2	3,9
Estudiante 9	4,7	4,7
Estudiante 10	3,8	3,7
Estudiante 11	4,4	4,6
Estudiante 12	3,8	3,3
Estudiante 13	4,5	4,8
Estudiante 14	1,8	2,4
Estudiante 15	1,8	1,8
Estudiante 16	4,3	4,0
Estudiante 17	4,8	4,8
Estudiante 18	4,7	4,6
Estudiante 19	4,3	4,4
Estudiante 20	4,4	4,3
Estudiante 21	2,1	2,9
Estudiante 22	2,3	3,2
Estudiante 23	3,1	3,1
Estudiante 24	3,0	3,1
Estudiante 25	4,9	4,9
Estudiante 26	4,6	4,5
Estudiante 27	4,2	3,8
Estudiante 28	4,3	4,4
Estudiante 29	2,8	4,0
Estudiante 30	3,5	3,7
Estudiante 31	3,9	3,5

11° D Ciencias		
Estudiante	CALIFICACIÓN	POSTEST
Estudiante 1	2,6	3,7
Estudiante 2	4,4	4,3
Estudiante 3	5,0	5,0
Estudiante 4	3,5	3,1
Estudiante 5	2,6	3,6
Estudiante 6	3,8	4,4
Estudiante 7	3,9	3,9
Estudiante 8	4,8	4,8
Estudiante 9	3,4	3,0
Estudiante 10	4,4	4,3
Estudiante 11	2,6	3,6
Estudiante 12	4,3	4,3
Estudiante 13	2,0	2,7
Estudiante 14	2,9	3,2
Estudiante 15	4,3	4,7
Estudiante 16	4,8	4,8
Estudiante 17	1,8	2,4
Estudiante 18	2,2	3,1
Estudiante 19	3,9	4,3
Estudiante 20	1,9	2,5
Estudiante 21	1,6	2,1
Estudiante 22	1,8	2,4
Estudiante 23	2,1	2,8
Estudiante 24	4,2	4,2
Estudiante 25	3,9	3,9
Estudiante 26	1,7	2,3
Estudiante 27	2,8	4,0