



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE BARÚ.

TESIS DOCTORAL:
“EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DE LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN
ESTUDIANTES DE PREINGRESO UNIVERSITARIO: HACIA UN MODELO DE
ACOMPañAMIENTO ACADÉMICO PARA LA NIVELACIÓN”.

PRESENTADO POR:

VÍCTOR CÁCERES

4-735-2497

ASESORA:

DRA. KATIA ISABEL ACOSTA GONZÁLEZ

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE
LA EDUCACIÓN.

BARÚ, CHIRIQUÍ, OCTUBRE, 2025

HOJA DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

ASESOR

LECTOR(A)

LECTOR(A)

ÍNDICE

HOJA DEL TRIBUNAL EXAMINADOR	2
ÍNDICE.....	3
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE GRÁFICAS	9
 INTRODUCCIÓN	 1
CAPÍTULO I	
4 ASPECTOS GENERALES	
4	
1.1. Estado general del problema	5
1.2. Formulación del problema de investigación	6
1.3. Delimitación y alcance	8
1.3.1. Delimitación espacial.....	8
1.3.2. Delimitación social	8
1.4. Objetivos de la investigación	9
1.4.1. Objetivo General.....	9
1.4.2. Objetivos específicos	9
1.5. Definición de variables y términos técnicos	9
1.5.1. Variables sobre la muestra	9
1.6. Variables sobre el tema de investigación	10
1.6.1. Evaluación diagnóstica de competencias matemáticas	10
1.6.2. Modelo de acompañamiento académico para la nivelación	10
1.7. Limitaciones	11
1.8. Justificación del inicio del estudio	11
CAPÍTULO II	13
MARCO TEÓRICO	
13	

2.1	Fundamentación conceptual de la evaluación diagnóstica	14
2.1.1.	Conceptualización de la evaluación diagnóstica	14
2.1.2.	Tipos de evaluación educativa	14
2.1.3.	Función de la evaluación diagnóstica en el aprendizaje universitario	15
2.1.4.	Modelos contemporáneos de evaluación diagnóstica	16
2.2	Las competencias matemáticas en el contexto del preingreso universitario	16
2.2.1.	Conceptualización de las competencias matemáticas	17
2.2.2.	Dimensiones de las competencias matemáticas	17
2.2.3.	Teorías asociadas al aprendizaje matemático	19
2.2.4.	Estudios recientes sobre disparidad en competencias matemáticas	20
2.3	Teorías que sustentan la evaluación diagnóstica de competencias	22
2.3.1.	Teoría de la evaluación formativa	22
2.3.2.	Enfoque de evaluación auténtica	23
2.3.3.	Teorías cognitivas, metacognitivas y autorregulación en matemáticas	23
2.3.4.	Enfoque por competencias	24
2.4	El acompañamiento pedagógico como estrategia de nivelación	24
2.4.1.	Concepto y evolución del acompañamiento pedagógico	25
2.4.2.	Teorías que sustentan el acompañamiento pedagógico	26
2.4.2.1.	Teoría del Aprendizaje Mediado	26
2.4.2.2.	Teoría del Andamiaje de Bruner	27
2.4.2.3.	Modelo de Zona de Desarrollo Próximo	27
2.4.3.	Estrategias de nivelación en matemáticas	28
2.4.3.1.	Modelos de tutorías, aprendizaje entre pares, gamificación y uso de entornos digitales adaptativos.	28
2.4.3.2.	Tutorías y aprendizaje entre pares	28
2.5	Hacia un modelo de acompañamiento pedagógico para la nivelación	31
2.5.1.	Propuesta conceptual del modelo de acompañamiento pedagógico	32

2.5.1.1.	Evaluación diagnóstica y perfil de entrada.	32
2.5.1.2.	Intervención diferenciada y mediación pedagógica.	33
2.5.1.3.	Recursos digitales y gamificación	34
2.5.1.4.	Evaluación formativa y retroalimentación continua	34
2.5.2.	Aportes esperados del modelo propuesto	34
2.5.2.1.	Aportes en el rendimiento académico	34
2.5.2.2.	Aportes a la equidad e inclusión educativa	35
2.5.2.3.	Aportes al desarrollo de competencias metacognitivas y autorregulación	35
2.5.2.4.	Aportes a la innovación pedagógica	35
2.5.2.5.	Aportes institucionales	36
CAPÍTULO III		
37	MARCO	METODOLÓGICO
.....		37
3.1	Paradigma de investigación	38
3.2	Enfoque de la investigación	38
3.3	Diseño de la investigación	39
3.4	Tipo de investigación	40
3.5	Tipo de corte	40
3.6	Población	41
3.6.1.	Criterios de inclusión	42
3.6.2.	Criterios de exclusión	42
3.7	Muestra	42
3.7.1.	Cálculo del Tamaño Muestral	43
3.8	Instrumentos de recolección de datos	44
3.8.1.	Validez y Confiabilidad	46
3.9	Procedimiento	47

3.9.1.	Fase I. Planeación y diseño del estudio	47
3.9.2.	Fase II. Solicitud de permisos y coordinación institucional	48
3.9.3.	Fase III. Aplicación de los instrumentos	48
3.9.4.	Fase IV. Organización, tabulación y análisis de los datos	48
3.9.5.	Fase V. Interpretación y discusión de resultados	49
3.9.6.	Fase VI. Elaboración del informe final	49
CAPÍTULO IV.....		50
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS		50
4.1.	Datos sociodemográficos de los estudiantes participantes del estudio	51
4.2.	Variable independiente: Evaluación diagnóstica de las competencias matemáticas, en estudiantes.	54
4.3.	Variable dependiente: Acompañamiento académico para la nivelación	60
4.3.	Percepción de los directores de los centros educativos donde se aplicó el estudio sobre las competencias matemáticas y el acompañamiento académico	80
5.1.	Conclusiones	92
5.2.	Recomendaciones	96
CAPÍTULO VI PROPUESTA.....		103
1.	Unidad responsable del seminario	103
2.	Clasificación del curso	103
3.	Facilitador	103
4.	Naturaleza del seminario	104
5.	Justificación del seminario	105
6.	Objetivos objetivo general	106
Objetivos específicos		106
7.	Perfil de ingreso de los participantes	107
8.	Estructura modular del seminario	108
9.	Programación analítica (resumen)	109

10.	Estrategias didácticas	111
11.	Evaluación	112
12.	Perfil de egreso	112
13.	Estimación del presupuesto	113
4.	Cronograma de actividades	115
	Presupuesto para la investigación	117
	Referencias	118

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población de Estudio	42
Tabla 2. Procesamiento de los casos	46
Tabla 3. Análisis de fiabilidad del instrumento de Acompañamiento académico para la nivelación	47
Tabla 4. Distribución de los estudiantes según rangos de edad	51
Tabla 5. Distribución del estudiantado según sexo	52
Tabla 6. Distribución de los estudiantes según el centro educativo de procedencia.	53
Tabla 7. Análisis descriptivo del puntaje global en la evaluación diagnóstica de competencias matemáticas basado en un puntaje en base a 100	54
Tabla 8. Estadísticos descriptivos del promedio obtenido en la prueba diagnóstica (escala 0–100)	55
Tabla 9. Estadísticos descriptivos del promedio en base a 5 según escala de desempeño usada en los colegios de Panamá.	55
Tabla 10. Indicadores de dispersión: desviación estándar y varianza del promedio en base a 5	56
Tabla 11. Desempeño promedio en las dimensiones de las competencias matemáticas evaluada	56
Tabla 12. Análisis descriptivo de las correlaciones entre las dimensiones de competencias matemáticas	58
Tabla 13. Percepción sobre la comprensión de conceptos matemáticos fundamentales del currículo panameño	60
Tabla 14. Frecuencia con que los estudiantes demuestran razonamiento lógico al explicar la resolución de problemas	61
Tabla 15. Establecimiento de relaciones entre contenidos matemáticos	62
Tabla 16. Identificación de datos relevantes y planificación de estrategias de resolución	63

Tabla 17. Desempeño en la aplicación de operaciones aritméticas y procedimientos algebraicos	64
Tabla 18. Secuencia lógica en la resolución de ejercicios matemáticos	65
Tabla 19. Frecuencia con la que los estudiantes verifican y corrigen sus resultados en la resolución de problemas	66
Tabla 20. Nivel de autonomía para resolver ejercicios sin apoyo directo del docente	67
Tabla 21. Interés y motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de Matemática	68
Tabla 22. Actitud estudiantil frente a los errores y disposición para mejorar	69
Tabla 23. Participación activa del estudiantado en las clases de Matemática	70
Tabla 24. Nivel de confianza de los estudiantes para enfrentar ejercicios y evaluaciones matemáticas	71
Tabla 25. Niveles de desempeño en la dimensión: Comprensión y Razonamiento Cognitivo Matemático	73
Tabla 26. Distribución de los niveles de desempeño en la dimensión: Aplicación y Razonamiento Procedimental Matemático	75
Tabla 27. Distribución de los niveles de Disposición y Motivación hacia el aprendizaje matemático	76
Tabla 28. Análisis correlacional de las dimensiones del acompañamiento académico	78
Tabla 29. Distribución de los directores según su institución educativo	80
Tabla 30. Distribución de los directores según institución educativa	81
Tabla 31. Distribución de los directores participantes según sexo	82
Tabla 32. Distribución de los directores según rango de edad	83
Tabla 33. Distribución de los directores según años de experiencia docente	83
Tabla 34. Nivel académico máximo alcanzado por los directores	85
Tabla 35. ¿Los estudiantes demuestran razonamiento lógico al explicar los pasos que siguen para resolver un problema?	86
Tabla 36. ¿Con qué frecuencia los estudiantes demuestran razonamiento lógico al explicar los pasos de resolución?	87
Tabla 37. ¿Los estudiantes pueden resolver ejercicios sin depender totalmente de la guía del docente?	88
Tabla 38. ¿Participan activamente los estudiantes en las clases de Matemática, realizando preguntas y aportes?	89

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Distribución de los estudiantes según rangos de edad	51
Gráfica 2. Distribución del estudiantado según sexo	52
Gráfica 3. Distribución de los estudiantes según el centro educativo de procedencia.	53
Gráfica 4. Percepción sobre la comprensión de conceptos matemáticos fundamentales del currículo panameño	61
Gráfica 5. Frecuencia con que los estudiantes demuestran razonamiento lógico al explicar la resolución de problemas	62
Gráfica 6. Establecimiento de relaciones entre contenidos matemáticos	63
Gráfica 7. Identificación de datos relevantes y planificación de estrategias de resolución	64
Gráfica 8. Desempeño en la aplicación de operaciones aritméticas y procedimientos algebraicos ...	65
Gráfica 9. Secuencia lógica en la resolución de ejercicios matemáticos	66
Gráfica 10. Frecuencia con la que los estudiantes verifican y corrigen sus resultados en la resolución de problemas	67
Gráfica 11. Nivel de autonomía para resolver ejercicios sin apoyo directo del docente	68
Gráfica 12. Interés y motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de Matemática	69
Gráfica 13. Actitud estudiantil frente a los errores y disposición para mejorar	70
Gráfica 14. Participación activa del estudiantado en las clases de Matemática	71
Gráfica 15. Nivel de confianza de los estudiantes para enfrentar ejercicios y evaluaciones matemáticas	72
Gráfica 16. Niveles de desempeño en la dimensión : Comprensión y Razonamiento Cognitivo Matemático.	73
Gráfica 17. Distribución de los niveles de desempeño en la dimensión: Aplicación y Razonamiento Procedimental Matemático.	75
Gráfica 18. Distribución de los niveles de Disposición y Motivación hacia el aprendizaje matemático	77

Gráfica 19. Distribución de los directores según su institución educativo	80
Gráfica 20. Distribución de los directores según institución educativa	81
Gráfica 21. Distribución de los directores participantes según sexo	82
Gráfica 22. Distribución de los directores según rango de edad	83
Gráfica 23. Distribución de los directores según años de experiencia docente	84
Gráfica 24. Nivel académico máximo alcanzado por los directores	85
Gráfica 25. ¿Los estudiantes demuestran razonamiento lógico al explicar los pasos que siguen para resolver un problema?	86
Gráfica 26. ¿Con qué frecuencia los estudiantes demuestran razonamiento lógico al explicar los pasos de resolución?	87
Gráfica 27. ¿Los estudiantes pueden resolver ejercicios sin depender totalmente de la guía del docente?	88
Gráfica 28. ¿Participan activamente los estudiantes en las clases de Matemática, realizando preguntas y aportes?	89
Gráfica 29. ¿Participan activamente en las clases de Matemática, realizando preguntas y aportes? .	90

INTRODUCCIÓN

En la educación superior, uno de los desafíos más constantes es el bajo rendimiento en matemáticas, visible desde los procesos de admisión y los primeros semestres. Esto refleja no solo vacíos conceptuales acumulados en la educación media, sino, también, la carencia de estrategias institucionales para diagnosticar y abordar dichas deficiencias a tiempo. Por ello, la evaluación diagnóstica resulta esencial para determinar el nivel real de competencias matemáticas de los estudiantes de preingreso y, así, poder diseñar acciones pedagógicas efectivas para su nivelación y mejora académica.

La evaluación diagnóstica no se limita a la medición del conocimiento adquirido, sino que busca explorar las capacidades cognitivas, procedimentales y actitudinales que inciden en el aprendizaje. Aplicada al campo de la matemática, esta evaluación posibilita determinar en qué medida los estudiantes dominan habilidades esenciales como: el razonamiento lógico, la resolución de problemas, la comprensión de enunciados, la argumentación y la aplicación de conceptos en contextos reales. Su valor radica en ofrecer un panorama inicial que sirva de base para la planificación educativa y la toma de decisiones informadas dentro de los programas de nivelación.

Por su parte, las competencias matemáticas constituyen un conjunto de saberes, destrezas y actitudes que permiten al individuo interpretar, modelar y resolver situaciones de diversa complejidad. Estas competencias van más allá del simple manejo de procedimientos, integrando la comprensión conceptual, la comunicación de ideas matemáticas y la reflexión crítica. En los estudiantes de preingreso universitario, el dominio de estas competencias es determinante para enfrentar con éxito los retos académicos de las asignaturas cuantitativas y, en general, para su permanencia y rendimiento en la universidad.

La articulación entre la evaluación diagnóstica y el desarrollo de competencias matemáticas resulta, por tanto, indispensable para construir un modelo de acompañamiento académico efectivo, capaz de atender las necesidades detectadas y promover una transición más equitativa hacia la

educación superior. Este estudio pretende aportar evidencias empíricas que sustenten la importancia de evaluar antes de enseñar, comprendiendo la diversidad de los saberes previos y diseñando estrategias pedagógicas que transformen el diagnóstico en oportunidad de mejora. En suma, la investigación busca avanzar hacia una educación universitaria más inclusiva, basada en la comprensión profunda de las competencias y en el acompañamiento continuo del estudiante.

En virtud de lo anterior surge la siguiente tesis denominada, “**Evaluación diagnóstica de las competencias matemáticas en estudiantes de preingreso universitario: Hacia un modelo de acompañamiento académico para la nivelación**”. con el objetivo de proponer un modelo de acompañamiento académico que fortalezca los procesos de nivelación.

La siguiente investigación está dividida en seis capítulos que a continuación se detallan:

En el primer capítulo contempla los aspectos generales de la investigación, la descripción de la situación actual del problema, el planteamiento y formulación, la justificación, los objetivos generales y específicos, así como, la delimitación, las limitaciones y el alcance del estudio.

En el segundo capítulo, se expone el marco referencial, que integra los antecedentes teóricos y empíricos sobre la evaluación diagnóstica y las competencias matemáticas, junto con los fundamentos conceptuales y pedagógicos que sustentan la propuesta del modelo de acompañamiento académico. El tercer capítulo detalla la metodología empleada, incluyendo el enfoque y tipo de investigación, las variables de estudio, su operacionalización, el diseño metodológico, la población y muestra, los instrumentos de recolección de datos, los métodos de análisis estadístico y cualitativo, así como los criterios éticos considerados.

El cuarto capítulo presenta el análisis e interpretación de los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos, describiendo de manera sistemática los datos sociodemográficos, el desempeño en la evaluación diagnóstica de competencias matemáticas, la clasificación por dimensiones, los niveles de logro y la percepción de los actores educativos involucrados. Este capítulo

integra tablas, gráficos y análisis correlacionales que permiten comprender la situación real de los estudiantes evaluados.

El quinto capítulo incluye las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio, articulando los hallazgos principales con los objetivos planteados y proponiendo acciones estratégicas para fortalecer los procesos de nivelación y acompañamiento académico universitario.

Posteriormente, en el sexto capítulo se desarrolla la propuesta del seminario o modelo de acompañamiento académico, detallando los fundamentos, objetivos, estructura modular, programación analítica, estrategias didácticas, evaluación, perfil de egreso y presupuesto estimado para su implementación.

Finalmente, el documento presenta la estructura capitular completa, el presupuesto, el cronograma de actividades, las referencias bibliográficas utilizadas y los anexos, donde se incluyen los instrumentos de recolección de datos, tablas complementarias y material adicional que sustenta la investigación.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. Estado general del problema

En las últimas décadas, la educación superior ha enfrentado un desafío constante de estudiantes que ingresan con niveles insuficientes de dominio en áreas fundamentales, especialmente, en matemáticas. Este fenómeno se ha evidenciado, tanto en universidades públicas como particulares, afectando el rendimiento académico, la permanencia estudiantil y, en muchos casos, la culminación exitosa de los programas universitarios.

La competencia matemática, por su parte, se concibe como la capacidad de emplear el razonamiento lógico, la argumentación y la interpretación de información cuantitativa en contextos variados. La OCDE (2023) la define como la habilidad para formular, emplear e interpretar las matemáticas en situaciones reales, utilizando el pensamiento crítico para tomar decisiones fundamentadas. En consecuencia, su desarrollo no solo resulta indispensable para el éxito académico en carreras científicas o tecnológicas, sino, también, para la vida cotidiana y la participación ciudadana informada.

En Panamá, informes institucionales indican que, más del 50 % de los aspirantes a universidades públicas reprobaban las pruebas diagnósticas de matemáticas aplicadas durante el ingreso, lo que revela una preparación deficiente en razonamiento lógico y resolución de problemas (Ministerio de Educación de Panamá MEDUCA, 2023).

De acuerdo con la UNESCO (2022), cerca del 40 % de los estudiantes latinoamericanos no alcanzan el nivel básico de dominio matemático según los resultados del Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE), situación que, también, se refleja en Panamá.

El Banco Interamericano de Desarrollo (2022) ha destacado que las universidades que aplican evaluaciones diagnósticas integrales reducen significativamente los índices de abandono en el primer año, al detectar a tiempo las debilidades conceptuales y procedimentales.

La transición entre la educación media y la educación superior constituye una etapa crítica en la formación académica del estudiante, pues, en ella se ponen a prueba las competencias adquiridas durante el ciclo escolar previo. Diversas investigaciones latinoamericanas, han demostrado la existencia de una separación significativa entre las habilidades matemáticas esperadas por las universidades y las efectivamente dominadas por los estudiantes de ingreso. Esta disparidad se traduce en dificultades para comprender los contenidos de las asignaturas iniciales, baja autoconfianza, repitencia y deserción temprana.

En este contexto, la evaluación diagnóstica se configura como una herramienta pedagógica esencial para identificar el nivel real de competencia de los estudiantes antes de iniciar sus estudios universitarios. Según López y Martínez (2019), este tipo de evaluación permite reconocer las capacidades iniciales del estudiante y orientar las estrategias de nivelación, favoreciendo una enseñanza más personalizada.

Por lo tanto, este estudio se basa en la necesidad de hacer una evaluación diagnóstica de las competencias matemáticas de los alumnos en preingreso universitario, con el objetivo de elaborar un modelo de apoyo académico que estimule la nivelación, mejore el entendimiento conceptual y promueva una actitud favorable hacia el aprendizaje en matemáticas. La propuesta tiene como objetivo no solamente abordar las deficiencias identificadas, sino, también, establecer un puente pedagógico que haga más fácil la transición entre niveles educativos y favorezca el temprano éxito académico.

1.2. Formulación del problema de investigación

El ingreso a la universidad representa una transición crucial en la trayectoria educativa de los jóvenes, especialmente, en disciplinas que demandan un alto nivel de pensamiento lógico y abstracción, como las matemáticas. En palabras del BID (2022), la educación superior latinoamericana requiere “mecanismos de evaluación temprana que sirvan como puente entre la medición y la intervención educativa”, orientados a reducir desigualdades de aprendizaje.

Cedeño (2021), confirman que la mayoría de los estudiantes de preingreso presentan vacíos conceptuales significativos en álgebra, aritmética y resolución de problemas. Sin embargo, múltiples evidencias empíricas. Estas carencias repercuten directamente en su rendimiento académico y en la probabilidad de deserción temprana.

La evaluación diagnóstica constituye una herramienta indispensable para identificar dichas brechas y orientar estrategias de acompañamiento académico efectivas. No obstante, López y Martínez (2019), sostienen que en muchos programas de ingreso esta práctica se limita a medir resultados numéricos, sin valorar las competencias matemáticas desde una perspectiva integral que abarque razonamiento, comunicación y aplicación de conocimientos.

Además, la falta de instrumentos adaptados al contexto educativo de Panamá y la carencia de un modelo que vincule los resultados del diagnóstico con acciones específicas de nivelación limitan el uso pedagógico de esta información. Por tanto, surge la necesidad de desarrollar un modelo de acompañamiento académico sustentado en los resultados de una evaluación diagnóstica rigurosa, que permita transformar los hallazgos en acciones de mejora continua. En consecuencia, la presente investigación se plantea responder a la siguiente pregunta general:

¿De qué manera la evaluación diagnóstica y las competencias matemáticas pueden contribuir al diseño de un modelo de acompañamiento académico para la nivelación de los estudiantes de preingreso universitario?

1.2.1. Sub-preguntas del problema

¿Qué competencias matemáticas presentan mayores debilidades en los estudiantes de preingreso universitario?

¿Qué factores académicos y personales influyen en el bajo desempeño en las pruebas diagnósticas de matemáticas?

¿Cómo se están utilizando actualmente los resultados de la evaluación diagnóstica en los procesos de nivelación universitaria?

¿Qué características debe tener un modelo de acompañamiento académico eficaz para fortalecer las competencias matemáticas de los estudiantes de preingreso?

¿Qué estrategias de evaluación y seguimiento permiten integrar la evaluación diagnóstica con la enseñanza significativa de las matemáticas?

1.3. Delimitación y alcance

El estudio se enfocó en examinar la evaluación diagnóstica de competencias matemáticas en alumnos que acceden a programas de preingreso universitario, con el objetivo de crear un modelo de apoyo que guíe los procedimientos de nivelación.

El análisis se realizó desde una perspectiva cuantitativa y descriptiva correlacional, con el objetivo de determinar patrones de rendimiento, establecer conexiones entre las variables relacionadas con el aprendizaje y sugerir un esquema metodológico para reforzar la enseñanza inicial de las matemáticas.

1.3.1. Delimitación espacial

El estudio se desarrolló en los colegios oficiales del distrito de Barú, en la provincia de Chiriquí, específicamente, la Escuela Secundaria de Puerto Armuelles (ESPA), Colegio de Manaca Civil y Colegio de Progreso. Se encuestaron a los estudiantes de duodécimos grado.

1.3.2. Delimitación social

La población estuvo integrada por alumnos de duodécimo grado que desean acceder a diversas carreras de ingeniería, medicina, ciencias, administración y educación; sus perfiles revelaron una gran variedad de preparación anterior en matemáticas. Asimismo, se incluirá la participación de docentes responsables de los cursos de nivelación, para conocer las estrategias implementadas y las percepciones sobre las competencias observadas.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo General

Analizar la evaluación diagnóstica de las competencias matemáticas en los estudiantes de preingreso universitario, con el propósito de proponer un modelo de acompañamiento académico que fortalezca los procesos de nivelación.

1.4.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar las competencias matemáticas presentes en los estudiantes de preingreso universitario mediante la aplicación de una prueba estandarizada de matemáticas que evalúe dimensiones como razonamiento lógico, resolución de problemas, comprensión de enunciados y manejo de operaciones básicas.
- Identificar las debilidades conceptuales y procedimentales de los estudiantes a partir de los resultados cuantitativos del diagnóstico aplicado, realizando un análisis estadístico descriptivo y comparativo que permita clasificar los niveles de dominio en cada competencia evaluada.
- Diseñar e implementar un programa de acompañamiento pedagógico basado en los resultados de la evaluación diagnóstica, que oriente la nivelación de las competencias matemáticas y promueva estrategias de enseñanza personalizadas para los estudiantes de preingreso universitario.

1.5. Definición de variables y términos técnicos

Las variables del estudio se agrupan en dos categorías: variables sobre la muestra (características de los participantes) y variables sobre el tema (conceptuales y operativas relacionadas con el fenómeno investigado).

1.5.1. Variables sobre la muestra

- Sexo: Variable nominal con dos categorías (femenino y masculino).

- Edad: Variable cuantitativa continua, expresada en años cumplidos.
- Carrera de interés: Variable nominal que identifica el área de estudio a la que aspira el estudiante.
- Procedencia académica: Variable nominal que distingue si el estudiante proviene de colegio oficial, particular o nocturno.
- Resultados en evaluación diagnóstica: Variable cuantitativa, expresada en puntajes obtenidos por dimensiones de competencia.

1.6. Variables sobre el tema de investigación

1.6.1. Evaluación diagnóstica de competencias matemáticas

Se entiende como el proceso sistemático de recopilación, análisis e interpretación de información sobre el dominio que poseen los estudiantes en las distintas competencias matemáticas (conceptual, procedimental y actitudinal) al iniciar el preingreso universitario. Esta variable contempla la aplicación de instrumentos estandarizados o diseñados por la institución, cuyo propósito es identificar brechas de aprendizaje y orientar las estrategias de nivelación. Incluye dimensiones como: razonamiento lógico, resolución de problemas, interpretación de datos, comprensión algebraica y pensamiento geométrico.

1.6.2. Modelo de acompañamiento académico para la nivelación

Hace referencia al conjunto de acciones pedagógicas, tutoriales y de apoyo académico diseñadas con base en los resultados de la evaluación diagnóstica. Este modelo busca fortalecer las competencias matemáticas mediante la personalización del aprendizaje, el uso de recursos tecnológicos, tutorías diferenciadas y metodologías activas centradas en el estudiante. Su finalidad es reducir las desigualdades iniciales en el conocimiento y promover la transición exitosa al primer año universitario.

1.7. Limitaciones

- Variabilidad en la preparación previa de los estudiantes según su procedencia escolar.
- Limitado tiempo de los cursos de preingreso para implementar estrategias de acompañamiento.
- Escasez de materiales didácticos contextualizados en matemáticas.
- Posible resistencia de los docentes a modificar estrategias tradicionales.
- Falta de continuidad institucional en los programas de nivelación.
- Diferencias en los criterios de evaluación entre sedes o docentes.

1.8. Justificación del inicio del estudio

El fortalecimiento de las competencias matemáticas constituye un pilar esencial para el éxito académico en la educación superior. Las estadísticas institucionales muestran que una proporción considerable de los estudiantes de preingreso presenta dificultades en razonamiento lógico, comprensión algebraica y resolución de problemas, lo cual limita su desempeño posterior y aumenta el riesgo de reprobación o abandono.

El uso de una evaluación diagnóstica integral posibilita detectar con exactitud las áreas que presentan deficiencias y desarrollar un modelo de soporte que propicie el nivelamiento temprano. Este punto de vista no tiene solamente importancia pedagógica, sino, también, social, porque ayuda a asegurar que todos tengan el mismo acceso y la misma posibilidad de permanecer en la universidad.

Asimismo, la investigación se justifica por su aporte práctico a las políticas de mejora continua de la calidad educativa universitaria. Un modelo de acompañamiento sustentado en evidencias diagnósticas fortalecerá los procesos de admisión, la planificación docente y la personalización del aprendizaje, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 4) sobre educación inclusiva y de calidad.

Finalmente, este estudio busca generar un instrumento metodológico replicable en otras universidades del país, que contribuya a la toma de decisiones institucionales, al diseño curricular de los cursos de nivelación y al desarrollo de prácticas docentes innovadoras basadas en la evaluación diagnóstica y en la formación de competencias matemáticas para el siglo XXI.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Fundamentación conceptual de la evaluación diagnóstica

La evaluación diagnóstica es concebida como una estrategia evaluativa inicial que permite identificar los conocimientos previos, las competencias y las dificultades que los estudiantes traen consigo al inicio de un proceso educativo. En el contexto universitario, especialmente en el preingreso, esta evaluación actúa como punto de partida para orientar acciones de nivelación y acompañamiento pedagógico.

2.1.1. Conceptualización de la evaluación diagnóstica

La evaluación diagnóstica se caracteriza por ser la que se lleva a cabo al comienzo de un programa o curso, con el objetivo de determinar en qué estado se encuentra el aprendizaje del alumno o su dominio de las competencias anteriores. En el ámbito de la educación superior, esta evaluación no se califica, sino que es formativa y orientadora porque su función es guiar a la intervención educativa.

García et al. (2022), la plantean como un instrumento que aporta información tanto al docente como al estudiante para planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la situación real de partida. En el contexto universitario, la evaluación diagnóstica adquiere valor institucional cuando las universidades la adoptan como práctica sistemática para nivelar competencias al ingreso (Giaconi et al., 2022).

2.1.2. Tipos de evaluación educativa

Para ubicar la evaluación diagnóstica en el conjunto de prácticas evaluativas, se suele distinguirla junto con otras modalidades:

La evaluación diagnóstica actúa al inicio para reconocer el punto de partida del estudiante.

La evaluación formativa ocurre durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y busca retroalimentar y ajustar la instrucción.

La evaluación sumativa se lleva a cabo al final de una unidad o curso para juzgar el logro de objetivos.

Un avance interesante relacionado con la evaluación diagnóstica es el uso de modelos de diagnóstico cognitivo (CDM Cognitive Diagnostic Models), que permiten ubicar con mayor precisión qué subcompetencias o atributos del estudiante están bien desarrollados o necesitan intervención (Williamson, 2023).

2.1.3. Función de la evaluación diagnóstica en el aprendizaje universitario

La evaluación diagnóstica cumple funciones clave en el contexto del preingreso universitario. Dentro de ellas se pueden mencionar las siguientes:

Identificación de déficit de conocimiento que permite reconocer qué contenidos o habilidades matemáticas no han sido consolidadas por los estudiantes antes de su ingreso formal.

Orientación de estrategias de nivelación ya que, los resultados diagnósticos sirven para diseñar cursos propedéuticos o intervenciones diferenciadas.

Retroalimentación al estudiante al mostrar sus fortalezas y debilidades, porque permite que los alumnos tomen conciencia metacognitiva de sus necesidades de aprendizaje.

Prevención de dificultades académicas, debido a los diagnósticos iniciales que pueden actuar como predictores de rendimiento futuro y guiar el acompañamiento para evitar el rezago o abandono.

En un estudio aplicado en universidades chilenas, Giaconi et al, (2022), analizaron la implementación de evaluaciones diagnósticas iniciales en programas de pedagogía, destacando que los resultados tienen uso formativo y referencial para estudiantes y docentes.

Otra investigación señala que, los diagnósticos matemáticos permiten elaborar intervenciones más específicas, ya que ofrecen información granular que otros instrumentos no proporcionan (Shute y colaboradores en literatura de diagnóstico matemático). En el ámbito de diagnóstico cognitivo aplicado a las matemáticas, se ha demostrado que la evaluación diagnóstica apoyada por modelos CDM (Cognitive Diagnostic Models) ofrece retroalimentación útil para planificar intervenciones.

2.1.4. Modelos contemporáneos de evaluación diagnóstica

En los últimos años, la evaluación diagnóstica ha evolucionado hacia modelos más sofisticados que integran teoría cognitiva y técnicas psicométricas avanzadas. Dentro de ellas se presentan:

Modelos de Diagnóstico Cognitivo (Cognitive Diagnostic Models, CDM). Estos modelos permiten un diagnóstico más fino, estimando el dominio de múltiples atributos (por ejemplo, subcompetencias matemáticas). Williamson (2023), describe cómo los CDM posibilitan perfiles de

competencias individuales más detallados. Un estudio en el ámbito matemático reporta que el modelo de diagnóstico cognitivo aplicado a competencias matemáticas puede combinar procesos cognitivos y modelos psicométricos para inferir el dominio de atributos específicos (Cognitive diagnostic analysis of students' mathematical competency).

Otro enfoque es el diagnóstico adaptativo, donde el sistema ajusta dinámicamente la dificultad según las respuestas del estudiante, optimizando la precisión del diagnóstico. En trabajos en educación matemática, se discuten métodos CDM más avanzados, como el uso de modelos de orden superior (higher-order CDMs) para capturar relaciones entre atributos (Personalized assessment: Applying higher-order cognitive diagnosis).

Modelos de diagnóstico integral por competencias intentan incorporar no solo lo cognitivo, sino también lo procedimental y lo metacognitivo.

En el campo de la educación matemática, uno de los retos es diseñar evaluaciones diagnósticas que ofrezcan información procesual (no solo respuestas correctas o incorrectas), lo cual se ha explorado mediante análisis de errores, mapas de atributos y matrices.

2.2 Las competencias matemáticas en el contexto del preingreso universitario

En el preingreso universitario, el dominio de competencias matemáticas funciona como un predictor clave de la adaptación académica inicial y de la necesidad de nivelación. Dichas competencias integran conocimientos, procesos de razonamiento y resolución de problemas, representación y comunicación, y actitudes que influyen en el rendimiento y en la participación de los estudiantes. En paralelo, los avances psicométricos p. ej., modelos de diagnóstico cognitivo permiten perfilar atributos específicos (subcompetencias) para orientar apoyos diferenciados antes del primer semestre universitario.

2.2.1. Conceptualización de las competencias matemáticas

Las competencias matemáticas pueden entenderse como la capacidad integrada para formular, emplear e interpretar las matemáticas en contextos diversos, articulando conocimiento

conceptual/procedimental, razonamiento, modelación y comunicación, junto con disposiciones que sostienen su uso. La competencia no es solo cognitiva sino también socio disposicional (actitudes hacia la utilidad y el valor de la matemática), lo que resulta especialmente relevante al momento del ingreso a estudios superiores donde se intensifica la demanda de pensamiento matemático (Beccuti, 2024).

A nivel metodológico, los modelos de diagnóstico cognitivo (CDM Cognitive Diagnosis Model/DCM Diagnostic Classification Models) ofrecen una vía para operacionalizar esta conceptualización, clasificando a los estudiantes por atributos específicos (p. ej., abstracción, razonamiento lógico, modelización, operación, análisis de datos) y generando perfiles para orientar intervenciones previas al curso.

2.2.2. Dimensiones de las competencias matemáticas

El análisis de las competencias matemáticas en la educación actual va más allá de simplemente adquirir conocimientos algorítmicos o numéricos; supone entender completamente los aspectos procedimentales, cognitivos y emocionales que determinan el rendimiento del alumno ante las tareas matemáticas. Autoras y autores distintos están de acuerdo en que el aprendizaje eficaz de las matemáticas se edifica sobre la interacción entre el conocimiento conceptual, la implementación estratégica de procedimientos y las emociones, creencias y actitudes que tienen un impacto en la disposición hacia esta materia.

En el caso de los estudiantes de preingreso universitario, estas tres dimensiones adquieren un papel decisivo, ya que determinan la capacidad de los jóvenes para adaptarse a las exigencias cognitivas del nivel superior. De acuerdo con García et al, (2020), la comprensión conceptual profunda constituye el eje del pensamiento matemático, mientras que las destrezas procedimentales garantizan la operatividad del conocimiento y la transferencia a contextos aplicados. No obstante, la dimensión

afectiva que abarca la motivación, la autoconfianza y la ansiedad matemática puede potenciar o limitar el rendimiento académico (Hunt et al, 2014).

Desde una perspectiva pedagógica, la evaluación y el fortalecimiento de estas dimensiones permiten diseñar estrategias de nivelación integrales, que no solo atienden las brechas cognitivas, sino también los factores emocionales y actitudinales que condicionan el éxito en matemáticas. Por ello, en este apartado se analizarán cada una de las dimensiones cognitiva, procedimental y afectiva, considerando su interrelación y su relevancia en la formación matemática de los estudiantes de preingreso universitario, a seguir:

Dimensión cognitiva procesual. Incluye razonamiento, comprensión de problemas, representación y precisión. El desempeño en tareas matemáticas se explica por múltiples componentes procesuales (entender, representar, comunicar, verificar/precisión, reflexionar), lo que subraya la naturaleza multidimensional de la competencia (Günpinar, 2025). Además, metaanálisis sobre planteamiento de problemas confirman efectos positivos de intervenciones que fortalecen procesos de modelización y generación de enunciados, competencias directamente transferibles al contexto universitario (Zhang & Cai, 2024).

Dimensión procedimental. Se refiere al uso de algoritmos y técnicas, pero la evidencia reciente recomienda integrarla con lo cognitivo (p. ej., diagnosticar subatributos y rutas de aprendizaje) en lugar de tratarla aisladamente. Aquí destacan los CDM (Cognitive Diagnosis Model) para perfilar secuencias de dominio y rutas de progresión que informan la nivelación (Maas et al., 2022; Wu et al., 2022).

Dimensión afectiva/disposicional. La ansiedad matemática y otras variables afectivas/moderadoras tienen una relación robusta y negativa con el rendimiento y median la participación y persistencia, particularmente al transitar a cursos de Cálculo/Nivelación. Estas evidencias sostienen que la competencia matemática incluye disposiciones y que los programas de nivelación deberían contemplar el componente afectivo.

2.2.3. Teorías asociadas al aprendizaje matemático

El aprendizaje matemático constituye un campo de estudio complejo que ha sido abordado desde múltiples perspectivas teóricas, las cuales buscan explicar cómo los individuos construyen, comprenden y aplican el conocimiento matemático en distintos contextos educativos. A lo largo de las últimas décadas, el énfasis ha evolucionado desde los enfoques conductistas centrados en la repetición y la memorización, hacia modelos constructivistas, socioculturales y cognitivos, que reconocen al estudiante como un agente activo en la construcción del conocimiento (Kilpatrick,2021).

En el contexto del preingreso universitario, estas teorías resultan particularmente relevantes, ya que los estudiantes enfrentan el desafío de transferir aprendizajes previos hacia entornos más abstractos, formalizados y autorregulados. Según Radford (2021), el aprendizaje matemático es un proceso mediado culturalmente en el que intervienen no solo estructuras cognitivas, sino también herramientas semióticas, interacciones sociales y factores emocionales. Esta perspectiva coincide con los postulados de Vygotsky (1979) sobre la zona de desarrollo próximo, y con las nociones de Bruner (1986) acerca del andamiaje y el aprendizaje por descubrimiento, los cuales han demostrado ser fundamentales en la enseñanza de las matemáticas contemporáneas.

Por otro lado, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1968), reinterpretada en el marco del aprendizaje conceptual actual, subraya la importancia de conectar los nuevos conocimientos matemáticos con los saberes previos, favoreciendo una comprensión profunda y duradera. Asimismo, enfoques más recientes como el aprendizaje situado y el constructivismo social destacan que las competencias matemáticas se desarrollan mediante la participación activa en comunidades de práctica y la resolución colaborativa de problemas.

En este sentido, las teorías asociadas al aprendizaje matemático no deben entenderse de forma aislada, sino como un entramado complementario que sustenta las estrategias pedagógicas de enseñanza, diagnóstico y nivelación. Su integración permite diseñar intervenciones más efectivas para

acompañar al estudiante de preingreso universitario en su transición hacia el pensamiento matemático formal y abstracto que exige la educación superior. Dentro de ellas mencionamos:

Modelización/diagnóstico cognitivo. Los CDM se consolidan como marco para evaluación diagnóstica formativa porque identifican fortalezas y debilidades a nivel de atributo y generan retroalimentación accionable para personalizar la enseñanza y la nivelación (Maas et al., 2022; Xin et al., 2022).

Procesamiento cognitivo y afecto. Revisiones y metaanálisis recientes documentan la interacción entre recursos cognitivos (p. ej., memoria de trabajo) y ansiedad matemática sobre el rendimiento, aportando una explicación mecanicista de por qué estudiantes con bases frágiles requieren apoyos integrales (Caviola et al., 2022; Finell et al., 2022).

Competencia como práctica situada y disposicional. Análisis contemporáneos de marcos internacionales (p. ej., discusiones críticas sobre alfabetización matemática) subrayan que la competencia implica usos con sentido y disposiciones hacia la matemática, no solo aciertos en ítems (Beccuti, 2024).

2.2.4. Estudios recientes sobre disparidad en competencias matemáticas

Las investigaciones recientes muestran con claridad que la disparidad en competencias matemáticas no son un fenómeno aislado, sino un problema estructural que afecta especialmente a estudiantes en transición al nivel universitario, como a continuación se presentan:

En América Latina y el Caribe, se observan desigualdades en matemáticas por origen socioeconómico y residencia; por ejemplo, Panamá aparece entre los países con mayores diferencias rural-urbano en puntajes de matemáticas y lectura, lo que anticipa necesidades de nivelación al ingreso, (Fernández Y Narazani, 2025).

Resultados PISA 2022, en América Latina y el Caribe indica que tres de cada cuatro estudiantes de la región presentan rendimiento bajo en matemáticas, lo que indica que no alcanzan el nivel básico

de competencia definido por PISA. Panamá, por ejemplo, se ubicó entre los países con menor desempeño en matemática respecto al promedio regional.

Además, las diferencias socioeconómicas son pronunciadas. Mientras que aproximadamente el 88 % de los estudiantes más vulnerables tienen bajo rendimiento en matemáticas, en los estudiantes de niveles socioeconómicos más altos ese porcentaje es menor (35-60 %, según país). Estas desigualdades sugieren que muchos estudiantes ingresan a la universidad ya con déficits acumulados en matemáticas, pues el rezago escolar en secundaria o bachillerato se traslada al preingreso. En contextos donde la educación básica sufrió interrupciones (como durante la pandemia), las diferencias se agravaron.

En cuanto a la educación superior, el Informe Regional de Educación Superior en América Latina (2023), señala que las barreras al acceso universitario económicas, geográficas y formativas mantienen y reproducen desigualdades. Muchos aspirantes provienen de sistemas educativos con menor calidad en matemáticas, lo cual exige políticas de nivelación al ingreso. En el umbral universitario, los exámenes de ubicación/colocación en matemáticas (p. ej., ALEKS) influyen en la inscripción a Cálculo I y en la persistencia, y permiten identificar quién requiere cursos remediales, con efectos relevantes en trayectorias iniciales (Ryan et al., 2025).

Estudios con diagnóstico cognitivo en matemáticas muestran que es posible mapear subcompetencias (abstracción, razonamiento, modelización, operación, análisis de datos) y sus rutas de aprendizaje, información crítica para diseñar nivelación focalizada antes del primer semestre (Zhang et al., 2025). En conjunto, estos hallazgos sostienen que los programas de acompañamiento pedagógico para estudiantes de nuevo ingreso deben combinar (a) identificación fina de atributos cognitivos/procedimentales, (b) trabajo explícito sobre variables afectivas, y (c) ajustes contextuales por origen escolar/territorial, para cerrar estas diferencias de manera efectiva desde el inicio.

2.3 Teorías que sustentan la evaluación diagnóstica de competencias

La evaluación diagnóstica de competencias matemáticas para estudiantes de preingreso universitario se basa en teorías pedagógicas, cognitivas y psicométricas que permiten construir instrumentos válidos, interpretar resultados con precisión y orientar intervenciones pedagógicas desde el inicio de la formación superior. A continuación, se presentan teorías clave que brindan soporte teórico a la evaluación diagnóstica de competencias.

2.3.1. Teoría de la evaluación formativa

El enfoque de evaluación formativa sostiene que la evaluación debe insertarse dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje y no limitarse a juzgar resultados finales. En este sentido, la evaluación diagnóstica puede considerarse como una fase inicial de ese ciclo formativo. Su función es recopilar información temprana para ajustar el diseño del curso, ofrecer retroalimentación al estudiante y planificar apoyos (Carney et al, 2022).

En el contexto de las matemáticas, un estudio reciente (Formative Assessment in Mathematics Education: A Systematic Review, 2025), identifica que las prácticas de evaluación formativa pueden incidir no solo en el rendimiento cognitivo, resolución de problemas, mejora de habilidades matemáticas, sino también en aspectos no cognitivos como la motivación, el autocontrol y la percepción del estudiante sobre su propio aprendizaje matemático.

Además, teorías recientes reconocen que la retroalimentación no es algo que simplemente se entrega (feedback dado), sino algo que el estudiante recibe, interpreta y aplica (feedback recibido) esto se vuelve un “nuevo gran reto” en estudios de evaluación formativa en aula (The Next Black Box of Formative Assessment).

En el contexto de preingreso en matemáticas, esto significa que no basta con aplicar un examen diagnóstico, sino que debe acompañarse de retroalimentación significativa que el estudiante pueda usar para mejorar.

2.3.2. Enfoque de evaluación auténtica

El enfoque de evaluación auténtica surge como respuesta crítica a las prácticas tradicionales de evaluación centradas en la memorización y la reproducción de contenidos. Su propósito es valorar la capacidad del estudiante para aplicar conocimientos, habilidades y actitudes en contextos reales o simulados, promoviendo una comprensión profunda y transferible. Este enfoque está íntimamente ligado al paradigma constructivista, que concibe el aprendizaje como un proceso activo de construcción de significado, y al enfoque por competencias, que valora la integración de saberes en la resolución de problemas auténticos (Wiggins, 2020).

En el contexto educativo contemporáneo, la evaluación auténtica se entiende como una forma de evaluación situada, donde los estudiantes demuestran sus aprendizajes enfrentando tareas significativas relacionadas con su entorno académico o profesional. Según Gulikers et al. (2021), una tarea auténtica debe reflejar la complejidad del mundo real y requerir que los estudiantes integren conocimientos teóricos con destrezas prácticas y razonamiento crítico.

2.3.3. Teorías cognitivas, metacognitivas y autorregulación en matemáticas

Las teorías cognitivas ofrecen fundamentos para descomponer el desempeño matemático en atributos o subcompetencias (por ejemplo, razonamiento lógico, modelización, habilidad algebraica). Los Modelos de Diagnóstico Cognitivo ((CDM Cognitive Diagnosis Model/DCM Diagnostic Classification Models)) son una aplicación reciente de ese enfoque que permiten estimar si un estudiante domina cada atributo específico a partir de sus respuestas a ítems. Estos modelos son especialmente útiles en evaluación diagnóstica para generar perfiles finos de fortalezas y debilidades (Williamson, 2023).

Desde la perspectiva metacognitiva, la evaluación diagnóstica adecuada puede servir como punto de partida para que los estudiantes reflexionen sobre sus estrategias, identifiquen sus fallos y planifiquen mejor su aprendizaje (autorregulación). En educación matemática, esto implica que las intervenciones derivadas del diagnóstico incluyan entrenamiento metacognitivo. Por ejemplo, enseñar

a los estudiantes a monitorear sus procesos al resolver problemas, verificar resultados o reconsiderar su enfoque.

2.3.4. Enfoque por competencias

El enfoque por competencias sostiene que el objetivo evaluativo no es medir conocimiento aislado sino la capacidad de movilizar conocimientos, procedimientos y actitudes en contextos auténticos. En el preingreso universitario en matemáticas, esto implica que la evaluación diagnóstica debe incluir ítems contextualizados (problemas reales, modelización, análisis de datos reales) y no solo ejercicios teóricos.

Complementariamente, la teoría del aprendizaje situado sugiere que el conocimiento se construye en contextos significativos y que las tareas que evalúan competencia deben reflejar los entornos reales de uso del conocimiento. Por tanto, al diagnosticar competencias matemáticas en estudiantes de preingreso, conviene incorporar tareas que simulen situaciones que enfrentarán en sus estudios (por ejemplo, problemas aplicados de ingeniería, economía o ciencias) para que la evaluación diagnóstica tenga sentido y relevancia.

2.4 El acompañamiento pedagógico como estrategia de nivelación

El acompañamiento pedagógico en el contexto educativo se refiere a intervenciones planificadas que apoyan el desarrollo del estudiante mediante tutorías, mentoría, clases suplementarias y estrategias colaborativas. Implica un proceso continuo de observación, retroalimentación y ajuste pedagógico sustentado en datos de desempeño, lo que garantiza intervenciones oportunas y adaptadas a las necesidades individuales. En el ambiente universitario, su rol puede ser decisivo para nivelar estudiantes con deficiencias detectadas por la evaluación diagnóstica.

En los últimos años, se ha consolidado como una estrategia clave para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, especialmente en escenarios donde se evidencian lagunas de conocimiento y desigualdades formativas entre los estudiantes que ingresan a la universidad. Diversas

investigaciones señalan que inciden positivamente en el rendimiento académico, la retención estudiantil y el desarrollo de competencias transversales (Nkonki et al, 2024).

En el contexto del preingreso universitario, adquiere un valor particular al funcionar como puente entre la educación media y la educación superior. Este enfoque busca no solo nivelar contenidos conceptuales como en el caso de las matemáticas básicas, sino también promover habilidades de autorregulación, pensamiento crítico y autonomía en el aprendizaje (García et al, 2022).

Su aplicación implica reconocer al estudiante como sujeto activo en la construcción del conocimiento, al tiempo que se le proporcionan apoyos estructurados y progresivos que le permitan alcanzar las competencias requeridas en la universidad.

2.4.1. Concepto y evolución del acompañamiento pedagógico

El acompañamiento pedagógico ha evolucionado desde acciones informales de apoyo hasta programas estructurados priorizando la personalización del aprendizaje. En educación superior, estudios recientes exploran la eficacia del coaching académico como estrategia de apoyo al estudiante, con énfasis en la planificación, establecimiento de metas y seguimiento. Campbell et al, (2024) realizan una revisión sistemática del coaching académico para universitarios y destacan que las intervenciones más efectivas presentan una duración mínima de 12 horas repartidas en al menos 4 semanas, preferiblemente presenciales, conducidas por coaches profesionales.

2.4.2. Teorías que sustentan el acompañamiento pedagógico

El acompañamiento pedagógico se apoya en teorías del aprendizaje social y constructivismo social. Al trabajar con otros (compañon, tutor, pares) el estudiante construye y reconceptualiza su conocimiento. En el caso de tutorías entre pares, la teoría del aprendizaje situado también tiene sentido, los estudiantes interactúan en contextos de resolución de problemas reales, elaborando explicaciones y construyendo estrategias.

En el caso del coaching académico, la literatura lo sitúa en marcos de apoyo personalizado, autorregulación y desarrollo profesional del estudiante. Campbell et al. (2024) indican que las

intervenciones efectivas de coaching incluyen componentes de establecimiento de metas, reflexión guiada, monitoreo del progreso y ajuste de estrategias.

Esta teoría del acompañamiento conecta con el enfoque formativo, pues el estudiante utiliza retroalimentación constante para mejorar su desempeño. A continuación se presentan teorías que brindan sustento del acompañamiento académico:

2.4.2.1. Teoría del Aprendizaje Mediado

La Teoría del Aprendizaje Mediado (TAM) fue desarrollada por el psicólogo israelí Reuven Feuerstein (1980), quien postuló que el aprendizaje humano no ocurre de manera directa entre el individuo y el entorno, sino a través de la mediación de un agente humano (docente, tutor o par más competente) que selecciona, interpreta y organiza los estímulos del ambiente para hacerlos significativos. Según Feuerstein, la mediación promueve la modificabilidad cognitiva estructural, es decir, la capacidad del ser humano de transformar sus procesos mentales a lo largo de la vida mediante experiencias de aprendizaje intencionadas (Feuerstein et al, 1988).

La mediación implica un proceso activo en el cual el mediador interviene entre el estudiante y el contenido, favoreciendo la internalización de estrategias cognitivas, la autorregulación y la transferencia del aprendizaje. Esta teoría está fuertemente vinculada al constructivismo sociocultural de Vygotsky (1979), quien, también, subrayó el papel del otro en la zona de desarrollo próximo, pero Feuerstein amplió la idea al plantear que la mediación deliberada puede modificar la estructura cognitiva incluso en situaciones de privación o bajo rendimiento académico.

2.4.2.2. Teoría del Andamiaje de Bruner

La Teoría del Andamiaje fue desarrollada por Jerome Bruner (1983), en colaboración con Wood y Ross, y describe el proceso mediante el cual un docente, tutor o mediador proporciona apoyo temporal a un estudiante para que logre realizar tareas o resolver problemas que no podría alcanzar de

manera independiente. Este apoyo, denominado andamiaje, se retira progresivamente a medida que el aprendiz adquiere autonomía y dominio de la competencia.

El concepto se basa en el principio de la zona de desarrollo próximo formulada por (Vygotsky 1979), que representa la distancia entre lo que un estudiante puede hacer solo y lo que puede hacer con ayuda de un guía más experimentado. El andamiaje, por tanto, es el mecanismo operativo que permite transitar esa distancia, guiando al estudiante desde el aprendizaje asistido hacia el aprendizaje autónomo.

En este marco, el docente cumple el rol de facilitador del pensamiento, diseñando experiencias que promuevan la exploración, el descubrimiento y la construcción activa del conocimiento. El propósito no es únicamente transmitir información, sino enseñar a aprender mediante el acompañamiento progresivo y reflexivo (Bruner, 1997).

2.4.2.3. Modelo de Zona de Desarrollo Próximo

El Modelo de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), formulado por Lev S. Vygotsky en 1979, es uno de los pilares del constructivismo sociocultural y una de las teorías más influyentes para comprender los procesos de acompañamiento y mediación educativa. Vygotsky definió la ZDP como:

La distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver un problema de manera independiente, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de problemas bajo la guía de un adulto o en colaboración con compañeros más capaces, (p. 86).

En este sentido, la ZDP no se refiere a una habilidad ya adquirida, sino al potencial de aprendizaje que puede alcanzarse mediante la interacción social y la mediación pedagógica. Esta concepción cambia el enfoque tradicional de la evaluación y enseñanza, centrándose no en lo que el estudiante ya sabe, sino en lo que puede aprender con apoyo adecuado (Daniels, 2018).

2.4.3. Estrategias de nivelación en matemáticas

Para cerrar las diferencias en competencias matemáticas identificadas mediante la evaluación diagnóstica, la literatura apunta a una serie de estrategias efectivas respaldadas por investigaciones. A continuación se presentan algunas de las más destacadas, con su fundamento teórico y evidencia de eficacia.

2.4.3.1. Modelos de tutorías, aprendizaje entre pares, gamificación y uso de entornos digitales adaptativos.

Para la nivelación matemática en estudiantes de preingreso universitario, las estrategias de apoyo más modernas combinan modalidades de interacción humana (tutorías, aprendizaje entre pares) con herramientas tecnológicas (gamificación, entornos adaptativos). A continuación se presentan las estrategias señaladas:

2.4.3.2. Tutorías y aprendizaje entre pares

Las tutorías entre pares (peer tutoring) y los modelos similares de aprendizaje colaborativo han sido estudiados ampliamente en el ámbito educativo como estrategias que favorecen el desempeño en matemáticas. En una revisión sistemática reciente. Hidayat, 2023 examinan estrategias de tutoría en matemáticas y concluyen que la tutoría entre pares proporciona beneficios no solo en rendimiento académico, sino también en habilidades cognitivas y sociales. Esta revisión sugiere que, en contextos de aprendizaje de matemáticas, los estudiantes que actúan como tutores refuerzan su propio conocimiento al explicar y guiar a otros.

Otro estudio, más centrado en ansiedad matemática, muestra que la tutoría entre pares puede ayudar a reducir la ansiedad en estudiantes al promover un entorno de apoyo entre iguales, lo cual contribuye indirectamente a su rendimiento (Peer Tutoring Effects on Students' Mathematics Anxiety, 2020).

Estos modelos se apoyan teóricamente en el constructivismo social. Los estudiantes aprenden a través de la interacción con otros, construyendo y reformulando su conocimiento conjuntamente.

Gamificación

La gamificación consiste en incorporar elementos y dinámicas propias de los juegos (puntuaciones, niveles, recompensas, competencias) en contextos no lúdicos, como la enseñanza de matemáticas. La idea es aumentar la motivación, la implicación y la persistencia del estudiante.

En investigaciones recientes, se ha evidenciado que la gamificación en entornos de aprendizaje puede mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes con contenidos matemáticos (Kim et al., 2022).

Otro estudio muestra que, la gamificación en tareas de práctica, con retroalimentación inmediata, genera mayores tasas de repetición y mejora del aprendizaje, principalmente en ambientes en línea (Lopez y Lee, 2021).

La aplicación de estrategias basadas en la gamificación dentro de las tareas de práctica, junto con la provisión de retroalimentación inmediata, propicia una mayor frecuencia de repetición por parte de los estudiantes y favorece el fortalecimiento del aprendizaje, particularmente en contextos educativos digitales o interactivos.

En entornos universitarios, la gamificación mezclada con aprendizaje adaptativo ha demostrado efectos positivos cuando el diseño del juego está alineado con objetivos matemáticos específicos (Mayer, 2023).

En la educación superior, el uso de tecnologías digitales ha permitido incorporar estrategias innovadoras que promueven la motivación y el compromiso estudiantil. Una de ellas es la gamificación, entendida como la aplicación de elementos propios de los juegos en contextos educativos con el propósito de mejorar la participación y el rendimiento académico. En este sentido, la combinación de la gamificación con enfoques de aprendizaje adaptativo ha mostrado resultados positivos, especialmente cuando el diseño de las actividades lúdicas se alinea con los objetivos de aprendizaje específicos, como los matemáticos o cognitivos. Dichas estrategias, apoyadas en el uso

de dispositivos tecnológicos inteligentes, facilitan una retroalimentación inmediata y personalizada, lo que potencia el interés del estudiante y contribuye al fortalecimiento de su aprendizaje.

Estos hallazgos apoyan la incorporación de gamificación como componente motivacional en programas de nivelación.

Los entornos digitales adaptativos (o sistemas de aprendizaje adaptativo) ajustan dinámicamente el contenido, la secuencia y la dificultad de las tareas según el desempeño del estudiante. En matemáticas, esto permite personalizar la práctica y focalizar en las deficiencias del aprendiz.

Maas et al. (2022) discuten la utilidad de los modelos de diagnóstico cognitivo (DCM) para diseño de retroalimentación personalizada. Si bien no es un estudio empírico de un entorno adaptativo específico, apunta que esas herramientas son útiles para retroalimentar y adaptar intervenciones.

En el contexto de la educación universitaria, el uso de dispositivos tecnológicos inteligentes ha facilitado el desarrollo de entornos de aprendizaje más personalizados y adaptativos. Maas et al. (2022) destacan la utilidad de los modelos de diagnóstico cognitivo (DCM) como herramientas que permiten diseñar procesos de retroalimentación individualizada, ajustados a las necesidades específicas de cada estudiante. Aunque su estudio no se enmarca en un entorno empírico concreto, los autores subrayan que estas tecnologías posibilitan la adaptación de las intervenciones educativas, promoviendo una mejora continua del desempeño académico. En este sentido, la integración de sistemas inteligentes con mecanismos de retroalimentación dinámica contribuye al fortalecimiento del aprendizaje autónomo y al desarrollo de competencias cognitivas más sólidas.

También proponen un modelo cognitivo para el análisis de la capacidad de analizar datos mediante métodos adaptativos, lo cual es relevante para entornos digitales de aprendizaje que modelan la progresión del estudiante.

Estudios de visualización y herramientas digitales en matemática muestran que el apoyo digital interactivo (gráficos, simulaciones) mejora la comprensión conceptual comparada con métodos tradicionales, especialmente, cuando el sistema guía al estudiante de manera adaptativa (Schoenherr, 2024).

2.5 Hacia un modelo de acompañamiento pedagógico para la nivelación

La educación superior contemporánea enfrenta el reto de atender la diversidad académica de los estudiantes que ingresan desde distintos contextos formativos. En particular, el campo de las matemáticas revela diferencias significativas en los conocimientos y competencias básicas necesarias para afrontar las asignaturas del primer año universitario (Ryan, 2025).

En este escenario, el acompañamiento pedagógico se configura como una estrategia integral orientada a nivelar, guiar y empoderar al estudiante durante el tránsito del preingreso al nivel universitario, permitiéndole desarrollar no solo habilidades cognitivas sino, también, metacognitivas y socioemocionales que favorecen su éxito académico.

Según Nkonki et al. (2023), los programas de acompañamiento eficaces combinan tutorías, mentorías, instrucción suplementaria y recursos digitales interactivos, integrando tanto la mediación humana como la adaptatividad tecnológica. En este sentido, el acompañamiento pedagógico debe trascender la asistencia ocasional o el refuerzo de contenidos. Implica un modelo sistemático de diagnóstico, intervención, monitoreo y evaluación continua.

2.5.1. Propuesta conceptual del modelo de acompañamiento pedagógico

El modelo de acompañamiento pedagógico propuesto se concibe como una estrategia integral, flexible y adaptativa, orientada a fortalecer las competencias matemáticas de los estudiantes de preingreso universitario. Su fundamento teórico se apoya en la teoría sociocultural desarrollada por Vygotsky en 1979, en la propuesta de andamiaje planteada por Bruner en 1986, en los aportes del

aprendizaje mediado y del aprendizaje autorregulado, así como en enfoques contemporáneos de personalización y adaptatividad digital.

Implementado adecuadamente, puede convertirse en un instrumento de transformación académica que favorece la equidad, la permanencia y el éxito de los estudiantes en la educación superior. Este modelo de acompañamiento pedagógico se estructura en cuatro componentes interdependientes:

2.5.1.1. Evaluación diagnóstica y perfil de entrada.

El proceso inicia con una evaluación diagnóstica de competencias matemáticas, que permite identificar los saberes previos, diferencias conceptuales y estilos de aprendizaje de cada estudiante. Este diagnóstico constituye la base para la toma de decisiones pedagógicas, orientando la asignación de apoyos personalizados. Según García (2022) los instrumentos diagnósticos en el tránsito hacia la universidad son esenciales para garantizar una educación más inclusiva y equitativa.

El proceso comienza con una evaluación diagnóstica de las competencias matemáticas, la cual posibilita reconocer los conocimientos previos, las posibles discrepancias conceptuales y los distintos estilos de aprendizaje de cada estudiante. Este diagnóstico sirve como fundamento para la toma de decisiones pedagógicas, facilitando la planificación y asignación de estrategias de apoyo personalizadas.

2.5.1.2. Intervención diferenciada y mediación pedagógica.

Una vez identificado el nivel de competencia, los estudiantes son integrados a itinerarios diferenciados de acompañamiento que combinan tutorías entre pares, instrucción suplementaria (SI Instrucción Suplementaria) y coaching académico, modalidades cuya efectividad ha sido ampliamente comprobada.

La tutoría entre pares favorece la comprensión mutua y la autorregulación. La instrucción suplementaria mejora el rendimiento y el sentido de pertenencia (Nkonki, 2023).

En los entornos universitarios, las estrategias de apoyo entre estudiantes y la instrucción complementaria se han identificado como elementos clave para mejorar el aprendizaje y la integración académica. La tutoría entre pares favorece la comprensión mutua y promueve la autorregulación del aprendizaje mientras que la instrucción suplementaria contribuye a incrementar el rendimiento académico y fortalece el sentido de pertenencia de los estudiantes dentro del entorno educativo. Estas estrategias pueden potenciarse significativamente mediante el uso de tecnologías educativas y plataformas digitales, que facilitan la colaboración, la retroalimentación inmediata y la personalización de las experiencias de aprendizaje, promoviendo entornos más interactivos y motivadores.

El coaching académico potencia la planificación y la gestión autónoma del aprendizaje (Campbell, 2024).

El coaching académico contribuye al desarrollo de habilidades de autorregulación, promoviendo una planificación y gestión independiente del aprendizaje

Estas estrategias se complementan con procesos de mediación docente, donde el profesor actúa como facilitador cognitivo y emocional, promoviendo la comprensión significativa y la confianza matemática (Shabani, 2020).

A través del coaching académico, los estudiantes fortalecen su autonomía al organizar y dirigir su aprendizaje de forma más eficaz.

2.5.1.3. Recursos digitales y gamificación

El modelo incorpora entornos digitales adaptativos, que ajustan automáticamente el contenido a las necesidades del estudiante, permitiendo una enseñanza personalizada y basada en datos de progreso, la gamificación se integra como herramienta motivacional mediante dinámicas de logro, competencia y retroalimentación inmediata. Los meta- análisis recientes confirman que los ambientes gamificados mejoran la motivación, la atención y el desempeño académico en matemáticas (Zeng, 2024).

2.5.1.4. Evaluación formativa y retroalimentación continúa

El modelo promueve una evaluación formativa permanente, mediante la cual el docente o tutor analiza los avances y retrocesos del estudiante para ajustar las estrategias pedagógicas. Este enfoque, sustentado en la adaptatividad y la evidencia de aprendizaje, garantiza que cada acción esté basada en datos concretos y orientada al progreso (Chernikova, 2024).

En síntesis, la propuesta conceptual de este modelo busca transformar la nivelación matemática de un proceso remedial a una experiencia de acompañamiento integral, donde el estudiante es guiado, motivado y empoderado para desarrollar su propio potencial de aprendizaje.

2.5.2. Aportes esperados del modelo propuesto

El modelo de acompañamiento pedagógico para la nivelación matemática plantea beneficios significativos en tres niveles a mencionar académico, institucional y personal estudiantil, sustentados en evidencia científica.

El modelo de acompañamiento pedagógico orientado a la nivelación en matemáticas ofrece ventajas relevantes en tres ámbitos: académico, institucional y personal estudiantil, las cuales se respaldan en hallazgos y evidencias provenientes de la investigación científica.

2.5.2.1. Aportes en el rendimiento académico

La implementación del modelo permitirá mejorar los resultados de aprendizaje y la comprensión conceptual de las matemáticas básicas y avanzadas. Ryan (2025), demostraron que los programas basados en diagnóstico y apoyo continuo, (como ALEKS) incrementan la permanencia y éxito en cursos de Cálculo I. Del mismo modo, los programas de tutorías y SI han mostrado mejoras estadísticamente significativas en las calificaciones de matemáticas.

2.5.2.2. Aportes a la equidad e inclusión educativa

El acompañamiento diferenciado ayuda a reducir diferencias formativas entre estudiantes provenientes de contextos educativos desiguales. Según García et al. (2022), las estrategias de

diagnóstico y apoyo temprano permiten atender la diversidad y promover la inclusión en la transición a la universidad. Esto es especialmente relevante en contextos preuniversitarios latinoamericanos, donde las desigualdades de formación en matemáticas son persistentes.

2.5.2.3. Aportes al desarrollo de competencias metacognitivas y autorregulación

El modelo no se limita al refuerzo del contenido, sino que busca fomentar la autorregulación del aprendizaje mediante la reflexión, la planificación y la autoevaluación. Campbell, (2024) sostienen que el coaching académico promueve la metacognición y la autonomía, competencias clave para la permanencia universitaria.

2.5.2.4. Aportes a la innovación pedagógica

El uso de gamificación y entornos adaptativos representa un avance hacia la enseñanza personalizada en la educación superior. Las investigaciones de Zeng (2024), evidencian que los enfoques adaptativos mejoran el compromiso y la motivación, mientras que la gamificación incrementa la retención y la persistencia en el aprendizaje.

Por su parte, la gamificación, entendida como la incorporación de elementos propios del juego en contextos educativos, promueve la participación activa, la retroalimentación inmediata y la competencia saludable, lo cual contribuye a incrementar la retención del conocimiento y la persistencia en el aprendizaje. Además, diversos estudios recientes coinciden en que la combinación de ambas estrategias impulsa el aprendizaje autónomo, estimula la autorregulación y genera experiencias educativas más interactivas y significativas, orientadas al desarrollo integral del estudiante universitario.

2.5.2.5. Aportes institucionales

A nivel institucional, el modelo proporciona una herramienta de gestión académica basada en datos, permitiendo monitorear indicadores de éxito, retención y progreso de los estudiantes.

Esto favorece la toma de decisiones fundamentadas y la implementación de políticas educativas centradas en la calidad y la equidad.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Paradigma de investigación

La presente investigación se sustenta en el paradigma de la complementariedad, el cual reconoce la validez y la utilidad de integrar diversas perspectivas metodológicas para lograr una comprensión más completa del fenómeno educativo en estudio. Este paradigma parte de la premisa de que la realidad social y educativa es compleja, dinámica y multidimensional, por lo que requiere abordajes que combinen la profundidad interpretativa del enfoque cualitativo con la precisión descriptiva y analítica del enfoque cuantitativo (Carvallo y López, 2010).

En el contexto de esta investigación, el paradigma de la complementariedad permite analizar, por un lado, los datos cuantitativos derivados de la aplicación de una evaluación diagnóstica de competencias matemáticas que busca medir el nivel de dominio y las principales áreas de déficit de los estudiantes de reingreso universitario y, por otro lado, interpretar las percepciones y experiencias cualitativas de los participantes como: directores, docentes y estudiantes frente al proceso de nivelación y acompañamiento pedagógico.

Este paradigma se considera el más apropiado para el estudio, dado que no se limita a describir resultados numéricos ni a interpretar significados aislados, sino, que busca unir ambas dimensiones del conocimiento en un marco integral que posibilite la comprensión y transformación de la práctica educativa. De esta forma, se promueve una visión amplia del fenómeno investigado, donde la objetividad de los datos se enriquece con la subjetividad de las experiencias.

3.2 Enfoque de la investigación

El presente estudio adopta un enfoque cuantitativo, conforme a los lineamientos establecidos por Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista (2014), quienes señalan que este enfoque se basa en la recolección y el análisis de datos numéricos para describir fenómenos, probar hipótesis y establecer conclusiones sustentadas en la evidencia empírica.

Este enfoque resulta apropiado debido a que la investigación busca medir de manera objetiva las competencias matemáticas de los estudiantes de preingreso universitario y las percepciones de los docentes sobre la evaluación diagnóstica y el acompañamiento pedagógico. Para ello, se aplicaron instrumentos estructurados, entre ellos una prueba diagnóstica con base de 100 puntos y un cuestionario con escala tipo Likert, que permitirán obtener información cuantificable y confiable.

El enfoque cuantitativo proporciona un marco metodológico riguroso que facilita la obtención de datos verificables, garantizando la precisión, validez y objetividad en el análisis de los resultados. De esta forma, los hallazgos del estudio contribuirán al diseño de estrategias pedagógicas fundamentadas en la evidencia, orientadas a fortalecer la nivelación académica en matemáticas de los estudiantes del distrito de Barú, provincia de Chiriquí, Panamá.

3.3 Diseño de la investigación

El diseño de la presente investigación es de tipo no experimental, dado que no se manipulan deliberadamente las variables de estudio, sino que, se observan los fenómenos tal como se presentan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos e interpretarlos. Según Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista (2014), en los estudios no experimentales las variables se observan tal y como ocurren en su ambiente natural, sin intervenir en ellas ni modificarlas” (p. 152).

En este caso, la investigación se orienta a describir y analizar la realidad educativa de los estudiantes de preingreso universitario del distrito de Barú, provincia de Chiriquí, en relación con sus competencias matemáticas y con las percepciones docentes sobre la evaluación diagnóstica y el acompañamiento pedagógico.

Asimismo, el diseño es de corte transversal, ya que la información será recolectada en un solo momento del tiempo, permitiendo obtener una visión general del estado actual de las variables en

estudio durante el período académico seleccionado. Este tipo de diseño permite conocer la situación en un punto específico sin realizar seguimiento longitudinal de los sujetos.

El estudio es de carácter descriptivo aplicado, pues busca identificar, cuantificar y analizar las características de las competencias matemáticas y las percepciones docentes, con el fin de generar información útil para la toma de decisiones pedagógicas y el diseño de un modelo de acompañamiento para la nivelación académica.

Finalmente, el diseño no experimental, transversal y descriptivo aplicado resulta el más adecuado; ya que posibilita examinar la realidad educativa de manera objetiva, sin alterar las condiciones naturales de los participantes, aportando datos empíricos que fundamenten la propuesta pedagógica orientada al fortalecimiento de las competencias matemáticas en estudiantes de preingreso universitario.

3.4 Tipo de investigación

El presente estudio es de tipo aplicado, ya que busca generar soluciones prácticas a la problemática del bajo dominio de competencias matemáticas en los estudiantes de reingreso universitario del distrito de Barú, provincia de Chiriquí. Se fundamenta en el método inductivo, partiendo de teorías y antecedentes sobre evaluación diagnóstica y acompañamiento pedagógico, para luego analizar los datos obtenidos y formular propuestas contextualizadas. Este tipo de investigación pretende vincular la teoría con la práctica educativa, aportando resultados útiles para el diseño de un modelo de nivelación y apoyo pedagógico basado en evidencia empírica.

3.5 Tipo de corte

Esta investigación es de corte transversal, porque la recolección de los datos se realizará en un solo momento del tiempo. Es decir, se observarán y analizarán las variables las competencias matemáticas de los estudiantes y las percepciones docentes sobre la evaluación diagnóstica y el

acompañamiento pedagógico tal como se presentan en un punto específico, sin realizar seguimiento longitudinal.

El corte transversal permite obtener una perspectiva del estado actual de las competencias y percepciones durante el período académico seleccionado, brindando información válida para describir la situación educativa y orientar la propuesta del modelo de acompañamiento pedagógico en el distrito de Barú, provincia de Chiriquí, Panamá.

3.6 Población

La población del presente estudio está conformada por docentes del área de matemáticas, estudiantes del duodécimo grado y directores de los colegios oficiales del distrito de Barú, provincia de Chiriquí, República de Panamá, específicamente, la Escuela Secundaria de Puerto Armuelles (ESPA), Instituto Profesional y Técnico de Barú y el Instituto Puerto Armuelles. Esta población representa el contexto educativo en el que se desarrollará la investigación, orientada a diagnosticar las competencias matemáticas de los estudiantes de preingreso universitario y analizar las percepciones institucionales y docentes respecto a la evaluación diagnóstica y el acompañamiento pedagógico para la nivelación académica.

Los estudiantes participantes corresponden a los que cursan el último año de educación media duodécimo grado en colegios oficiales del distrito de Barú, quienes serán evaluados mediante una prueba diagnóstica estructurada con base de 100 puntos, destinada a medir sus competencias en razonamiento lógico, resolución de problemas y dominio de conceptos matemáticos fundamentales.

Los directores de los planteles educativos serán incluidos como actores clave en la gestión institucional, permitiendo conocer las políticas, estrategias y condiciones organizativas que influyen en los procesos de acompañamiento pedagógico y en el desarrollo de las competencias académicas.

Tabla 1. Población de Estudio

Estudiantes	Matrícula
Escuela secundaria de Puerto Armuelles (ESPA)	27
Instituto Profesional y Técnico de Barú	25
Instituto Puerto Armuelles	73
Director de cada uno de los Centros educativos donde se realizó el estudio	3
TOTAL	128

3.6.1. Criterios de inclusión

- Estudiantes matriculados en duodécimo grado de los colegios oficiales del distrito de Barú.
- Directores de los colegios oficiales participantes que autoricen y colaboren en la aplicación de los instrumentos.
- Participantes que expresen su consentimiento informado para formar parte de la investigación.

3.6.2. Criterios de exclusión

- Estudiantes que no cursen el duodécimo grado o pertenezcan a centros educativos particulares.
- Docentes que no estén vinculados al área de matemáticas.
- Directores de instituciones privadas o de otros distritos.
- Participantes que no completen los instrumentos o no otorguen consentimiento para participar.

3.7 Muestra

La muestra del estudio estará conformada por una selección intencional o no probabilística de participantes pertenecientes a los colegios oficiales del distrito de Barú, provincia de Chiriquí,

República de Panamá. Este tipo de muestra se elige considerando la accesibilidad, disponibilidad y relevancia de los sujetos para los objetivos de la investigación, de acuerdo con los criterios de inclusión establecidos previamente.

De acuerdo con Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista (2014), el muestreo no probabilístico por conveniencia o intencional se utiliza cuando el investigador selecciona los elementos que cumplen con las características necesarias para aportar información significativa al fenómeno en estudio. En este caso, los participantes fueron seleccionados por su vinculación directa con el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y con la gestión institucional educativa.

La muestra estará integrada por dos grupos de participantes:

Estudiantes del duodécimo grado de los colegios oficiales del distrito de Barú, quienes participarán en la evaluación diagnóstica de competencias matemáticas.

Directores de los centros educativos oficiales, quienes responderán un instrumento de carácter institucional orientado a identificar las políticas, recursos y estrategias implementadas en sus planteles para el fortalecimiento de las competencias matemáticas.

El tamaño de la muestra se determinará en función de la cantidad total de colegios oficiales del distrito de Barú y del número de estudiantes y directores disponibles y dispuestos a participar en el período de recolección de datos. La conformación de esta muestra permitirá obtener una representación equilibrada de los distintos actores educativos involucrados en el proceso de enseñanza y nivelación matemática, asegurando la validez y pertinencia de los resultados para el diseño del modelo de acompañamiento pedagógico propuesto.

3.7.1. Cálculo del Tamaño Muestral

Cuando la población es conocida y relativamente pequeña ($N < 10,000$), utilizamos la fórmula para poblaciones finitas:

$$n = \frac{(N \times Z^2 \times p \times q)}{(d^2 \times (N-1) + Z^2 \times p \times q)}$$

Donde: n = Tamaño de la

muestra

N = Tamaño de la población (125 estudiantes)

Z = Valor de Z correspondiente al nivel de confianza deseado

p = Proporción esperada (probabilidad de ocurrencia) q = 1 -

p (probabilidad de no ocurrencia) e = Margen de error o

precisión

Sustituir en la fórmula

$$n = (2125 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5) / (0.05^2 \times (125-1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5) n$$

$$= (125 \times 3.8416 \times 0.25) / (0.0025 \times 277 + 3.8416 \times 0.25)$$

$$n = (120.05) / (0.31 +$$

$$0.9604) n = 120.05 / 1.2704$$

$$n \approx 94.5 \rightarrow 95 \text{ estudiantes}$$

3.8 Instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de la información se emplearán instrumentos estructurados diseñados específicamente para obtener datos válidos y confiables sobre las variables de estudio. Dichos instrumentos permitirán evaluar, tanto el nivel de competencias matemáticas de los estudiantes de preingreso universitario como las percepciones y experiencias pedagógicas de los docentes y directores de los colegios oficiales del distrito de Barú, provincia de Chiriquí.

Se utilizarán tres instrumentos principales:

Prueba diagnóstica de competencias matemáticas

Este instrumento estará dirigido a los estudiantes del duodécimo grado y tendrá como propósito identificar el nivel de dominio en las áreas fundamentales de las matemáticas, tales como: razonamiento lógico, álgebra, geometría, aritmética y resolución de problemas. La prueba se estructurará con una base de 100 puntos, distribuidos en preguntas de opción múltiple, ítems de aplicación y problemas contextualizados. El diseño se fundamentará en los estándares curriculares del Ministerio de Educación de Panamá y en referentes internacionales de evaluación diagnóstica. Los resultados permitirán clasificar el desempeño de los estudiantes en cuatro niveles: alto, medio, bajo y muy bajo, constituyendo una base objetiva para el diseño del modelo de acompañamiento pedagógico.

En la guía de encuesta para directores de centros educativos es un instrumento que se aplicará a los directores de los colegios oficiales con el fin de obtener información institucional sobre las políticas, recursos y estrategias que se implementan para apoyar la enseñanza de las matemáticas y la nivelación de los estudiantes.

La guía contendrá preguntas cerradas y abiertas para identificar aspectos como: disponibilidad de recursos didácticos, programas de refuerzo académico, formación continua del personal docente y estrategias institucionales de acompañamiento pedagógico.

Todos los instrumentos serán validados por juicio de expertos en investigación educativa y en didáctica de las matemáticas, con el objetivo de garantizar su validez de contenido y pertinencia técnica. Asimismo, se aplicará una prueba piloto en una institución educativa no incluida en la muestra definitiva, para comprobar la claridad, confiabilidad y consistencia de los ítems antes de su aplicación formal.

En conjunto, estos instrumentos permitirán recoger información integral y triangulada, asegurando la solidez metodológica del estudio y la coherencia entre los objetivos, las variables y el análisis de los resultados, orientados al diseño de un modelo de acompañamiento pedagógico

para la nivelación de competencias matemáticas en estudiantes de preingreso universitario del distrito de Barú.

3.8.1. Validez y Confiabilidad

La validez y confiabilidad son criterios esenciales para asegurar que los instrumentos midan lo que realmente se pretende y que los resultados sean consistentes y reproducibles. La validez se garantizará mediante la revisión por expertos en educación y metodología, quienes evaluarán la pertinencia, claridad y adecuación del diseño de los instrumentos. Hernández et al. (2022), explican que “la validez de contenido se asegura cuando los instrumentos cubren de manera exhaustiva los aspectos relevantes del fenómeno estudiado”.

La confiabilidad se evaluará a través de pruebas piloto y el cálculo del coeficiente alfa de Cronbach para el cuestionario, que mide la consistencia interna de las escalas utilizadas. Pérez y Ramírez (2024), señalan que “un coeficiente alfa superior a 0.7 indica una confiabilidad aceptable, lo que fortalece la credibilidad de los resultados” (p. 105). En el caso de las entrevistas, la confiabilidad se reforzará mediante la grabación, transcripción y codificación sistemática de las respuestas, así como la triangulación con los datos cuantitativos.

Para llevar a cabo este proceso de validación, una vez diseñado el instrumento, se aplicaron a una muestra aleatoria de 16 personas que no formaban parte de la población de estudio. A estos participantes se les solicitó responder las preguntas del cuestionario, permitiendo, así, analizar la fiabilidad del mismo. A partir de este procedimiento, se obtuvo un resumen de los resultados.

Tabla 2. *Procesamiento de los casos*

Casos	N	%
Válido	16	100.0
Excluido	0	0

Total	15	100.0
--------------	----	-------

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento

Bajo el análisis del programa de SPSS, ante la verificación del procedimiento para el análisis de consistencia interna se tiene el resultado de:

Tabla 3. *Análisis de fiabilidad del instrumento de Acompañamiento académico para la nivelación*

Alfa de Cronbach	No. de Elementos
.817	12

El coeficiente Alfa de Cronbach obtenido para el instrumento fue de 0.817, calculado a partir de 12 elementos, lo cual evidencia un adecuado nivel de consistencia interna. Según los criterios establecidos en las escalas estandarizadas para interpretar este coeficiente, los valores comprendidos entre 0.80 y 0.89 se consideran indicadores de una fiabilidad buena o muy aceptable. En este sentido, el resultado obtenido sugiere que los ítems presentan una coherencia interna sólida y que el instrumento mide de manera estable y fiable la variable evaluada.

3.9 Procedimiento

El desarrollo de la investigación se llevó a cabo de manera secuencial, planificada y sistemática, siguiendo las fases metodológicas necesarias para garantizar la validez y confiabilidad del proceso. A continuación, se describen las etapas que conforman el procedimiento de ejecución del estudio:

3.9.1. Fase I. Planeación y diseño del estudio

En esta fase se realizó la definición del problema, formulación de los objetivos, revisión bibliográfica y diseño metodológico de la investigación. Asimismo, se procedió a la elaboración y validación de los instrumentos de recolección de datos (prueba diagnóstica, cuestionarios y

encuestas), los cuales fueron sometidos a revisión por expertos en educación y didáctica de las matemáticas para garantizar su pertinencia y claridad.

3.9.2. Fase II. Solicitud de permisos y coordinación institucional

Se gestionó los permisos oficiales ante las autoridades educativas competentes, incluyendo la Dirección Regional de Educación de Chiriquí y los directores de los colegios oficiales del distrito de Barú. En esta etapa, también, se coordinó la logística de aplicación de los instrumentos, seleccionando las fechas y horarios más adecuados para no interferir con las actividades académicas regulares.

3.9.3. Fase III. Aplicación de los instrumentos

Una vez que se obtuvo las autorizaciones, se procedió a la aplicación de los instrumentos de recolección de datos:

La prueba diagnóstica de competencias matemáticas se aplicó a los estudiantes del duodécimo grado, de manera presencial y bajo supervisión del investigador y de los docentes de matemáticas de cada centro.

La guía de encuesta para directores se aplicó mediante entrevista estructurada o formulario físico, según la disponibilidad del participante.

Durante esta fase se aseguró el consentimiento informado de todos los participantes, cumpliendo con los principios éticos de la investigación educativa.

3.9.4. Fase IV. Organización, tabulación y análisis de los datos

Una vez recolectada la información, se procedió a la organización y tabulación de los datos obtenidos en las encuestas y pruebas diagnósticas. Los datos cuantitativos se procesaron utilizando programas estadísticos para calcular medidas descriptivas frecuencias, porcentajes, promedios y desviaciones estándar y para representar gráficamente los resultados. Los datos cualitativos provenientes de los directores se analizaron mediante categorización y análisis de contenido.

3.9.5. Fase V. Interpretación y discusión de resultados

Se realizó la interpretación de los resultados a la luz del marco teórico y los antecedentes revisados, con el fin de identificar los principales hallazgos sobre las competencias matemáticas, las percepciones docentes y las condiciones institucionales que influyen en el proceso de nivelación. Esta etapa permitió formular conclusiones y recomendaciones que orienten la elaboración del modelo de acompañamiento pedagógico propuesto.

3.9.6. Fase VI. Elaboración del informe final

Finalmente, se elaborará el documento de tesis doctoral, el cual integrará los fundamentos teóricos, metodológicos, resultados y aportes de la investigación.

Posteriormente, se presentará ante la comisión académica correspondiente para su evaluación y defensa final.

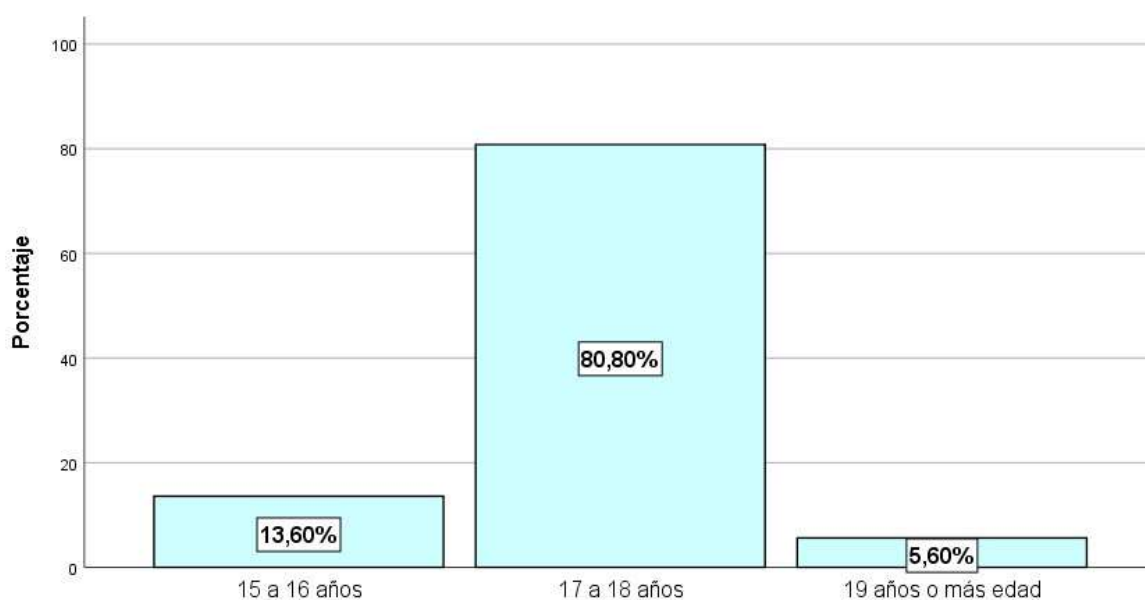
CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Datos sociodemográficos de los estudiantes participantes del estudio

Tabla 4. *Distribución de los estudiantes según rangos de edad*

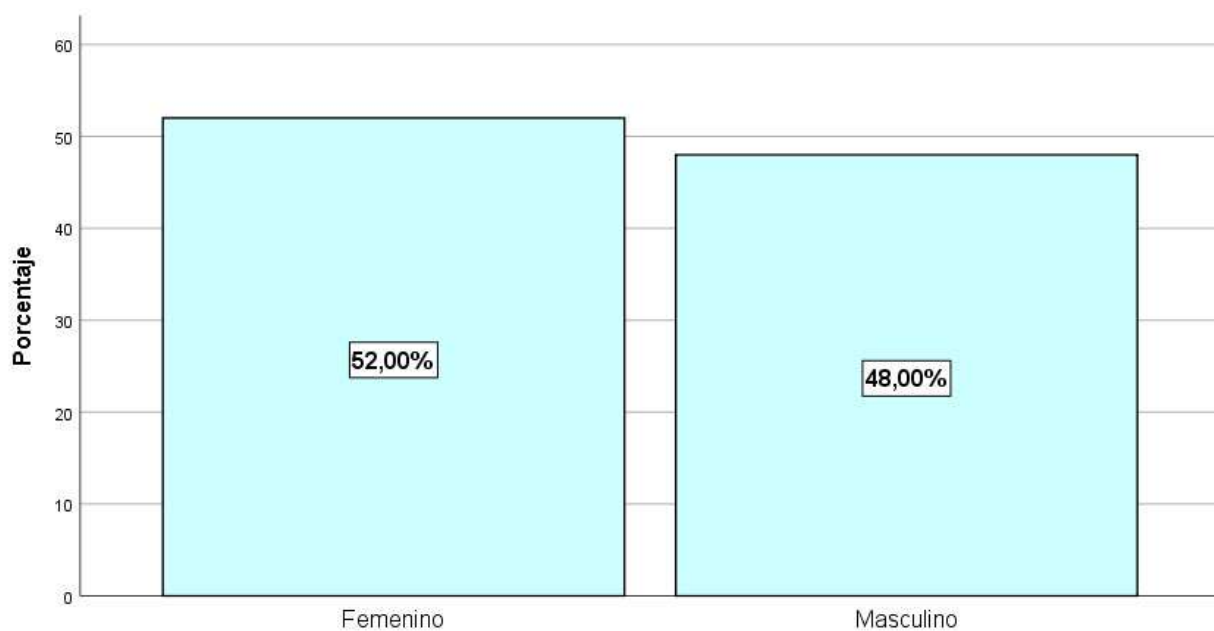
Frecuencia			Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	15 a 16 años	17	13,6	13,6	13,6
	17 a 18 años	101	80,8	80,8	94,4
	19 años o más edad	7	5,6	5,6	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Fuente: El Autor**Gráfica 1.** *Distribución de los estudiantes según rangos de edad***Fuente:** El Autor

La gráfica muestra la distribución de los 125 estudiantes de la muestra de acuerdo con los rangos de edad. El grupo de 17 a 18 años concentra la mayor cantidad de participantes, con 101 estudiantes, correspondientes al 80.8 %. El rango de 15 a 16 años incluye 17 estudiantes, lo que representa el 13.6 %. Finalmente, el grupo de 19 años o más está conformado por 7 estudiantes, equivalentes al 5.6 % del total.

Tabla 5. *Distribución del estudiantado según sexo*

Frecuencia		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Femenino	65	52,0	52,0
	Masculino	60	48,0	100,0
	Total	125	100,0	

Fuente: El Autor**Gráfica 2.** *Distribución del estudiantado según sexo***Fuente:** El Autor

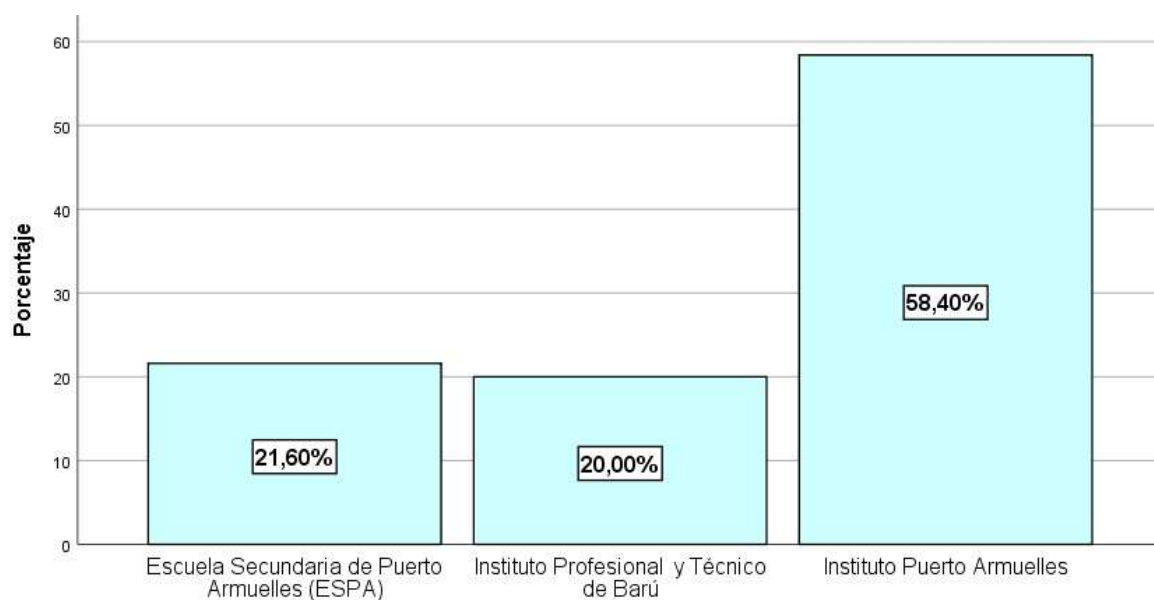
La gráfica muestra la distribución de los 125 estudiantes de la muestra de acuerdo con los rangos de edad. El grupo de 17 a 18 años concentra la mayor cantidad de participantes, con 101 estudiantes, correspondientes al 80.8 %. El rango de 15 a 16 años incluye 17 estudiantes, lo que representa el 13.6 %. Finalmente, el grupo de 19 años o más está conformado por 7 estudiantes, equivalentes al 5.6 % del total.

Tabla 6. *Distribución de los estudiantes según el centro educativo de procedencia.*

Frecuencia			Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Escuela Secundaria de Puerto Armuelles (ESPA)	27	21,6	21,6	21,6
	Instituto Profesional y Técnico de Barú	25	20,0	20,0	41,6
	Instituto Puerto Armuelles	73	58,4	58,4	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Fuente: El Autor

Gráfica 3. Distribución de los estudiantes según el centro educativo de procedencia.



Fuente: La Autora

La gráfica presenta la procedencia escolar de los 125 estudiantes incluidos en el estudio. El grupo más numeroso proviene del Instituto Puerto Armuelles, con 73 estudiantes, lo que representa el 58.4 % del total. Le sigue la Escuela Secundaria de Puerto Armuelles (ESPA), de la cual participan 27 estudiantes, equivalentes al 21.6 %. Por su parte, el Instituto Profesional y

Técnico de Barú aporta 25 estudiantes, correspondientes al 20.0 % de la muestra.

4.2. Variable independiente: Evaluación diagnóstica de las competencias matemáticas, en estudiantes.

Tabla 7. *Análisis descriptivo del puntaje global en la evaluación diagnóstica de competencias matemáticas basado en un puntaje en base a 100*

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Suma	Media
Promedio en base a 100.	125	37	12	49	4071	32,57
N válido (por lista)	125					

Fuente: El Autor

Los estadísticos descriptivos muestran el desempeño global de los 125 estudiantes en la prueba diagnóstica de competencias matemáticas. El puntaje mínimo registrado fue de 12 puntos, mientras que el máximo alcanzó 49 puntos, lo que establece un rango total de 37 unidades. La suma acumulada de los puntajes fue de 4071, obteniéndose un promedio general de 32.57 puntos sobre 100.

Desde la perspectiva de criterios de desempeño utilizados habitualmente en evaluaciones universitarias donde puntajes por debajo de 60 equivalen a un rendimiento insuficiente, el valor medio observado se sitúa claramente en un nivel bajo, evidenciando que la mayoría de los estudiantes obtuvieron calificaciones muy por debajo del nivel mínimo esperado para un ingreso universitario. La dispersión de los puntajes, reflejada en una variabilidad que abarca desde 12 hasta 49 puntos, indica una tendencia generalizada hacia resultados bajos, sin presencia de puntajes medio altos o altos en el grupo evaluado.

Tabla 8. *Estadísticos descriptivos del promedio obtenido en la prueba diagnóstica (escala 0–100)*

	N	Media	Desv. Desviación	Varianza
	Estadístico	Desv. Error	Estadístico	Estadístico
Promedio en base a 100.	125	0,727	8,123	65,989
N válido (por lista)	125			

Fuente: El Autor

El cuadro presenta los estadísticos descriptivos correspondientes al puntaje promedio obtenido por los 125 estudiantes en la prueba diagnóstica aplicada. La media registrada fue de 32.57 puntos sobre 100, con un error estándar de 0.727, lo que indica estabilidad en la estimación del promedio. La desviación estándar alcanzó un valor de 8.123, evidenciando una dispersión moderada de los puntajes alrededor de la media. Asimismo, la varianza, calculada en 65.989, confirma la variabilidad existente entre los desempeños individuales dentro del grupo evaluado.

***Tabla 9.** Estadísticos descriptivos del promedio en base a 5 según escala de desempeño usada en*

los colegios de Panamá.

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Suma	Media
1. Promedio en base a 5	125	2	2	3	288	2,31
N válido (por lista)	125					

Fuente: El Autor

El cuadro presenta los estadísticos descriptivos correspondientes al promedio obtenido por los 125 estudiantes en una escala de 1 a 5 puntos, conforme al sistema de calificación utilizado en los colegios y escuelas del país. La media general registrada es de 2.31 puntos, valor que se sitúa dentro del rango “Insuficiente” (1.0–2.9) según los criterios de desempeño académico.

Los puntajes oscilaron entre 2 y 3 puntos, lo que refleja un rango de 2 unidades entre los valores mínimos y máximos reportados. El valor máximo de 3 puntos se ubica en el nivel suficiente o aceptable (3.0–3.9), mientras que el valor mínimo de 2 puntos corresponde al nivel “Insuficiente”. La suma total de las calificaciones asciende a 288 puntos, evidenciando que la mayoría de los estudiantes se mantuvo en el tramo inferior de la escala de desempeño descrita.

Tabla 10. Indicadores de dispersión: desviación estándar y varianza del promedio en base a 5

	N	Media	Desv. Desviación	Varianza
	Estadístico	Desv. Error	Estadístico	Estadístico
1. Promedio en base a 5	125	,030	,339	,115
N válido (por lista)	125			

Fuente: El Autor

El cuadro presenta los indicadores de dispersión asociados al promedio obtenido en una escala de 1.0 a 5.0 por los 125 estudiantes evaluados. La media fue de 2.31, mientras que la desviación estándar alcanzó un valor de 0.339, lo que indica una variabilidad moderada en las calificaciones. Asimismo, la varianza registrada (0.115) confirma que los puntajes presentan una dispersión limitada alrededor de la media. Estos datos describen el comportamiento estadístico del desempeño general en esta escala, sin emitir inferencias adicionales.

Tabla 11. Desempeño promedio en las dimensiones de las competencias matemáticas evaluada

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Suma	Media
1. Aritmética y razonamiento lógico	125	57	6	63	4227	33,82
2. Geometría y Trigonometría	125	67	0	67	4330	34,64
3. Álgebra	125	80	0	80	2900	23,20

4. Cálculo	125	100	0	100	5360	42,88
5. Estadística y probabilidad	125	63	0	63	3359	26,87
N válido (por lista)	125					

Fuente: El Autor

Los resultados de las cinco dimensiones evaluadas permiten observar el comportamiento del desempeño de los estudiantes en términos de promedio general, variabilidad y amplitud de las puntuaciones. La dimensión de Aritmética y razonamiento lógico, compuesta por 16 ítems, obtuvo un promedio de 33.82 puntos, dentro de un rango que oscila entre 6 y 63 puntos. Esta puntuación se sitúa muy por debajo del estándar de desempeño universitario, mostrando que la mayoría de los estudiantes se concentran en valores considerablemente reducidos dentro de la escala de 0 a 100.

En el caso de Geometría y Trigonometría, integrada por 9 ítems, el promedio alcanzado fue de 34.64 puntos, con valores mínimos y máximos entre 0 y 67 puntos. Aunque ligeramente superior a la dimensión anterior, el puntaje general continúa ubicado en niveles bajos para los parámetros de rendimiento universitario, reflejando un dominio limitado en los contenidos que involucran representación espacial, relaciones angulares y propiedades geométricas básicas.

La dimensión de Álgebra, conformada por 5 ítems, presentó uno de los promedios más reducidos del conjunto, con 23.20 puntos, dentro de un rango de 0 a 80. Este resultado implica que los estudiantes se encuentran en el tramo más bajo de la escala, evidenciando dificultades pronunciadas en operaciones algebraicas, manipulación de expresiones y resolución de ecuaciones elementales.

En la dimensión de Cálculo, también integrada por 5 ítems, el promedio fue de 42.88 puntos, con un rango que va de 0 a 100. Aunque esta puntuación es la más alta de todas las dimensiones, aún se sitúa por debajo del nivel mínimo aceptable para contextos universitarios, ubicándose dentro de un rango considerado moderado bajo. Esto indica que, si bien hay un ligero

mejor desempeño en procedimientos asociados a tasas de cambio, funciones y nociones iniciales de derivación, aún no se alcanza un nivel óptimo dentro de la escala de referencia.

Finalmente, la dimensión de Estadística y probabilidad, que incorpora 8 ítems, obtuvo un promedio de 26.87 puntos, con puntuaciones entre 0 y 63. Al igual que las dimensiones previas, este valor se posiciona en el rango más bajo del sistema de calificación basado en 100 puntos, lo cual refleja un dominio limitado de conceptos fundamentales como interpretación de datos, medidas de tendencia central, variabilidad y nociones básicas de probabilidad.

En conjunto, las cinco dimensiones se sitúan en niveles muy por debajo de los parámetros universitarios de aprobación, lo que indica que el desempeño promedio general tiende a concentrarse en la zona de logro reducido, con variaciones mínimas entre áreas, aunque con un leve repunte en la dimensión de Cálculo respecto a las demás.

Tabla 12. Análisis descriptivo de las correlaciones entre las dimensiones de competencias matemáticas

			1. Aritmética y razonamiento lógico	2. Geometría y Trigonometría	3. Álgebra	4. Cálculo	5. Estadística y probabilidad
Rho de Spearman	1. Aritmética y razonamiento lógico	Coefficiente de correlación	1,000	,078	-,121	-,062	-,160
		Sig. (bilateral)	.	,386	,178	,495	,076
		N	125	125	125	125	125
	2. Geometría y Trigonometría	Coefficiente de correlación	,078	1,000	,168	,197*	,092
		Sig. (bilateral)	,386	.	,061	,028	,309
		N	125	125	125	125	125
	3. Álgebra	Coefficiente de correlación	-,121	,168	1,000	,273**	,209*
		Sig. (bilateral)	,178	,061	.	,002	,019
		N	125	125	125	125	125
	4. Cálculo	Coefficiente de correlación	-,062	,197*	,273**	1,000	,327**
		Sig. (bilateral)	,495	,028	,002	.	,000
		N	125	125	125	125	125
	5. Estadística y probabilidad	Coefficiente de correlación	-,160	,092	,209*	,327**	1,000
		Sig. (bilateral)	,076	,309	,019	,000	.
		N	125	125	125	125	125

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

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

Fuente: El Autor

El análisis de correlaciones de Spearman permitió examinar la asociación existente entre las cinco dimensiones evaluadas: Aritmética y razonamiento lógico, Geometría y Trigonometría, Álgebra, Cálculo, y Estadística y probabilidad, tomando como referencia las puntuaciones obtenidas por los 125 estudiantes en cada una de ellas. El propósito de este análisis es describir la dirección y magnitud de las relaciones observadas entre las áreas que integran la competencia matemática, sin inferir causalidad ni realizar conclusiones interpretativas.

La dimensión Aritmética y razonamiento lógico no mostró relaciones estadísticamente significativas con ninguna de las demás áreas. Los coeficientes oscilaron entre ,160 y ,078, lo cual indica que, para este grupo de estudiantes, el desempeño en aritmética y razonamiento se comportó de manera independiente del rendimiento en Geometría y Trigonometría, Álgebra, Cálculo y Estadística y Probabilidad, aun cuando todos los valores se mantuvieron dentro de un rango de correlación débil.

En el caso de Geometría y Trigonometría, se observó una correlación positiva de magnitud débil con Cálculo ($\rho = ,197$; $p = ,028$), lo que indica que, a nivel descriptivo, los estudiantes con mejores puntajes en geometría tendieron también a obtener valores algo más altos en cálculo. Las asociaciones con Aritmética y razonamiento lógico, Álgebra y Estadística y probabilidad fueron igualmente de baja magnitud y no alcanzaron significancia estadística.

La dimensión de Álgebra presentó una correlación positiva débil con Cálculo ($\rho = ,273$; $p = ,002$), siendo una de las asociaciones más altas del conjunto, además de una relación positiva leve con Estadística y probabilidad ($\rho = ,209$; $p = ,019$). Ambas correlaciones, pese a su baja magnitud, alcanzaron significancia estadística, lo que únicamente indica que estas asociaciones se observaron en la muestra analizada sin que ello implique interpretación adicional. Las correlaciones entre Álgebra y las demás áreas fueron bajas y no significativas.

En cuanto a Cálculo, esta dimensión mantuvo relaciones positivas y significativas con Geometría y Trigonometría ($\rho = ,197$; $p = ,028$), con Álgebra ($\rho = ,273$; $p = ,002$) y con Estadística y probabilidad ($\rho = ,327$; $p = ,000$). Aunque todas ellas son de magnitud débil, representan los valores asociativos más altos dentro del conjunto de correlaciones. El desempeño en cálculo mostró una mayor proximidad descriptiva con estas áreas respecto a aritmética.

Finalmente, Estadística y probabilidad exhibió correlaciones positivas significativas con Álgebra ($\rho = ,209$; $p = ,019$) y con Cálculo ($\rho = ,327$; $p = ,000$), ambas dentro del rango de asociación débil. Las relaciones con el resto de las áreas fueron igualmente débiles y no significativas.

En conjunto, los resultados evidencian que las correlaciones entre las dimensiones son predominantemente positivas y de baja magnitud, con algunas asociaciones significativas especialmente entre Álgebra, Cálculo y Estadística–Probabilidad, así como entre Geometría y Cálculo. Cada uno de estos valores refleja únicamente el grado de covariación observado entre las dimensiones evaluadas en esta muestra específica, manteniéndose dentro de un patrón descriptivo característico de componentes relacionados pero distintos dentro del dominio de la competencia matemática.

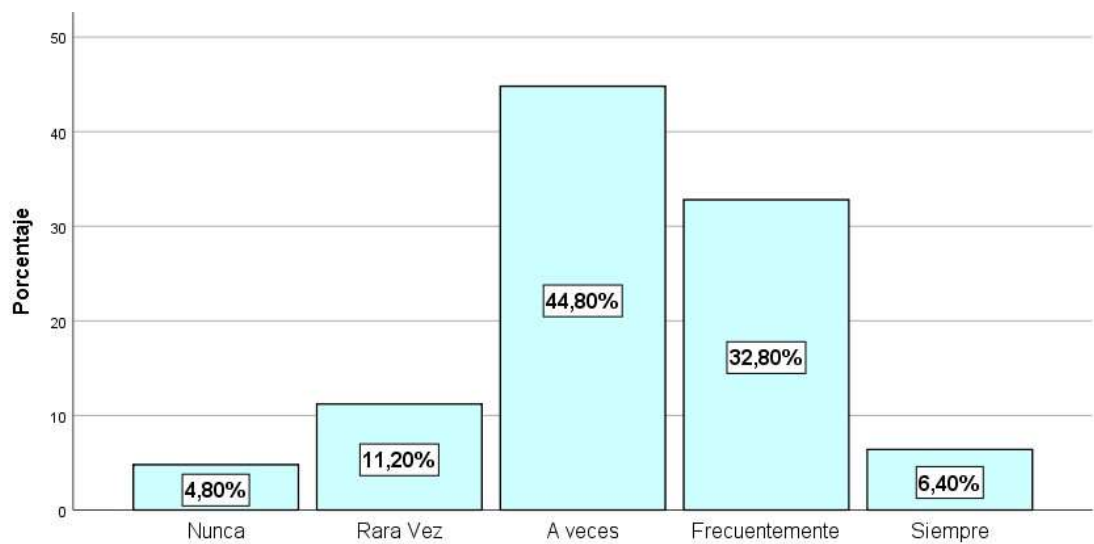
4.3. Variable dependiente: Acompañamiento académico para la nivelación

Tabla 13. *Percepción sobre la comprensión de conceptos matemáticos fundamentales del currículo panameño*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	6	4,8	4,8	4,8
	Rara Vez	14	11,2	11,2	16,0
	A veces	56	44,8	44,8	60,8
	Frecuentemente	41	32,8	32,8	93,6
	Siempre	8	6,4	6,4	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Fuente: El Autor

Gráfica 4. *Percepción sobre la comprensión de conceptos matemáticos fundamentales del currículo panameño*



Fuente: El Autor

La gráfica muestra cómo los 125 estudiantes valoraron su nivel de comprensión de los conceptos matemáticos fundamentales del currículo de educación media. La categoría “A veces” reúne el porcentaje más alto, con 56 estudiantes (44.8 %), seguida de “Frecuentemente”, con 41 estudiantes (32.8 %). En menor proporción, 14 estudiantes (11.2 %) indicaron comprenderlos “Rara vez”, mientras que 6 estudiantes (4.8 %) señalaron “Nunca”. Finalmente, 8 estudiantes (6.4 %) manifestaron comprenderlos “Siempre”, completando así la distribución total de respuestas.

Tabla 14. *Frecuencia con que los estudiantes demuestran razonamiento lógico al explicar la resolución de problemas*

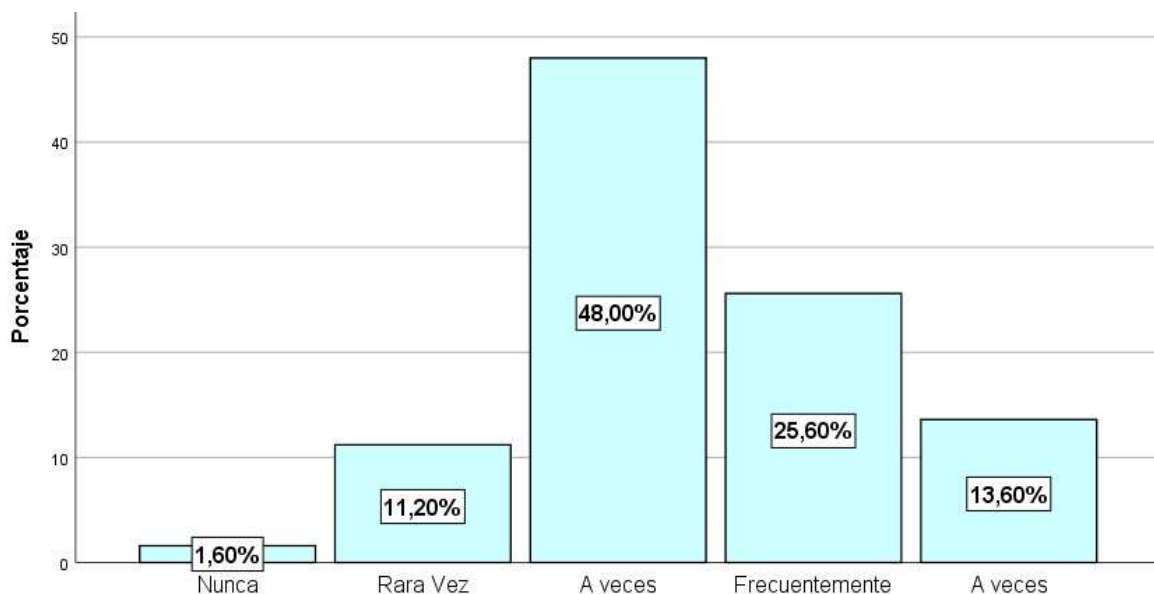
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
--	------------	------------	-------------------	----------------------

Válido	Nunca	2	1,6	1,6	1,6
	Rara Vez	14	11,2	11,2	12,8
	A veces	60	48,0	48,0	60,8
	Frecuentemente	32	25,6	25,6	86,4
	A veces	17	13,6	13,6	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Fuente: El Autor

Gráfica

5. Frecuencia con que los estudiantes demuestran razonamiento lógico al explicar la resolución de problemas



Fuente: El Autor

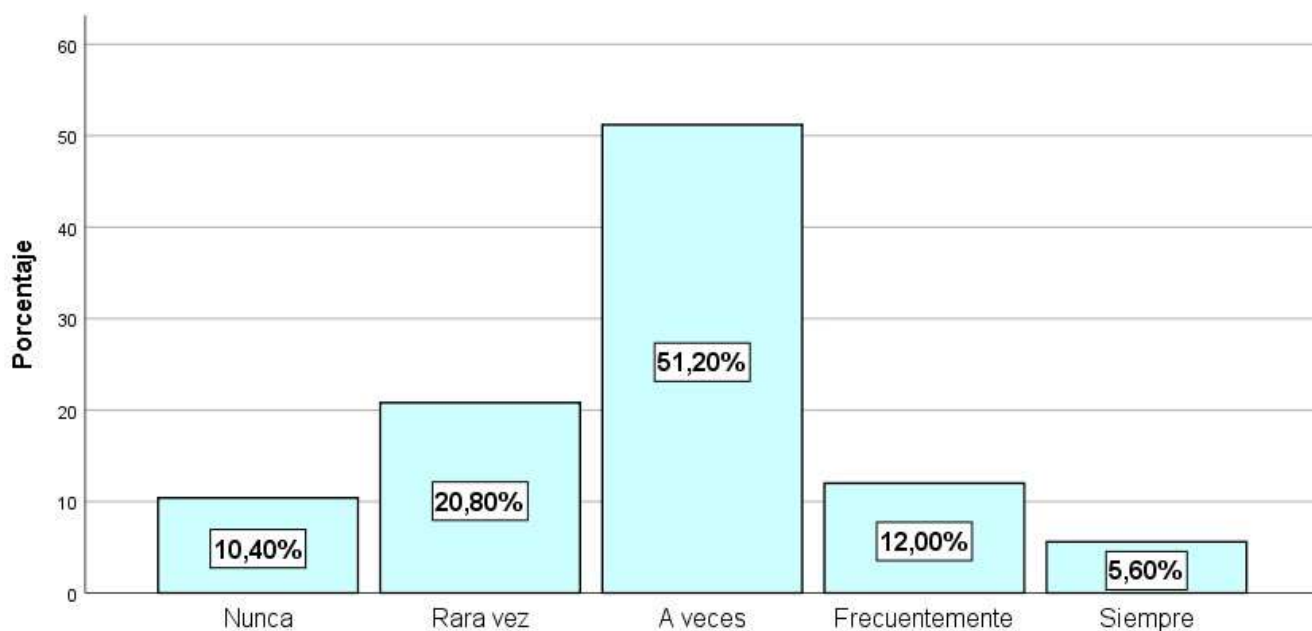
La gráfica representa la percepción de los 125 estudiantes sobre la demostración de razonamiento lógico al explicar los pasos para resolver un problema. La mayor proporción se concentra en la opción “A veces”, con 60 estudiantes (48.0 %), seguida de “Frecuentemente”, reportada por 32 estudiantes (25.6 %). En un nivel menor se ubica la respuesta “Siempre”, con 17 estudiantes (13.6 %), mientras que “Rara vez” fue seleccionada por 14 estudiantes (11.2 %) y “Nunca” por 2 estudiantes (1.6 %) del total encuestado.

Tabla 15. Establecimiento de relaciones entre contenidos matemáticos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	13	10,4	10,4	10,4
	Rara vez	26	20,8	20,8	31,2
	A veces	64	51,2	51,2	82,4
	Frecuentemente	15	12,0	12,0	94,4
	Siempre	7	5,6	5,6	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Fuente: El Autor

Gráfica 6. Establecimiento de relaciones entre contenidos matemáticos



Fuente: El Autor

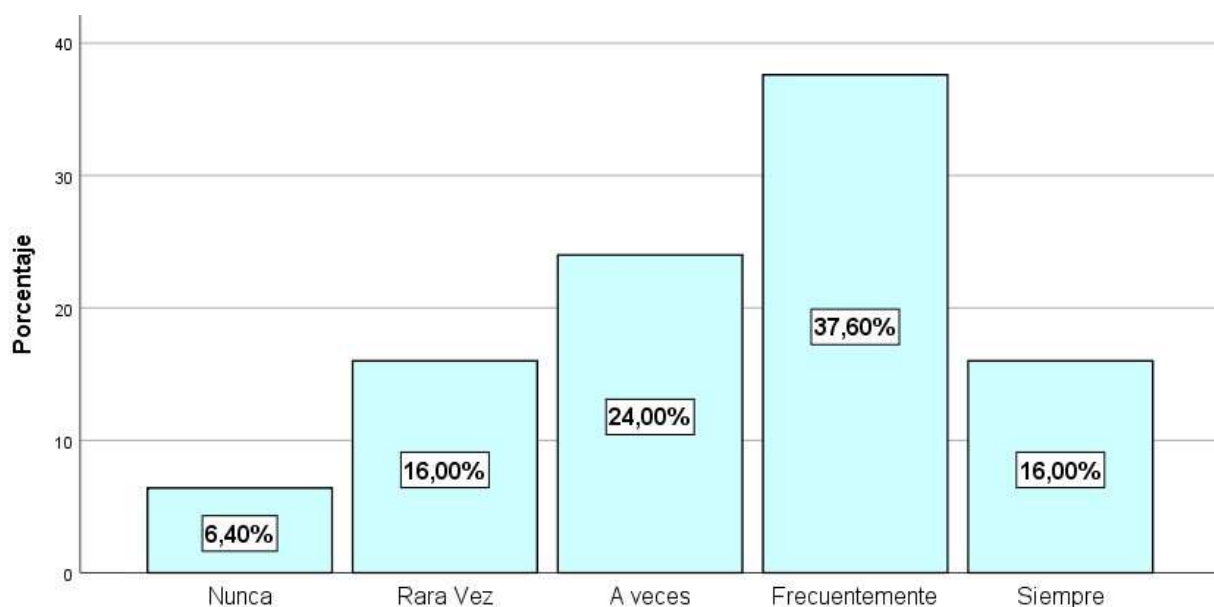
La gráfica refleja cómo los 125 estudiantes valoraron su capacidad para relacionar contenidos matemáticos como álgebra, geometría y estadística. La mayoría indicó hacerlo “A veces”, con 64 respuestas que representan el 51.2 %. Le siguen las categorías “Rara vez” con 26 estudiantes (20.8 %) y “Nunca” con 13 estudiantes (10.4 %). Asimismo, 15 estudiantes (12.0 %) señalaron que lo logran “Frecuentemente”, mientras que 7 estudiantes (5.6 %) manifestaron que “Siempre” pueden establecer dichas conexiones.

Tabla 16. Identificación de datos relevantes y planificación de estrategias de resolución

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	8	6,4	6,4	6,4
	Rara Vez	20	16,0	16,0	22,4
	A veces	30	24,0	24,0	46,4
	Frecuentemente	47	37,6	37,6	84,0

Gráfica

	Siempre	20	16,0	16,0	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Fuente: El Autor*7. Identificación de datos relevantes y planificación de estrategias de resolución***Fuente:** El Autor

La gráfica muestra cómo los 125 estudiantes valoraron su capacidad para identificar los datos esenciales de un problema matemático y planificar estrategias adecuadas para resolverlo. El mayor porcentaje se concentra en la categoría “Frecuentemente”, con 47 estudiantes (37.6 %), seguido por “A veces”, donde se ubicaron 30 estudiantes (24.0 %). La categoría “Siempre” fue seleccionada por 20 estudiantes (16.0 %), mientras que “Rara vez” alcanzó 20 estudiantes (16.0 %) y “Nunca” fue elegida por 8 estudiantes (6.4 %). Estos valores permiten visualizar la distribución de percepciones sin establecer conclusiones inferenciales.

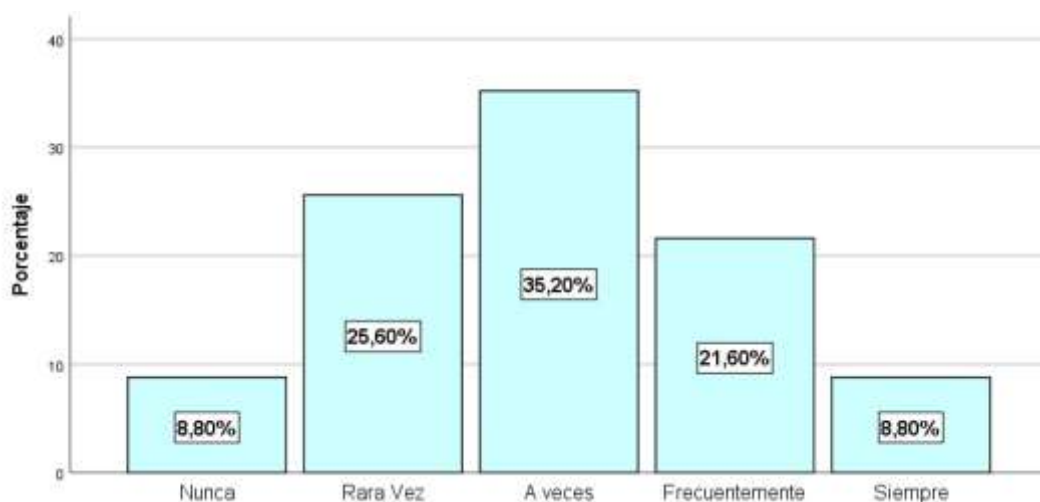
Tabla 17. *Desempeño en la aplicación de operaciones aritméticas y procedimientos algebraicos*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	11	8,8	8,8	8,8

	Rara Vez	32	25,6	25,6	34,4
	A veces	44	35,2	35,2	69,6
	Frecuentemente	27	21,6	21,6	91,2
	Siempre	11	8,8	8,8	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Fuente: El Autor

Gráfica 8. *Desempeño en la aplicación de operaciones aritméticas y procedimientos algebraicos*



Fuente: El Autor

La gráfica muestra cómo se distribuyen las respuestas de los 125 estudiantes respecto a su capacidad para aplicar correctamente operaciones aritméticas y procedimientos algebraicos. El 35.2 % indicó que a veces logra ejecutar estos procesos (44 estudiantes), mientras que el 25.6 % expresó que lo logra rara vez (32 estudiantes). Asimismo, el 21.6 % señaló realizarlos frecuentemente (27 estudiantes) y un 8.8 % manifestó hacerlo siempre (11 estudiantes). Finalmente, un 8.8 % adicional (11 estudiantes) reportó que nunca aplica correctamente estos procedimientos.

Tabla 18. *Secuencia lógica en la resolución de ejercicios matemáticos*

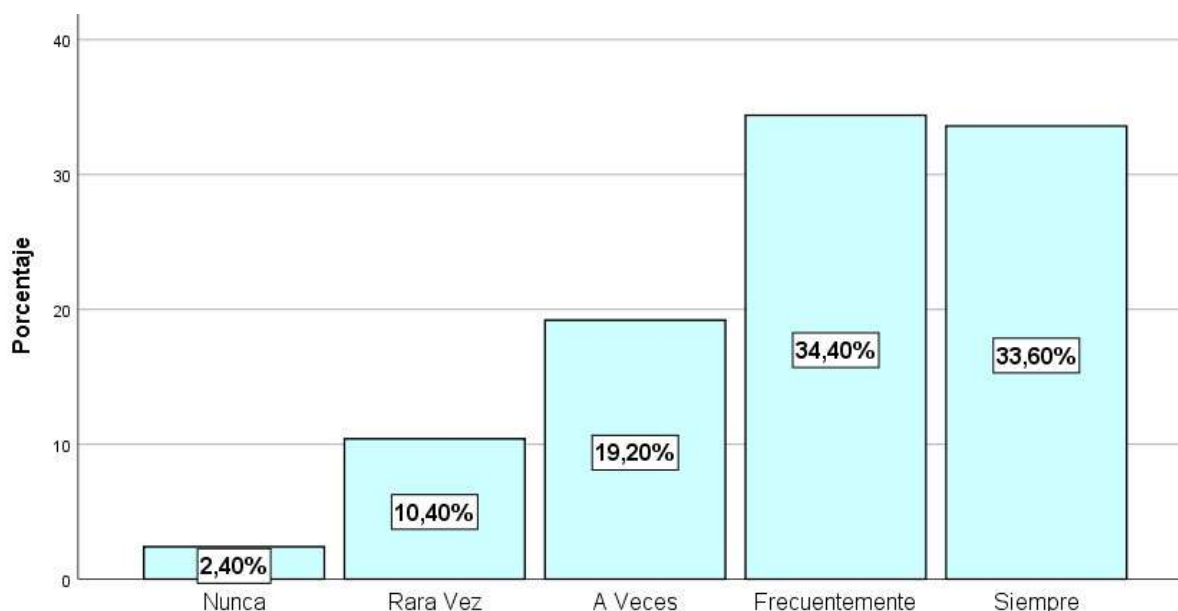
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	3	2,4	2,4	2,4
	Rara Vez	13	10,4	10,4	12,8

Gráfica

A Veces	24	19,2	19,2	32,0
Frecuentemente	43	34,4	34,4	66,4
Siempre	42	33,6	33,6	100,0
Total	125	100,0	100,0	

Fuente: El Autor

9. Secuencia lógica en la resolución de ejercicios matemáticos



Fuente: El Autor

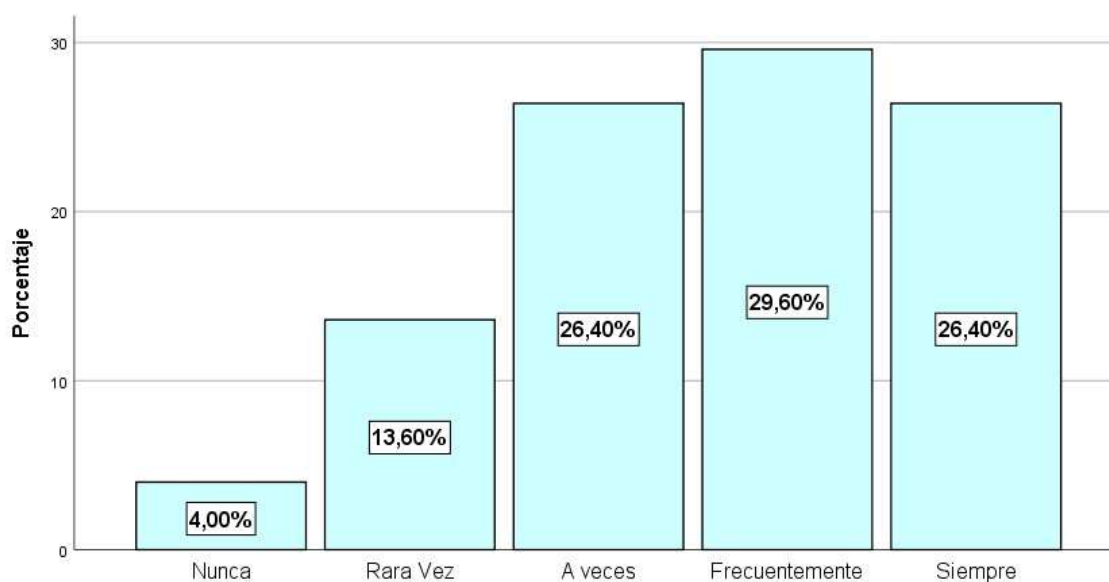
La gráfica muestra cómo los 125 estudiantes valoraron su capacidad para seguir un orden lógico al resolver ejercicios matemáticos y justificar los procedimientos utilizados. El 34.4 % indicó realizarlo frecuentemente (43 estudiantes), mientras que un porcentaje muy cercano, el 33.6 %, expresó que lo hace siempre (42 estudiantes). Otro 19.2 % manifiesta lograrlo a veces (24 estudiantes). Por su parte, el 10.4 % señaló que lo realiza rara vez (13 estudiantes) y el 2.4 % (3 estudiantes) indicó que nunca sigue un orden lógico en la resolución de ejercicios.

Tabla 19. *Frecuencia con la que los estudiantes verifican y corrigen sus resultados en la resolución de problemas*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	5	4,0	4,0	4,0
	Rara Vez	17	13,6	13,6	17,6
	A veces	33	26,4	26,4	44,0
	Frecuentemente	37	29,6	29,6	73,6
	Siempre	33	26,4	26,4	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Fuente: El Autor

Gráfica 10. Frecuencia con la que los estudiantes verifican y corrigen sus resultados en la resolución de problemas



Fuente: El Autor

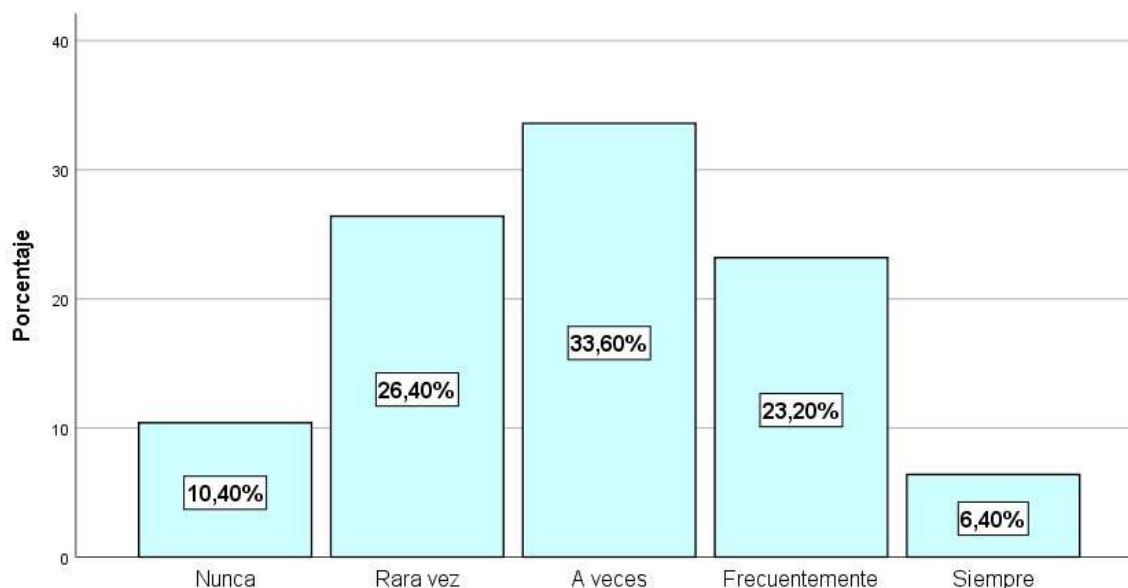
La gráfica presenta la distribución de respuestas sobre el hábito de verificación y corrección de errores durante la resolución de ejercicios matemáticos. De los 125 estudiantes, un 26.4 % indicó que siempre revisa y corrige sus procedimientos, mientras que otro 26.4 % señaló hacerlo a veces. Un 29.6 % manifestó realizar esta verificación frecuentemente, y el 13.6 % declaró que lo hace rara vez. Finalmente, un 4.0 % reportó que nunca lleva a cabo este proceso de revisión.

Tabla 20. Nivel de autonomía para resolver ejercicios sin apoyo directo del docente

Gráfica

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	13	10,4	10,4	10,4
	Rara vez	33	26,4	26,4	36,8
	A veces	42	33,6	33,6	70,4
	Frecuentemente	29	23,2	23,2	93,6
	Siempre	8	6,4	6,4	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Fuente: El Autor

Gráfica 11. *Nivel de autonomía para resolver ejercicios sin apoyo directo del docente*

Fuente: El Autor

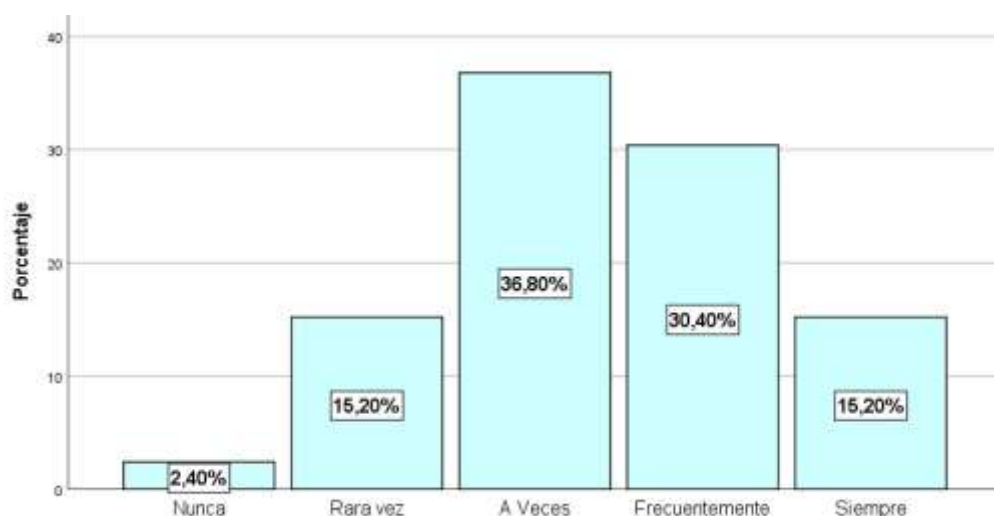
La gráfica muestra cómo los 125 estudiantes distribuyeron sus respuestas sobre la capacidad de resolver ejercicios matemáticos sin depender totalmente del docente. El 33.6 % (42 estudiantes) indicó que a veces trabaja con autonomía, mientras que el 26.4 % (33 estudiantes) seleccionó rara vez. Un grupo similar, el 23.2 % (29 estudiantes), expresó que frecuentemente puede resolver tareas por su cuenta. En los extremos, el 10.4 % (13 estudiantes) señaló que nunca lo logra, y el 6.4 % (8 estudiantes) manifestó que siempre puede hacerlo sin guía docente. Esta distribución refleja distintas gradaciones de independencia académica entre los participantes.

Tabla 21. *Interés y motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de Matemática*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	3	2,4	2,4	2,4
	Rara vez	19	15,2	15,2	17,6
	A Veces	46	36,8	36,8	54,4
	Frecuentemente	38	30,4	30,4	84,8
	Siempre	19	15,2	15,2	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Fuente: El Autor

Gráfica 12. *Interés y motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de Matemática*



Fuente: El Autor

La gráfica presenta la distribución de respuestas asociadas al interés y motivación de los estudiantes por aprender Matemática. Los resultados muestran que 46 estudiantes (36.8 %) indicaron que a veces muestran motivación, constituyendo la categoría más frecuente. Le sigue el grupo que seleccionó frecuentemente, con 38 estudiantes (30.4 %). Las categorías extremas siempre y rara vez fueron marcadas por 19 estudiantes (15.2 %) cada una. Finalmente, solo 3 estudiantes (2.4 %) reportaron que nunca se sienten motivados hacia el aprendizaje matemático. La distribución evidencia una mayor concentración en niveles intermedios de motivación, con predominio de respuestas ocasionales y frecuentes dentro del conjunto evaluado.

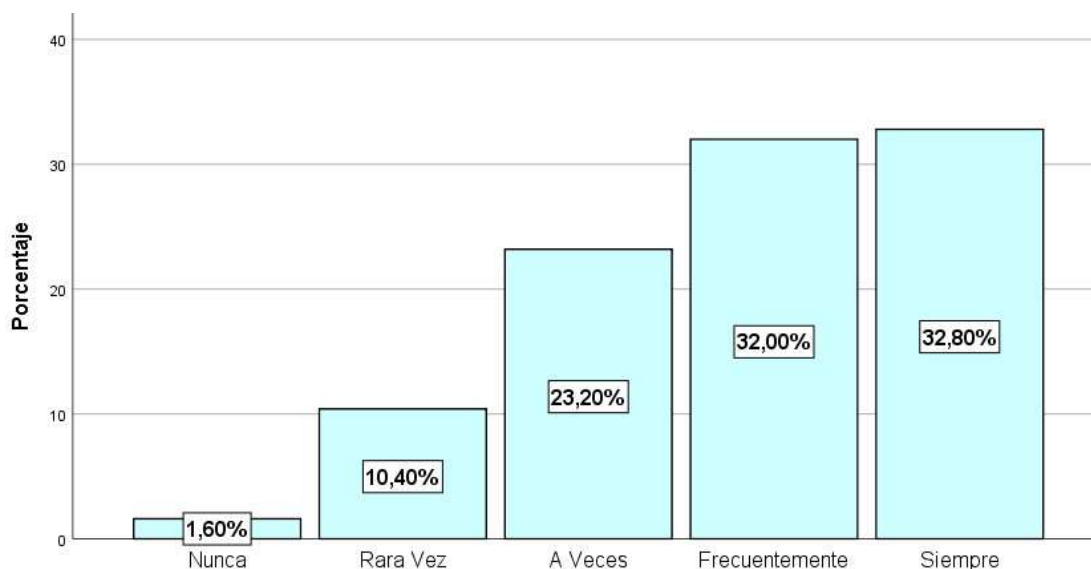
Tabla 22. *Actitud estudiantil frente a los errores y disposición para mejorar*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	2	1,6	1,6	1,6
	Rara Vez	13	10,4	10,4	12,0
	A Veces	29	23,2	23,2	35,2
	Frecuentemente	40	32,0	32,0	67,2
	Siempre	41	32,8	32,8	100,0

	Total	125	100,0	100,0	
--	--------------	-----	-------	-------	--

Fuente: El Autor

Gráfica 13. *Actitud estudiantil frente a los errores y disposición para mejorar*



Fuente: El Autor

La gráfica muestra cómo los 125 estudiantes valoran su actitud ante los errores durante el aprendizaje matemático. Un 32.8 % (41 estudiantes) manifestó que siempre mantiene una actitud positiva y busca mejorar sus resultados, mientras que un 32.0 % (40 estudiantes) indicó hacerlo frecuentemente. En tanto, 29 estudiantes (23.2 %) señalaron que lo hacen a veces. En los niveles de menor ocurrencia, un 10.4 % (13 estudiantes) seleccionó rara vez, y únicamente 2 estudiantes (1.6 %) afirmaron que nunca adoptan esta actitud. Estos datos reflejan cómo se distribuye la percepción estudiantil respecto a la autogestión emocional y académica ante los errores.

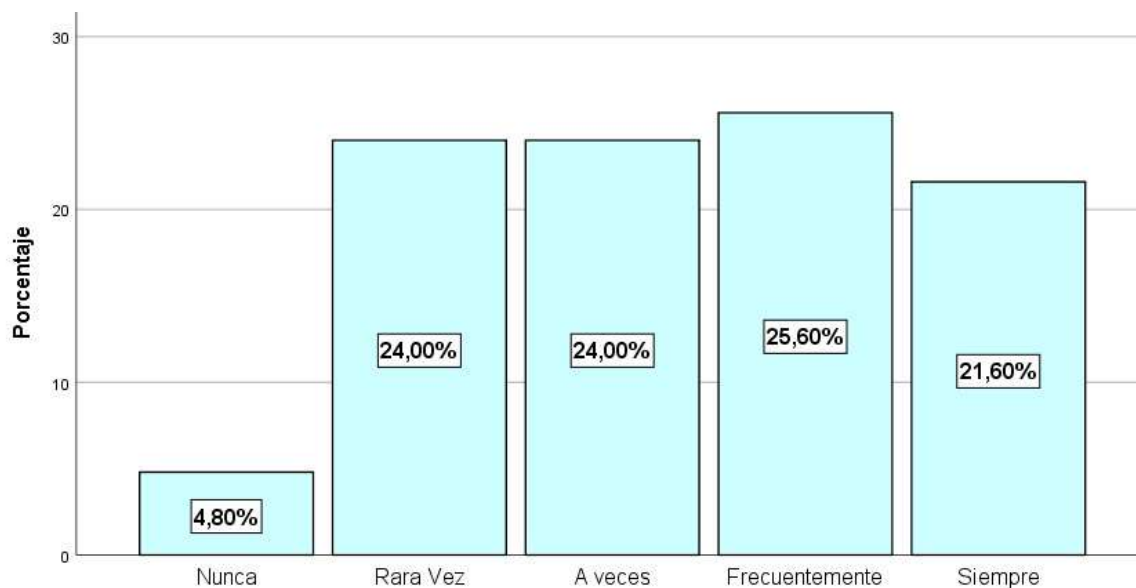
Tabla 23. *Participación activa del estudiantado en las clases de Matemática*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	6	4,8	4,8	4,8
	Rara Vez	30	24,0	24,0	28,8
	A veces	30	24,0	24,0	52,8
	Frecuentemente	32	25,6	25,6	78,4
	Siempre	27	21,6	21,6	100,0

	Total	125	100,0	100,0	
--	--------------	-----	-------	-------	--

Fuente: El Autor

Gráfica 14. Participación activa del estudiantado en las clases de Matemática



Fuente: El Autor

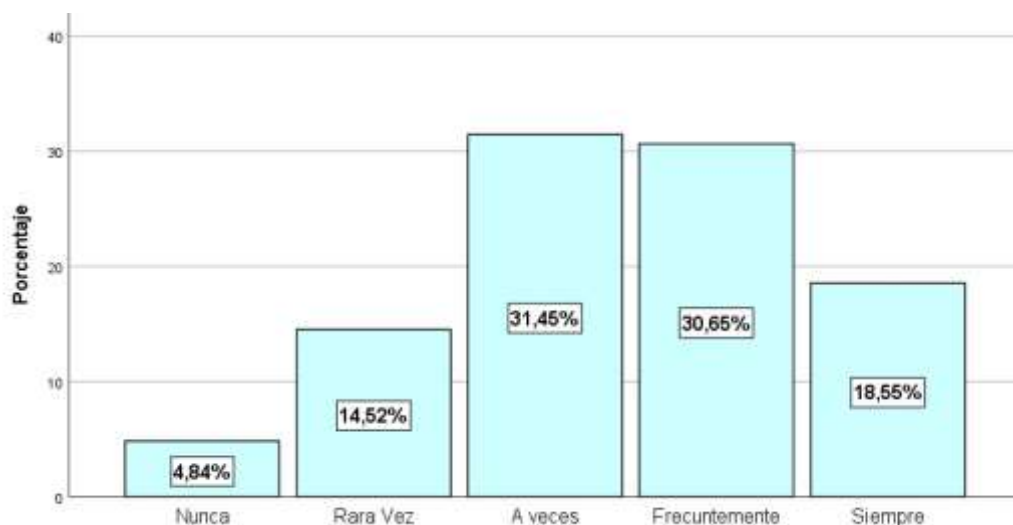
La gráfica refleja cómo los 125 estudiantes evaluados perciben su nivel de participación durante las clases de Matemática. El 24.0 % (30 estudiantes) manifiesta que participa rara vez, mientras que otro 24.0 % indica que participa a veces, sumando casi la mitad de la muestra en estos dos niveles. Un 25.6 % (32 estudiantes) señala que participa frecuentemente, y un 21.6 % (27 estudiantes) afirma hacerlo siempre, mostrando una presencia más constante durante la clase. Finalmente, un 4.8 % (6 estudiantes) señala que nunca realiza preguntas o aportes en el aula. **Tabla 24.** Nivel de confianza de los estudiantes para enfrentar ejercicios y evaluaciones matemáticas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	6	4,8	4,8	4,8
	Rara Vez	18	14,4	14,5	19,4
	A veces	39	31,2	31,5	50,8
	Frecuentemente	38	30,4	30,6	81,5
	Siempre	23	18,4	18,5	100,0
	Total	124	99,2	100,0	
Perdidos	Sistema	1	,8		

Total	125	100,0		
--------------	-----	-------	--	--

Fuente: El Autor

Gráfica 15. Nivel de confianza de los estudiantes para enfrentar ejercicios y evaluaciones matemáticas



Fuente: El Autor

La gráfica presenta la distribución de respuestas de los 125 estudiantes respecto a su nivel de confianza al enfrentarse a ejercicios y evaluaciones matemáticas. Se observa que 39 estudiantes (31.2 %) indicaron que a veces confían en sus capacidades, mientras que 38 estudiantes (30.4 %) señalaron sentirse seguros frecuentemente. Por otro lado, 23 estudiantes (18.4 %) afirmaron siempre confiar en sus habilidades, en contraste con 18 estudiantes (14.4 %) que manifestaron tener confianza rara vez y 6 estudiantes (4.8 %) que declararon nunca sentirse seguros. En total, las respuestas válidas abarcan a 124 participantes, con 1 caso perdido (0.8 %) registrado por el sistema.

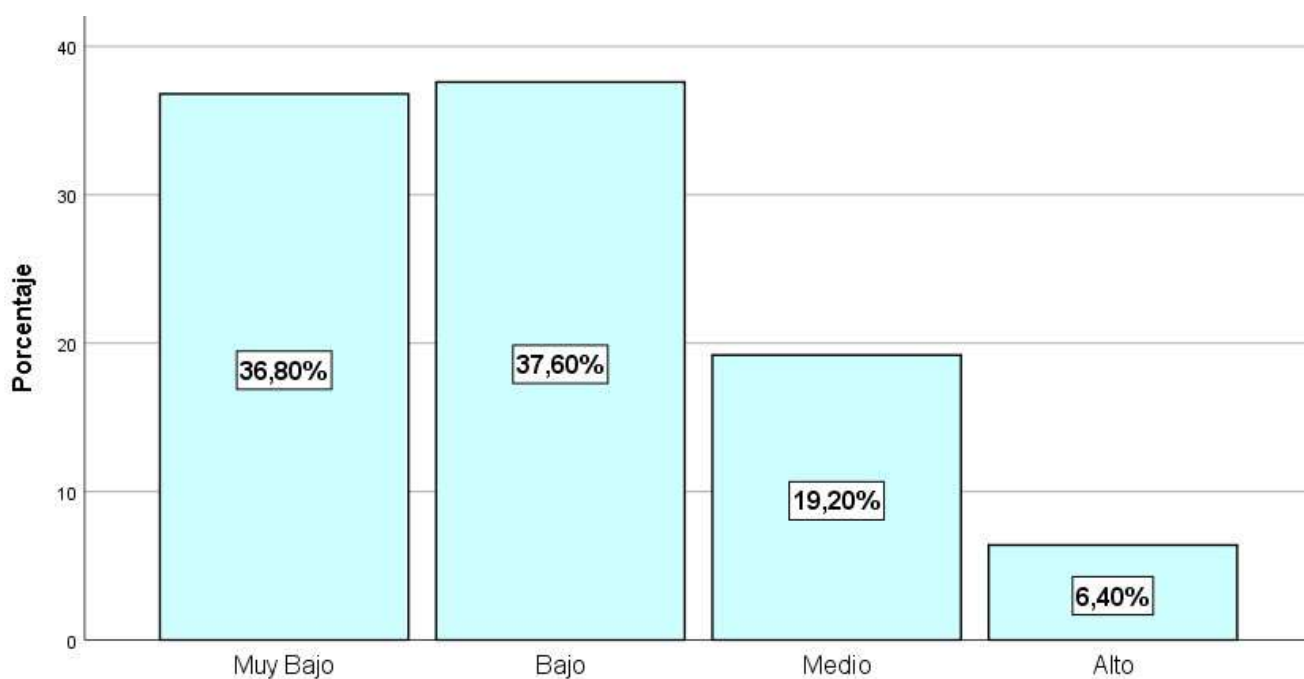
Tabla 25. Niveles de desempeño en la dimensión: Comprensión y Razonamiento Cognitivo

Matemático

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy Bajo	46	36,8	36,8	36,8
	Bajo	47	37,6	37,6	74,4
	Medio	24	19,2	19,2	93,6
	Alto	8	6,4	6,4	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Fuente: El Autor

Gráfica 16. Niveles de desempeño en la dimensión: Comprensión y Razonamiento Cognitivo Matemático.



Fuente: El Autor

La distribución de los resultados correspondientes a la dimensión Comprensión y Razonamiento Cognitivo Matemático, evaluada a partir de los cuatro primeros ítems del instrumento, fue clasificada mediante puntos de corte establecidos con base en percentiles, siguiendo procedimientos usuales en estudios educativos donde los percentiles 25, 50 y 75

permiten segmentar el rendimiento en categorías progresivas. Esta estrategia facilita agrupar a los participantes según su desempeño observado y ofrece una representación más precisa de la variabilidad interna de la muestra.

Los resultados muestran que 46 estudiantes (36.8 %) se ubicaron en el nivel Muy Bajo, conformando el grupo de menor desempeño dentro de la dimensión, lo que evidencia un porcentaje considerable de participantes situados en los rangos inferiores de la distribución. En el nivel Bajo, se concentraron 47 estudiantes (37.6 %), lo que indica otro segmento amplio de la población con dificultades notorias en la comprensión de conceptos matemáticos y en la capacidad de razonar cognitivamente sobre problemas básicos.

El nivel Medio agrupó a 24 estudiantes (19.2 %), quienes presentan un rendimiento moderado y relativamente más equilibrado frente a las tareas evaluadas. Finalmente, únicamente 8 estudiantes (6.4 %) lograron ubicarse en el nivel Alto, un porcentaje reducido que demuestra que una minoría alcanzó un desempeño significativamente superior al conjunto.

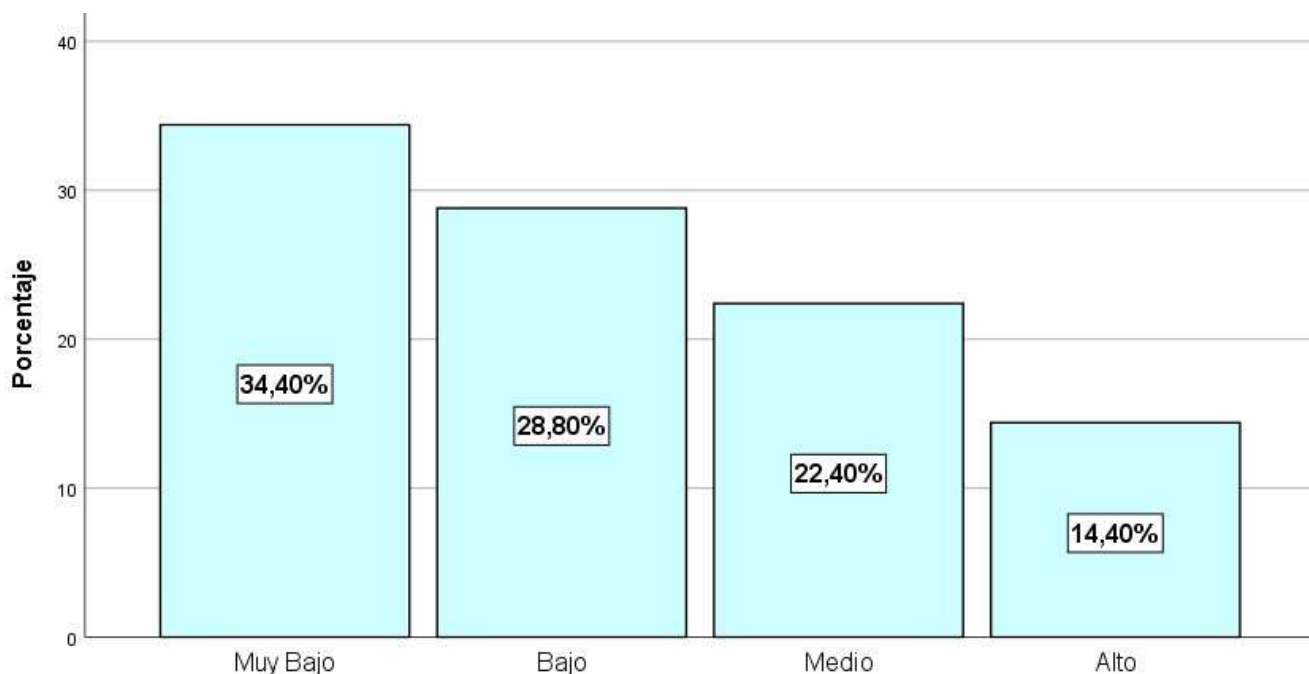
En conjunto, la distribución evidencia que más del 74 % de la población estudiantil se ubica entre los niveles Muy Bajo y Bajo, lo cual sugiere que la dimensión evaluada presenta marcadas limitaciones dentro del grupo, mientras que los niveles Medio y Alto concentran proporciones notablemente menores. Esta configuración del rendimiento se interpreta únicamente a nivel descriptivo, sin inferir causas, pero permite visualizar la estructura general del desempeño en esta dimensión clave del razonamiento matemático.

Tabla 26. Distribución de los niveles de desempeño en la dimensión: Aplicación y Razonamiento Procedimental Matemático

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy Bajo	43	34,4	34,4	34,4
	Bajo	36	28,8	28,8	63,2
	Medio	28	22,4	22,4	85,6
	Alto	18	14,4	14,4	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Fuente: El Autor

Gráfica 17. Distribución de los niveles de desempeño en la dimensión: *Aplicación y Razonamiento Procedimental Matemático.*



Fuente: El Autor

La gráfica muestra la categorización del desempeño en la dimensión Aplicación y razonamiento procedimental matemático, construida a partir de la distribución percentil de los puntajes obtenidos en la prueba diagnóstica. Esta dimensión evaluó la capacidad del estudiante para ejecutar procedimientos matemáticos, aplicar algoritmos básicos, y resolver tareas operativas siguiendo los pasos adecuados.

Según los resultados, la mayoría de los estudiantes se concentró en los niveles inferiores de desempeño. En el nivel Muy Bajo se ubicaron 43 estudiantes, equivalentes al 34.4 % de la muestra, lo que representa la categoría más numerosa. Le sigue el nivel Bajo, con 36 estudiantes (28.8 %), lo que indica que más de la mitad de los participantes se sitúa entre los dos rangos de menor dominio procedimental.

El nivel Medio agrupó a 28 estudiantes (22.4 %), quienes evidencian una ejecución aceptable de los procedimientos matemáticos evaluados, aunque todavía con dificultades en ciertos procesos operativos y secuencias lógicas. Finalmente, el nivel Alto reunió a 18 estudiantes, correspondientes al 14.4 %, quienes demostraron un manejo más sólido y preciso de los algoritmos y las operaciones requeridas.

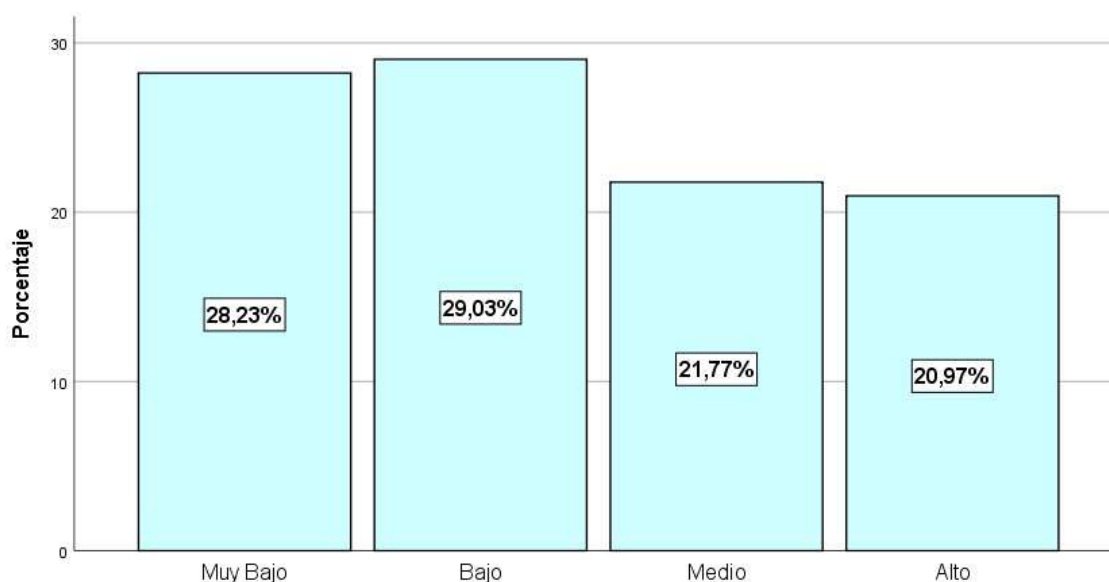
En conjunto, los datos revelan que la mayor proporción del estudiantado se ubica en los niveles Muy Bajo y Bajo, mientras que únicamente una minoría alcanza niveles de desempeño procedimental elevados, lo cual refleja una tendencia general hacia un dominio limitado de los procesos operativos fundamentales evaluados.

Tabla 27. *Distribución de los niveles de Disposición y Motivación hacia el aprendizaje matemático*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy Bajo	35	28,0	28,2	28,2
	Bajo	36	28,8	29,0	57,3
	Medio	27	21,6	21,8	79,0
	Alto	26	20,8	21,0	100,0
	Total	124	99,2	100,0	
Perdidos	Sistema	1	,8		
Total		125	100,0		

Fuente: El Autor

Gráfica 18. *Distribución de los niveles de Disposición y Motivación hacia el aprendizaje matemático*



Fuente: El Autor

La distribución de los 124 estudiantes que respondieron esta dimensión evidencia cómo se encuentran los participantes en términos de disposición, interés y motivación hacia el aprendizaje de la Matemática. Los resultados muestran una marcada concentración en los niveles inferiores: el 28.0 % de los estudiantes se ubica en la categoría Muy Bajo (35 estudiantes), mientras que un porcentaje similar, 28.8 % (36 estudiantes), se sitúa en el nivel Bajo. En conjunto, estas dos categorías representan el 57.3 % de la muestra, lo que señala que más de la mitad de los participantes manifiestan actitudes limitadas o poco favorables hacia la asignatura.

En la categoría Medio, se registran 27 estudiantes (21.6 %), reflejando un grupo que presenta niveles moderados de motivación, con disposición variable ante las tareas matemáticas. Por otro lado, 26 estudiantes (20.8 %) alcanzan el nivel Alto, lo que indica que aproximadamente una quinta parte de los evaluados demuestra un interés sostenido, una actitud positiva y una mayor disposición para involucrarse en actividades matemáticas.

Tabla 28. *Análisis correlacional de las dimensiones del acompañamiento académico*

Análisis estadístico correlacional			Comprensión y Razonamiento Cognitivo Matemático	Aplicación y razonamiento procedimental matemático	Disposición y motivación hacia el aprendizaje
Rho de Spearman	Comprensión y Razonamiento Cognitivo Matemático	Coefficiente de correlación		,415**	,465**
		Sig. (bilateral)	1,000	,000	,000
		N	125	125	124
	Aplicación y razonamiento procedimental matemático	Coefficiente de correlación	,415**	1,000	,403**
		Sig. (bilateral)	,000	.	,000
		N	125	125	124
	Disposición y motivación hacia el aprendizaje	Coefficiente de correlación	,465**	,403**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	,000	.
		N	124	124	124

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

Fuente: El Autor

El análisis de correlaciones de Spearman permite examinar la relación existente entre las tres dimensiones evaluadas: Comprensión y Razonamiento Cognitivo Matemático, Aplicación y Razonamiento Procedimental Matemático y Disposición y Motivación hacia el Aprendizaje Matemático. Todas las asociaciones observadas resultaron positivas y estadísticamente significativas al nivel de 0.01 (bilateral), lo que indica que, a medida que aumenta el puntaje en una dimensión, tienden a incrementarse también los valores en las otras.

En primer lugar, la relación entre Comprensión y Razonamiento Cognitivo Matemático y Aplicación y Razonamiento Procedimental Matemático obtuvo un coeficiente de $\rho = .415$, evidenciando una asociación positiva de magnitud moderada. Esto sugiere que los estudiantes que muestran un mejor desempeño en procesos cognitivos como interpretar, analizar o razonar matemáticamente— tienden también a presentar un rendimiento más favorable en la aplicación práctica de procedimientos y algoritmos, manteniendo cierta correspondencia entre ambas competencias.

Por otra parte, la asociación entre Comprensión y Razonamiento Cognitivo Matemático y Disposición y Motivación hacia el Aprendizaje Matemático fue ligeramente mayor, con un coeficiente de $\rho = .465$, igualmente significativo. Esta relación indica que los estudiantes que presentan un mejor desenvolvimiento cognitivo suelen manifestar actitudes y disposiciones más favorables hacia el aprendizaje de la Matemática, mostrando una interacción positiva entre el componente cognitivo y el componente actitudinal.

Finalmente, la correlación entre Aplicación y Razonamiento Procedimental Matemático y Disposición y Motivación hacia el Aprendizaje Matemático registró un coeficiente de $\rho = .403$, también de magnitud moderada y estadísticamente significativo. Este valor refleja que los estudiantes con mayor precisión en la ejecución de procedimientos matemáticos tienden a evidenciar una mejor disposición y mayor motivación hacia las actividades matemáticas.

En conjunto, los resultados muestran asociaciones positivas y consistentes entre las tres dimensiones evaluadas, lo que indica que el desempeño cognitivo, el desempeño procedimental y la motivación hacia la Matemática tienden a comportarse de manera relacionada dentro del grupo analizado, compartiendo variabilidad común y reforzándose mutuamente en sus valores observados.

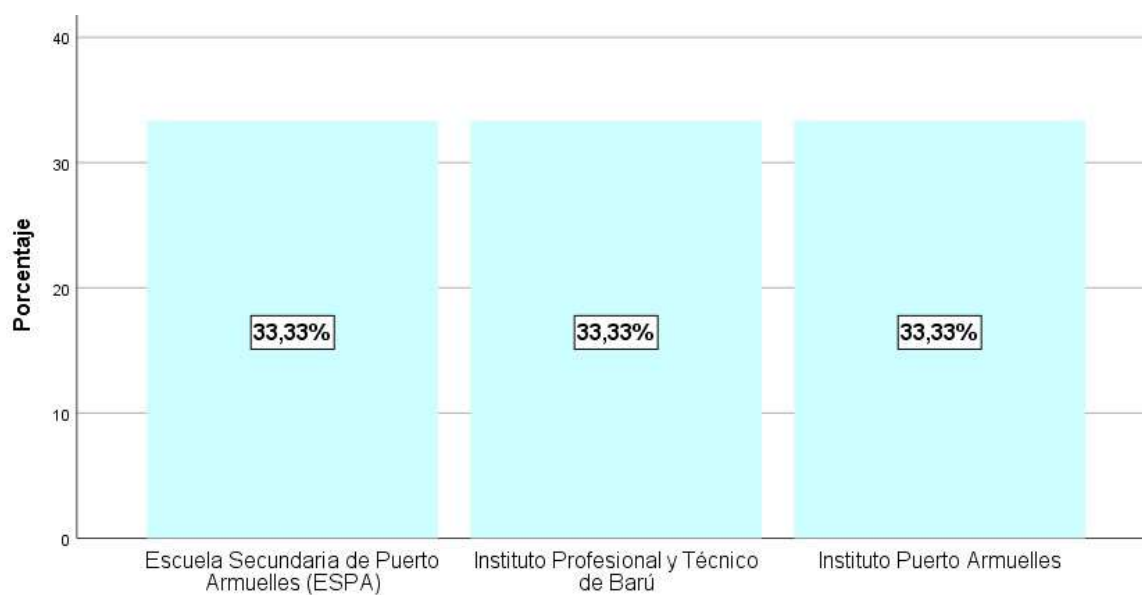
4.3. Percepción de los directores de los centros educativos donde se aplicó el estudio sobre las competencias matemáticas y el acompañamiento académico

Tabla 29. Distribución de los directores según su institución educativa

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Escuela Secundaria de Puerto Armuelles (ESPA)	1	33,3	33,3	33,3
	Instituto Profesional y Técnico de Barú	1	33,3	33,3	66,7
	Instituto Puerto Armuelles	1	33,3	33,3	100,0
	Total	3	100,0	100,0	

Fuente: El Autor

Gráfica 19. Distribución de los directores según su institución educativa



Fuente: El Autor

La gráfica muestra la procedencia institucional de los tres directores participantes en el estudio. Cada uno de ellos proviene de un centro educativo distinto, lo que representa una distribución equitativa del 33.3 % por institución. Un director pertenece a la Escuela Secundaria de Puerto Armuelles (ESPA), otro al Instituto Profesional y Técnico de Barú, y el tercero al

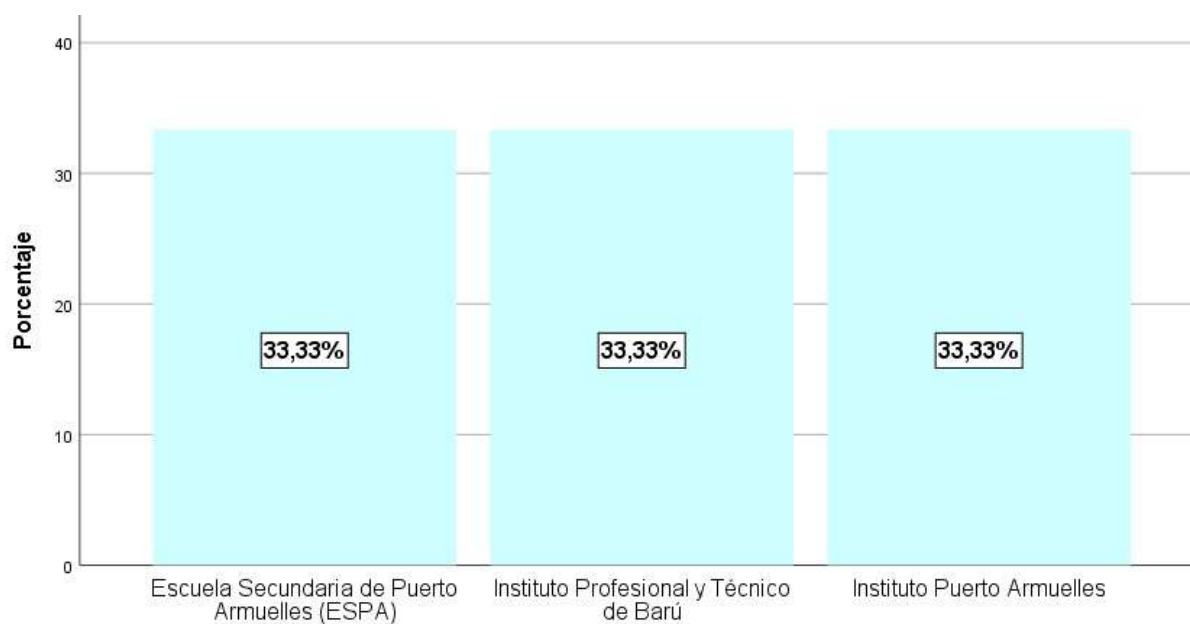
Instituto Puerto Armuelles, conformando así la totalidad de la muestra.

Tabla 30. Distribución de los directores según institución educativa

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Escuela Secundaria de Puerto Armuelles (ESPA)	1	33,3	33,3	33,3
	Instituto Profesional y Técnico de Barú	1	33,3	33,3	66,7
	Instituto Puerto Armuelles	1	33,3	33,3	100,0
	Total	3	100,0	100,0	

Fuente: El Autor

Gráfica 20. Distribución de los directores según institución educativa



Fuente: El Autor

La gráfica muestra la procedencia institucional de los tres directores participantes en el estudio. Cada uno de ellos proviene de un centro educativo distinto, lo que representa una distribución equitativa del 33.3 % por institución. Un director pertenece a la Escuela Secundaria

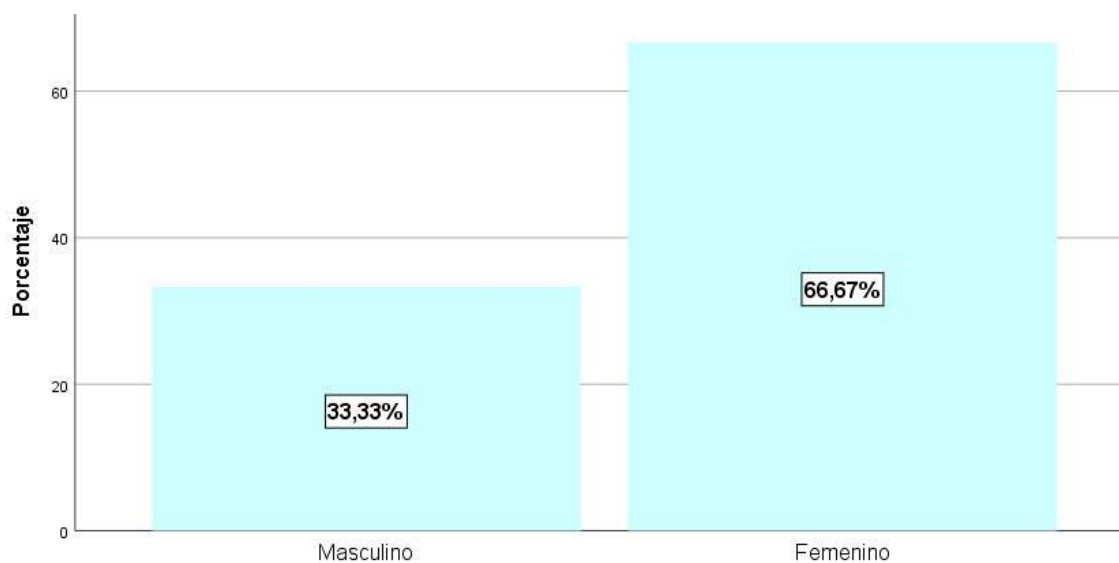
de Puerto Armuelles (ESPA), otro al Instituto Profesional y Técnico de Barú, y el tercero al Instituto Puerto Armuelles, conformando así la totalidad de la muestra.

Tabla 31. *Distribución de los directores participantes según sexo*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Masculino	1	33,3	33,3	33,3
	Femenino	2	66,7	66,7	100,0
	Total	3	100,0	100,0	

Fuente: El Autor

Gráfica 21. *Distribución de los directores participantes según sexo*

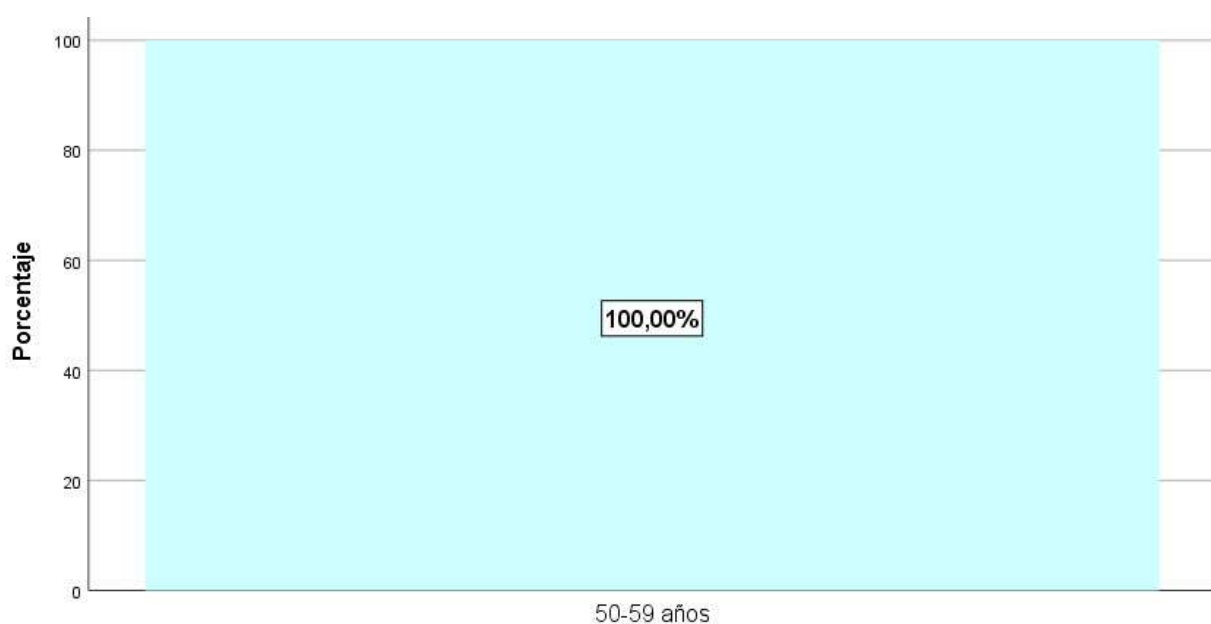


Fuente: El Autor

La gráfica muestra cómo se distribuyen los tres directores que formaron parte del estudio de acuerdo con su sexo. Del total de participantes, dos directores pertenecen al sexo femenino, lo que representa el 66.7 %. Por su parte, un director corresponde al sexo masculino, equivalente al 33.3 % del total. Esta distribución refleja una mayor participación femenina dentro del grupo directivo evaluado.

Tabla 32. *Distribución de los directores según rango de edad*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	50-59 años	3	100,0	100,0	100,0

Fuente: El Autor**Gráfica 22.** *Distribución de los directores según rango de edad***Fuente:** El Autor

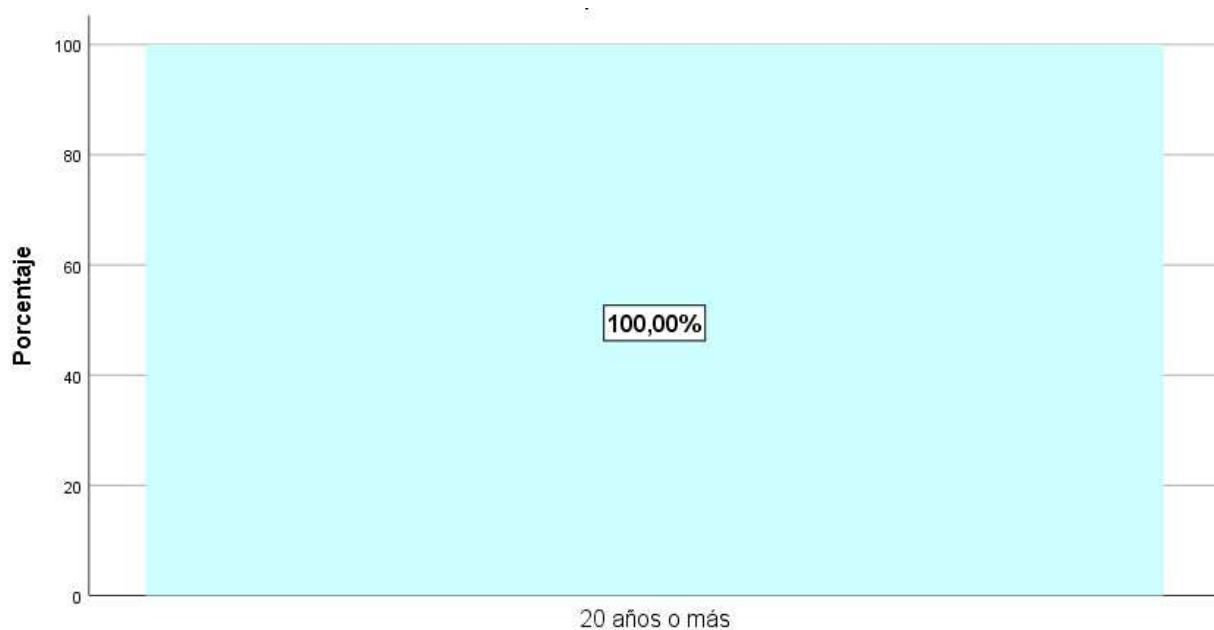
La gráfica muestra la distribución etaria de los tres directores participantes. En este caso, el 100 % de la muestra (equivalente a 3 directores) se concentra en el rango de 50 a 59 años, sin presencia de participantes en otros intervalos de edad. Esta distribución evidencia que todos los informantes pertenecen al mismo grupo etario dentro de la categoría considerada

Tabla 33. *Distribución de los directores según años de experiencia docente*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	20 años o más	3	100,0	100,0	100,0

Fuente: El Autor

Gráfica 23. *Distribución de los directores según años de experiencia docente*

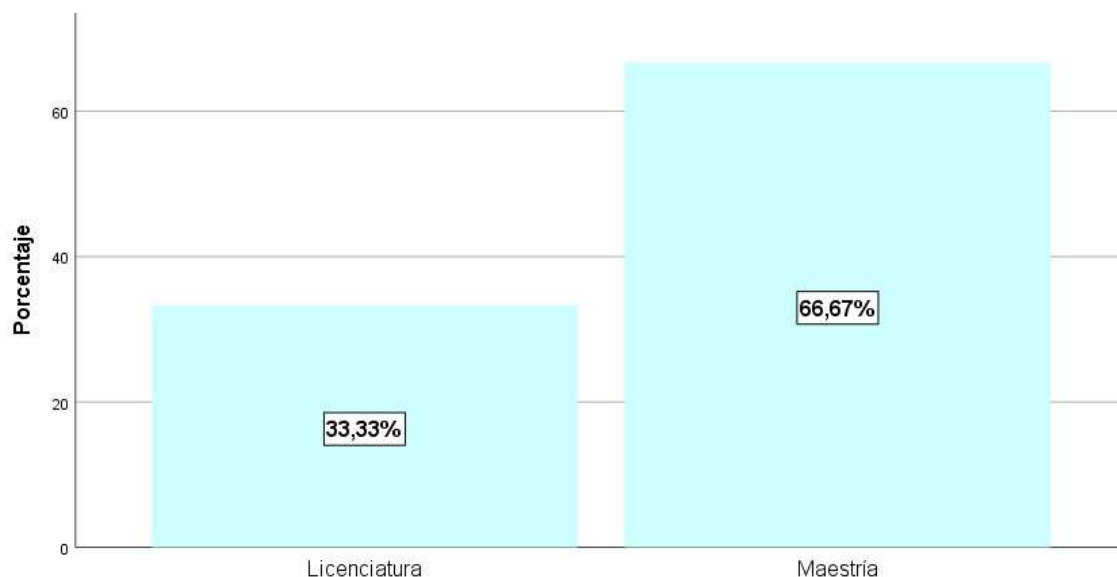


Fuente: El Autor

La gráfica presenta la distribución de los 3 directores participantes de acuerdo con sus años de experiencia en el ámbito educativo. En este caso, los tres encuestados reportaron tener 20 años o más de servicio, lo que representa el 100 % del total. Esta uniformidad indica que todos los directores consultados cuentan con trayectorias profesionales prolongadas y una amplia exposición al trabajo docente y administrativo.

Tabla 34. *Nivel académico máximo alcanzado por los directores*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Licenciatura	1	33,3	33,3	33,3
	Maestría	2	66,7	66,7	100,0
	Total	3	100,0	100,0	

Fuente: El Autor**Gráfica 24.** *Nivel académico máximo alcanzado por los directores***Fuente:** El Autor

Esta gráfica refleja el nivel académico de los tres directores encuestados. Un participante posee título de Licenciatura (33.3 %), mientras que los otros dos cuentan con Maestría, representando el 66.7 %. Esto indica que la mayoría del personal directivo consultado posee formación de posgrado, lo que favorece una visión más especializada sobre los procesos de acompañamiento, gestión académica y evaluación.

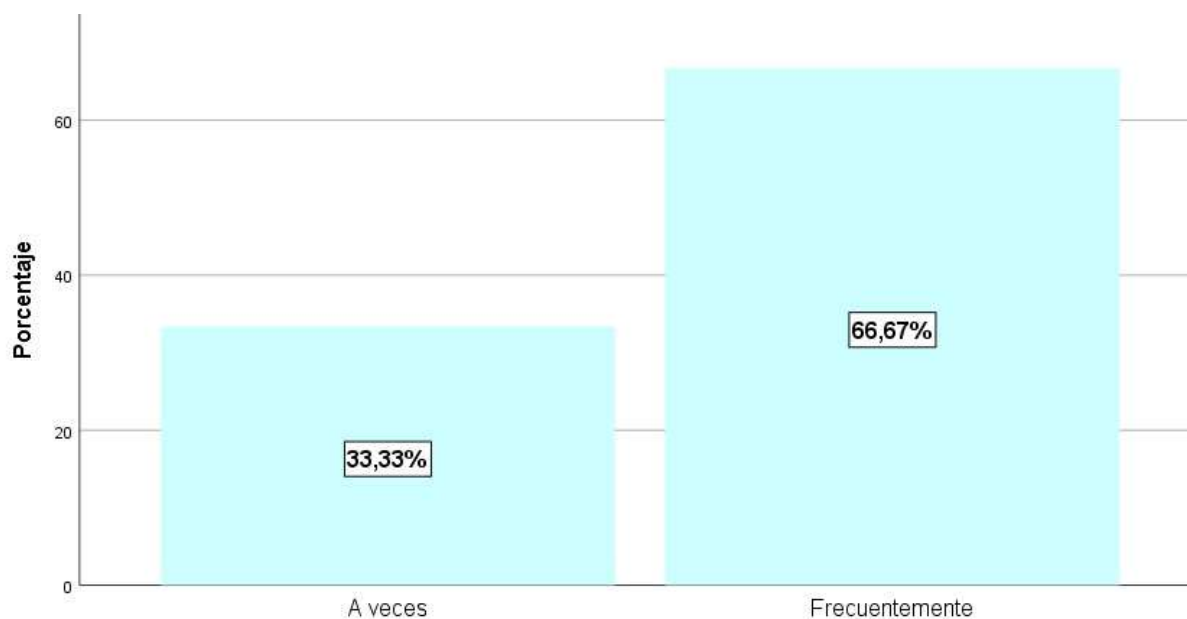
Tabla

35. *¿Los estudiantes demuestran razonamiento lógico al explicar los pasos que siguen para resolver un problema?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A veces	1	33,3	33,3	33,3
	Frecuentemente	2	66,7	66,7	100,0
	Total	3	100,0	100,0	

Fuente: El Autor

Gráfica 25. *¿Los estudiantes demuestran razonamiento lógico al explicar los pasos que siguen para resolver un problema?*



Fuente: El Autor

La gráfica recoge la percepción de los 3 directores participantes sobre el razonamiento lógico de los estudiantes al explicar los pasos que siguen para resolver un problema. Uno de ellos (33,3 %) considera que los estudiantes “a veces” demuestran este razonamiento lógico, mientras que los otros 2 directores (66,7 %) señalan que esto ocurre “frecuentemente”. En conjunto, los

Tabla

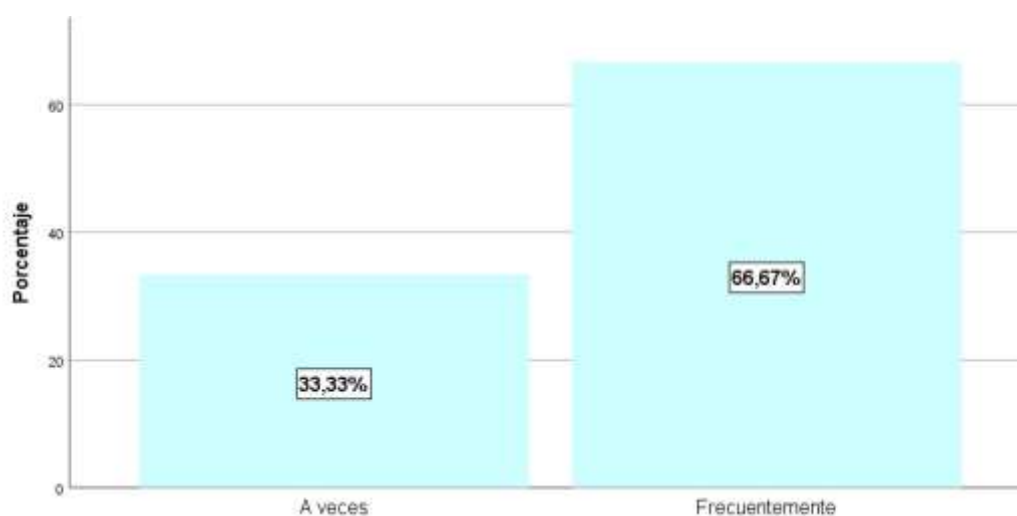
datos evidencian que, según la percepción directiva, la mayoría de los estudiantes logra explicar de manera lógica los procedimientos que utiliza al resolver problemas en Matemática.

36. *¿Con qué frecuencia los estudiantes demuestran razonamiento lógico al explicar los pasos de resolución?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A veces	1	33,3	33,3	33,3
	Frecuentemente	2	66,7	66,7	100,0
	Total	3	100,0	100,0	

Fuente: El Autor

Gráfica 26. *¿Con qué frecuencia los estudiantes demuestran razonamiento lógico al explicar los pasos de resolución?*



Fuente: El Autor

La gráfica muestra la valoración realizada por los directores respecto al razonamiento lógico que los estudiantes evidencian al explicar los pasos seguidos en la resolución de problemas.

Tabla

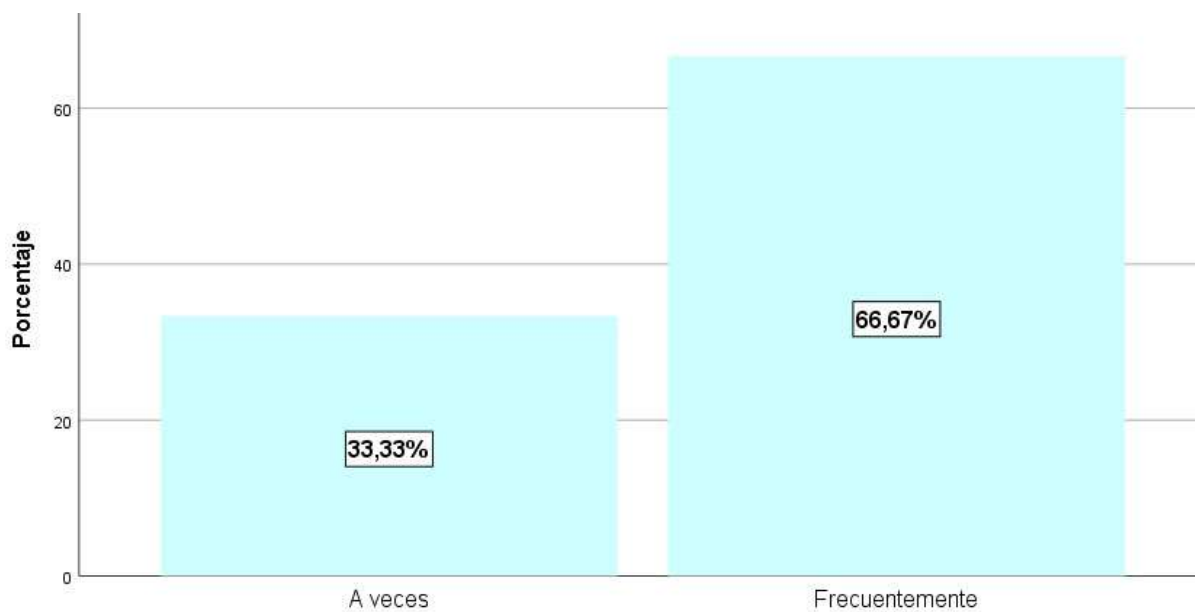
De los 3 directores encuestados, 2 de ellos (66.7 %) indicaron que los estudiantes frecuentemente demuestran razonamiento lógico, mientras que 1 director (33.3 %) señaló que esto ocurre a veces. No se registraron respuestas en las categorías “Nunca”, “Rara vez” o “Siempre”, lo que refleja una percepción concentrada en niveles medios y altos de frecuencia.

37. *¿Los estudiantes pueden resolver ejercicios sin depender totalmente de la guía del docente?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A veces	1	33,3	33,3	33,3
	Frecuentemente	2	66,7	66,7	100,0
	Total	3	100,0	100,0	

Fuente: El Autor

Gráfica 27. *¿Los estudiantes pueden resolver ejercicios sin depender totalmente de la guía del docente?*



Fuente: El Autor

Tabla

La gráfica muestra cómo los tres directores evaluados perciben el nivel de autonomía de los estudiantes al resolver ejercicios matemáticos. Un 66.7 % (2 directores) considera que los estudiantes frecuentemente logran resolver las tareas sin depender de la guía docente, mientras que el 33.3 % (1 director) estima que esto ocurre a veces. Estas respuestas reflejan la distribución completa de las percepciones registradas para esta pregunta.

38. *¿Participan activamente los estudiantes en las clases de Matemática, realizando preguntas y aportes?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Frecuentemente	1	33,3	33,3	33,3
	Siempre	2	66,7	66,7	100,0
	Total	3	100,0	100,0	

Fuente: El Autor

Gráfica 28. *¿Participan activamente los estudiantes en las clases de Matemática, realizando preguntas y aportes?*



Tabla**Fuente:** El Autor

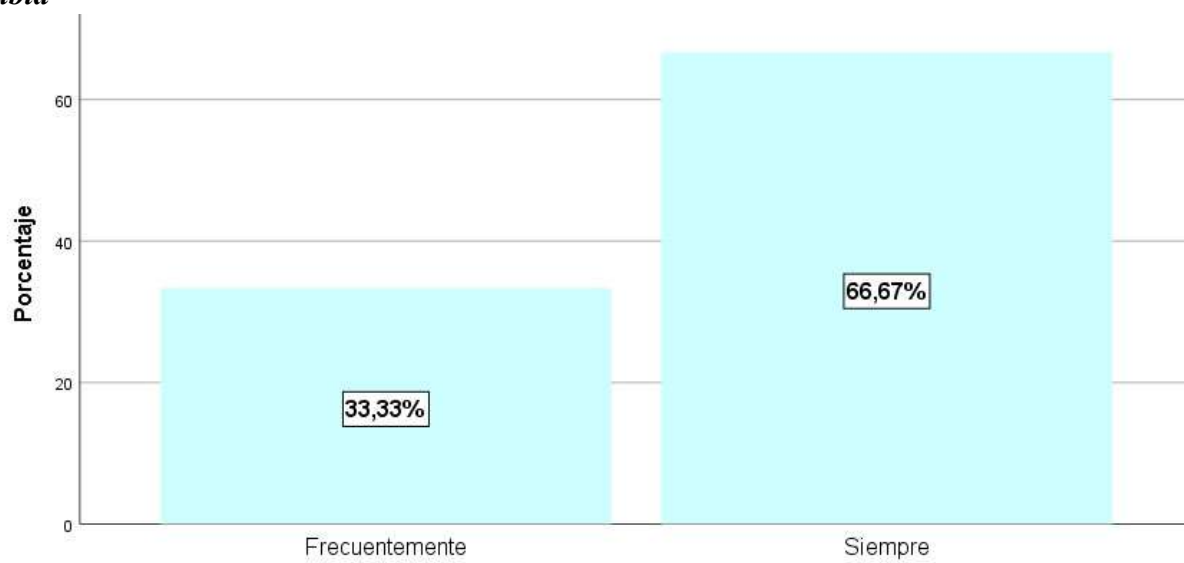
La gráfica muestra la percepción de los directores sobre la participación activa del estudiantado en las clases de Matemática. De los 3 directores, 1 de ellos (equivalente al 33.3 %) indicó que los estudiantes participan frecuentemente realizando preguntas y aportes durante las sesiones de clase. Por otro lado, 2 directores (el 66.7 %) señalaron que los estudiantes siempre muestran este tipo de participación activa. Esta distribución evidencia una valoración mayoritaria hacia niveles altos de implicación por parte del alumnado en las actividades matemáticas.

39. *¿Participan activamente en las clases de Matemática, realizando preguntas y aportes?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Frecuentemente	1	33,3	33,3	33,3
	Siempre	2	66,7	66,7	100,0
	Total	3	100,0	100,0	

Fuente: El Autor

Gráfica 29. *¿Participan activamente en las clases de Matemática, realizando preguntas y aportes?*

Tabla

Fuente: El Autor

La gráfica muestra cómo valoran los directores la participación activa del estudiantado en las clases de Matemática. Un total de 1 director (33.3 %) indicó que los estudiantes participan frecuentemente, mientras que 2 directores (66.7 %) señalaron que los estudiantes siempre realizan preguntas y aportes durante las sesiones de clase. Esta distribución evidencia que, según la percepción directiva, la mayoría del alumnado mantiene un nivel alto de interacción en el aula.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Los resultados obtenidos a lo largo del estudio permiten delinear un panorama integral y profundamente revelador acerca del nivel de competencias matemáticas de los estudiantes de preingreso universitario provenientes de colegios nocturnos, al igual sobre las percepciones de docentes y directores acerca del desarrollo cognitivo, procedimental y actitudinal de sus estudiantes en relación con la Matemática. La evaluación diagnóstica aplicada ofreció un marco claro para comprender el estado real de las competencias antes del ingreso a la educación superior, y los hallazgos permiten argumentar la necesidad de implantar un modelo sistemático de acompañamiento académico que articule procesos de nivelación, estrategias de fortalecimiento conceptual y prácticas pedagógicas diferenciadas.

En primer lugar, los resultados cuantitativos globales muestran que el promedio general en base a 100 puntos se ubicó en 32.57, lo cual refleja un desempeño notoriamente limitado frente a los requerimientos mínimos que los estudiantes deben manejar para afrontar con éxito cursos universitarios iniciales. Este puntaje no solo evidencia la existencia de vacíos conceptuales, sino que señala la necesidad de replantear las estrategias de enseñanza en la educación media nocturna, así como la creación de mecanismos institucionales más robustos de nivelación. Además, la alta dispersión observada en los puntajes representada por una desviación estándar superior a ocho puntos refuerza la idea de que el grupo es heterogéneo, con estudiantes que manejan algunos conocimientos básicos y otros que se encuentran en un nivel claramente deficitario. Cuando se observan las calificaciones transformadas a la escala nacional (1.0–5.0), la media de 2.31 indicando que, la mayor parte del grupo se encuentra en el rango de Insuficiente, lo que reafirma el carácter alarmante de estas brechas de aprendizaje.

El análisis detallado por dimensiones de la prueba diagnóstica permite comprender con mayor precisión cuáles son las áreas que presentan mayores desafíos. En Aritmética y

Razonamiento Lógico, integrada por 16 ítems, los resultados muestran que los estudiantes alcanzan un promedio de 33.82/100, lo que los sitúa en niveles muy bajos respecto al estándar universitario. Geometría y Trigonometría, conformada por 9 ítems, obtuvo una media de 34.64, apenas ligeramente superior, pero igualmente insuficiente para actividades de modelación y análisis geométrico que se requieren en cursos de ingeniería, ciencias económicas o ciencias naturales. El rendimiento en Álgebra, evaluada con 5 ítems, fue particularmente preocupante, con un promedio de apenas 23.20, reflejando uno de los vacíos más críticos en la formación secundaria nocturna y constituyendo un obstáculo significativo para comprender funciones, ecuaciones y razonamientos abstractos que se demandan en la educación superior. En Cálculo, con 5 ítems, los estudiantes obtuvieron una media de 42.88, la más alta de todas las dimensiones, pero aún localizada dentro de un rango que, comparado con los criterios universitarios, revela dificultades importantes en el razonamiento variacional, el análisis de cambios y la comprensión de estructuras algebraicas superiores. La dimensión de Estadística y Probabilidad, evaluada con 8 ítems, alcanzó un promedio de 26.87, lo que advierte que la capacidad de interpretar datos, tomar decisiones con base en evidencia y aplicar nociones probabilísticas básicas es todavía limitada.

En conjunto, las competencias matemáticas evaluadas presentan una tendencia clara hacia niveles bajos y deficientes, lo cual coincide con los patrones observados en estudiantes de ingreso universitario en contextos de vulnerabilidad académica. Además, la comparación entre dimensiones revela que el grupo no solo tiene debilidades en contenidos específicos, sino también en aspectos transversales del pensamiento lógico, tales como la capacidad de justificación, la resolución de problemas y la transferencia del conocimiento entre distintas áreas de la Matemática.

Cuando se analizan las tres dimensiones derivadas mediante percentiles (Comprensión y Razonamiento Cognitivo Matemático, Aplicación y Razonamiento Procedimental, y Disposición y Motivación hacia el Aprendizaje Matemático), los resultados profundizan aún más la

problemática. En Comprensión y Razonamiento Cognitivo Matemático, más del 70 % de los estudiantes se ubicó entre los niveles Muy Bajo y Bajo, lo que explica por qué la mayoría no logra articular adecuadamente conceptos, construir argumentos sólidos o interpretar problemas con múltiples elementos. En Aplicación y Razonamiento Procedimental Matemático, cerca del 63 % de los estudiantes también se ubicó en niveles deficientes, evidenciando dificultades no solo conceptuales, sino también en la ejecución de procedimientos, en la secuenciación lógica de pasos y en la verificación de resultados. En la dimensión Disposición y Motivación hacia el aprendizaje matemático, un 57.3 % manifestó actitudes de Muy Bajo y Bajo interés, lo cual sugiere que las dificultades cognitivas se entrelazan con factores emocionales y motivacionales que pueden limitar el progreso académico.

Estas tres dimensiones mostraron correlaciones significativas entre sí. El análisis correlacional mediante el coeficiente Rho de Spearman reveló asociaciones positivas de magnitud moderada a alta, indicando que los estudiantes con mayores dificultades conceptuales también tienden a presentar debilidades procedimentales y una actitud menos favorable hacia la Matemática. Esto confirma que las competencias matemáticas no funcionan como elementos aislados, sino como un sistema integrado en el cual los componentes cognitivos, procedimentales y actitudinales se influyen mutuamente.

En cuanto a la percepción docente y directiva, los resultados complementan el panorama desde una perspectiva profesional. Aunque el número de directores es reducido, los datos obtenidos permiten observar una tendencia clara: los directores consideran que los estudiantes solo a veces y frecuentemente logran comprender conceptos, explicar procedimientos, establecer relaciones entre contenidos y aplicar estrategias autónomas. Estas percepciones coinciden con el diagnóstico cuantitativo de los estudiantes, lo cual refuerza la validez de los hallazgos. La coincidencia entre el desempeño real y lo reportado por docentes y directores sugiere que las

instituciones son conscientes de las brechas formativas, aunque quizás no cuentan con mecanismos suficientemente estructurados para abordarlas. La correlación entre la percepción docente del acompañamiento académico y el rendimiento diagnóstico fue positiva pero débil y no significativa, lo cual indica que, aunque el acompañamiento es valorado, no siempre se observa un impacto directo sobre el desempeño académico, probablemente por insuficiente implementación o falta de continuidad en los programas de apoyo.

En su conjunto, estos hallazgos permiten responder de manera integral la pregunta general y las subpreguntas de la investigación. La evaluación diagnóstica, tal como lo demuestran los resultados, constituye una herramienta esencial para identificar brechas específicas, caracterizar perfiles de desempeño y fundamentar acciones pedagógicas pertinentes. No obstante, los niveles de dominio observados demandan un modelo de acompañamiento académico que no solo brinde nivelación conceptual, sino que incorpore estrategias diferenciadas, apoyos permanentes, técnicas de aprendizaje activo, uso de tecnologías adaptativas y un enfoque socioemocional que atienda la motivación, la autoconfianza y la persistencia.

Finalmente, la evidencia suministrada por esta investigación confirma que los estudiantes que ingresan al preingreso universitario desde colegios nocturnos presentan desafíos significativos que requieren ser atendidos de manera sistemática, sostenida y contextualizada. La creación de un modelo de acompañamiento académico basado en los resultados diagnósticos se presenta, por tanto, como una respuesta necesaria y urgente para mejorar la transición educativa, reducir la deserción y promover el éxito académico temprano en la educación superior. Este modelo deberá fundamentarse en la articulación entre diagnóstico, intervención, seguimiento y retroalimentación continua, garantizando que cada estudiante tenga la oportunidad real de fortalecer sus competencias matemáticas y desarrollar las habilidades necesarias para avanzar con éxito en su trayectoria universitaria.

5.2. Recomendaciones

Fortalecer los programas de nivelación mediante un diseño curricular articulado a las debilidades identificadas en cada dimensión diagnóstica, dado que los estudiantes presentaron desempeños muy bajos en áreas como álgebra, estadística, razonamiento lógico y comprensión matemática, se recomienda estructurar un programa de nivelación que no sea general ni homogéneo, sino segmentado por competencias. Esto permitiría que los estudiantes reciban atención diferenciada según sus necesidades reales, avanzando desde lo básico hacia niveles superiores de dominio. Además, este programa debe incluir actividades progresivas, ejercicios contextualizados y retroalimentación sistemática para garantizar que la nivelación sea efectiva y continua.

Implementar estrategias pedagógicas centradas en el desarrollo del razonamiento lógico y el pensamiento crítico ya que la evidencia muestra que una gran proporción de estudiantes solo “a veces” o “frecuentemente” logra explicar procedimientos, justificar pasos y establecer relaciones entre contenidos matemáticos. Se recomienda incorporar metodologías activas como resolución de problemas, pensamiento visible, debates matemáticos, estudio de casos y modelación de situaciones reales que permitan a los estudiantes comprender el porqué de los procedimientos y no solo aplicar pasos mecánicos.

Promover intervenciones docentes orientadas a la comprensión conceptual y no únicamente al dominio procedimental considerando que los docentes deben recibir capacitación continua que los ayude a equilibrar la enseñanza entre comprender conceptos matemáticos fundamentales y aplicar procedimientos de forma adecuada. Esto es esencial porque los resultados evidencian vacíos tanto en la comprensión conceptual como en la aplicación de algoritmos matemáticos. Las capacitaciones deben incluir estrategias didácticas, herramientas tecnológicas,

enfoque por competencias y diseño de actividades que fomenten conexiones entre álgebra, trigonometría, cálculo y estadística.

Integrar evaluaciones diagnósticas sistemáticas y periódicas durante el año escolar ya que esta investigación demuestra que muchos estudiantes concluyen la educación media sin un dominio adecuado de competencias matemáticas clave. Se recomienda aplicar evaluaciones diagnósticas no solo al finalizar el año, sino también al inicio, durante el proceso y antes del ingreso a la universidad. Esto permitiría identificar brechas a tiempo, ajustar estrategias de enseñanza y monitorear el progreso real del estudiante antes de enfrentar las exigencias del nivel universitario.

Fomentar el desarrollo de actitudes positivas, motivación y confianza hacia las matemáticas. Los resultados indican niveles importantes de motivación baja y actitudes poco favorables hacia la asignatura. Esto requiere implementar actividades que fortalezcan la autoeficacia, promuevan el interés y reduzcan la ansiedad matemática. Se sugiere incorporar dinámicas motivacionales, gamificación, acompañamiento emocional, tutorías entre pares, y actividades que permitan al estudiante valorar la utilidad práctica de las matemáticas en su vida cotidiana y profesional.

Desarrollar acciones de acompañamiento académico especializado en los primeros meses de ingreso universitario ya que los estudiantes de preingreso requieren apoyo adicional al iniciar su transición al sistema universitario. Por ello, se recomienda establecer un acompañamiento académico intensivo durante los primeros meses, que combine tutorías, asesorías personalizadas, laboratorios de práctica, sesiones de refuerzo y orientación académica. Este acompañamiento debe estar directamente vinculado con los resultados de la evaluación diagnóstica para asegurar pertinencia y coherencia.

Fortalecer la comunicación y colaboración entre colegios nocturnos y universidades para reducir la brecha entre la educación media y la universitaria, es necesario establecer mecanismos de coordinación interinstitucional que permitan compartir información relevante, ajustar currículos, alinear expectativas y crear programas de articulación académica. Esta colaboración facilitaría que los colegios preparen mejor a los estudiantes y que las universidades reciban información oportuna para diseñar estrategias de apoyo basadas en evidencia.

Incorporar herramientas tecnológicas, plataformas interactivas y recursos digitales adaptativos para reforzar competencias matemáticas considerando la diversidad de ritmos y estilos de aprendizaje, se recomienda integrar tecnologías educativas que permitan la retroalimentación inmediata, la práctica autónoma y la personalización de tareas. Plataformas como GeoGebra, Khan Academy, Moodle o sistemas adaptativos ayudan a fortalecer áreas específicas donde los estudiantes obtuvieron puntajes muy bajos, facilitando un aprendizaje más eficiente e individualizado.

Promover un enfoque pedagógico integral que combine dimensiones cognitivas, procedimentales y actitudinales dado que el desempeño estudiantil muestra debilidades tanto cognitivas como procedimentales y motivacionales, las estrategias de intervención deben integrar estas tres dimensiones. Se recomienda diseñar actividades que fomenten la comprensión, el análisis, la aplicación de procedimientos y actitudes positivas hacia la asignatura. Un enfoque integral asegura que el estudiante avance no solo en contenido, sino también en habilidades y en disposición para aprender matemáticas.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ
MINISTERIO DE EDUCACIÓN
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

PROPUESTA DE TESIS DOCTORAL:
“HACIA UN MODELO DE NIVELACIÓN MATEMÁTICA BASADO EN LA
EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DE ESTUDIANTES DE PREINGRESO
UNIVERSITARIO DEL DISTRITO DE BARÚ, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ,
REPÚBLICA DE PANAMÁ”

PROPUESTA: Hacia un modelo de nivelación matemática basado en la evaluación diagnóstica de estudiantes de preingreso universitario del Distrito de Barú, provincia de Chiriquí, República de Panamá.

“Hacia un Modelo de Nivelación Matemática Basado en la Evaluación Diagnóstica de Estudiantes de Pre -Ingreso Universitario del distrito de

“Modelo de Nivelación Matemática basado en Evaluación Diagnóstica para Estudiantes de Pre-Ingreso Universitario del Distrito de Barú”

La presente propuesta se sustenta en el marco normativo que regula la educación panameña, específicamente en lo referente al acceso, permanencia y continuidad académica en el sistema educativo superior.

La Constitución Política de la República de Panamá, en su Artículo 91, establece que la educación es un derecho y una responsabilidad social dirigida al desarrollo integral del individuo. Esto incluye la necesidad de crear programas de nivelación que garanticen igualdad de oportunidades para los estudiantes que aspiran ingresar a las universidades del país.

La Ley 47 de 1946, Orgánica de Educación, señala que el sistema educativo debe facilitar procesos de transición y adaptación académica, especialmente en áreas fundamentales como las matemáticas, consideradas ejes transversales para la formación superior en ciencias, ingeniería,

El Decreto Ejecutivo 203 de 1997, alusivo a programas flexibles y alternativos, respalda el diseño de estrategias educativas dirigidas a estudiantes

PROPUESTA DE TESIS / SEMINARIO

105

PROPUESTA: Hacia un modelo de nivelación matemática basado en la evaluación diagnóstica de estudiantes de preingreso universitario del Distrito de Barú, provincia de Chiriquí, República de Panamá.

Barú, Provincia de Chiriquí, República de Panamá.”

SEMINARIO:

Fundamentación Legal y Descripción del Curso

economía, salud, educación y otras disciplinas.

con rezago académico, promoviendo metodologías contextualizadas que respondan a las necesidades reales de la población.

Asimismo, los lineamientos del Plan Estratégico del MEDUCA, el Marco Nacional de Cualificaciones y las políticas de acceso equitativo de la educación superior plantean la importancia de desarrollar mecanismos de diagnóstico y nivelación matemática para fortalecer el tránsito del nivel medio al universitario.

Esta propuesta se articula con dichas normativas al estructurar un modelo de nivelación matemática basado en evaluación diagnóstica, orientado a estudiantes de preingreso universitario del distrito de Barú, un contexto donde históricamente se identifican brechas significativas en el dominio de competencias matemáticas esenciales.

Esta propuesta se articula con dichas normativas al estructurar un modelo de nivelación matemática basado en una evaluación diagnóstica rigurosa, orientado a estudiantes de preingreso universitario del distrito de Barú, un contexto donde históricamente se identifican brechas significativas en el dominio de competencias matemáticas esenciales. Su diseño responde a la necesidad institucional de fortalecer el acceso, la permanencia y el rendimiento académico de los aspirantes, mediante un programa formativo que no solo detecta oportunamente las dificultades conceptuales y procedimentales, sino que también establece rutas claras de intervención pedagógica.

Asimismo, la propuesta se alinea con los lineamientos nacionales sobre calidad educativa, equidad y atención a la diversidad, promoviendo un acompañamiento académico que reconoce las particularidades socioeducativas de la región. Al integrar módulos progresivos, estrategias didácticas activas y recursos tecnológicos accesibles, el modelo contribuye a reducir las desigualdades formativas acumuladas durante la educación media, favoreciendo una transición más sólida hacia los estudios superiores. De este modo, se consolida una acción formativa coherente con los principios

de mejora continua, pertinencia curricular y fortalecimiento de competencias para el siglo XXI.

Universidades y centros de extensión de educación superior del distrito de Barú, en coordinación con departamentos de matemática, orientación

- Tipo: Programa de nivelación matemática sustentado en diagnóstico inicial.
- Modalidad: Presencial con apoyo de recursos digitales.
- Duración: 20 horas de instrucción directa (ajustable por normativa institucional).
- Población meta: Estudiantes de preingreso universitario del distrito de Barú.

1. UNIDAD RESPONSABLE DEL SEMINARIO

108

PROPUESTA: Hacia un modelo de nivelación matemática basado en la evaluación diagnóstica de estudiantes de preingreso universitario del Distrito de Barú, provincia de Chiriquí, República de Panamá.

psicopedagógica y programas de preingreso.

1. CLASIFICACIÓN DEL CURSO

2. FACILITADOR

Especialista en Matemática con Maestría en Matemáticas y Doctorando en Ciencias de la Educación. Adjunto su currículum.

Este seminario está diseñado como un espacio teórico -práctico para fortalecer las competencias matemáticas fundamentales de los estudiantes del preingreso universitario. Parte de la aplicación de instrumentos diagnósticos específicos, destinados a identificar lagunas de aprendizaje en

A partir de los resultados, el programa establece un modelo de nivelación progresiva, que incorpora estrategias de enseñanza centradas en la comprensión conceptual, el aprendizaje significativo y el uso de recursos tecnológicos interactivos.

3. NATURALEZA DEL SEMINARIO

110

PROPUESTA: Hacia un modelo de nivelación matemática basado en la evaluación diagnóstica de estudiantes de preingreso universitario del Distrito de Barú, provincia de Chiriquí, República de Panamá.

áreas clave como:

- Aritmética y razonamiento numérico
- Álgebra básica
- Geometría plana y analítica
- Funciones y modelación
- Resolución de problemas
- Pensamiento lógico

El curso busca garantizar que los estudiantes adquieran las bases necesarias para afrontar con éxito las exigencias del primer año universitario.

Diversos estudios nacionales revelan que gran parte de los jóvenes que ingresan a la universidad presentan dificultades en competencias matemáticas esenciales, situación que afecta su rendimiento, permanencia y tasa de aprobación.

En el distrito de Barú, factores como desigualdad de acceso, ausencia de programas de reforzamiento y vacíos en los aprendizajes previos intensifican estas brechas, afectando la preparación académica de los futuros universitarios.

Por ello, este seminario propone un modelo de nivelación basado en evaluación diagnóstica, permitiendo:

- Identificar el nivel real de dominio matemático de cada estudiante.
- Establecer rutas personalizadas de nivelación.
- Implementar estrategias didácticas adaptadas al ritmo y estilo de aprendizaje del estudiante.
- Mejorar las condiciones de acceso y permanencia en la educación superior.

4. JUSTIFICACIÓN DEL SEMINARIO

112

PROPUESTA: Hacia un modelo de nivelación matemática basado en la evaluación diagnóstica de estudiantes de preingreso universitario del Distrito de Barú, provincia de Chiriquí, República de Panamá.

La propuesta es pertinente, viable y responde a la prioridad nacional de mejorar la calidad educativa y promover la equidad en el ingreso

Desarrollar un modelo de nivelación matemática sustentado en evaluación diagnóstica para fortalecer las competencias básicas de estudiantes de

1. Aplicar evaluaciones diagnósticas que permitan identificar brechas en los aprendizajes matemáticos.
2. Diseñar estrategias de nivelación basadas en los resultados diagnóstico-competenciales.

universitario.

113

PROPUESTA: Hacia un modelo de nivelación matemática basado en la evaluación diagnóstica de estudiantes de preingreso universitario del Distrito de Barú, provincia de Chiriquí, República de Panamá.

5. OBJETIVOS OBJETIVO GENERAL

preingreso universitario del distrito de Barú.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4. Utilizar herramientas tecnológicas que favorezcan un aprendizaje interactivo, autónomo y gradual.

5. Evaluar el progreso de los estudiantes mediante instrumentos formativos y sumativos coherentes con los objetivos de nivelación.

Desarrollar un modelo de nivelación matemática sustentado en evaluación diagnóstica para fortalecer las competencias básicas de estudiantes de

6. PERFIL DE INGRESO DE LOS PARTICIPANTES

- Estudiantes egresados de educación media que solicitan ingreso a programas universitarios.

- Jóvenes con debilidades identificadas en competencias matemáticas esenciales.

3. Implementar actividades didácticas que promuevan la comprensión conceptual y el pensamiento lógico.
preingreso universitario del distrito de Barú.

115

PROPUESTA: Hacia un modelo de nivelación matemática basado en la evaluación diagnóstica de estudiantes de preingreso universitario del Distrito de Barú, provincia de Chiriquí, República de Panamá.

- Aspirantes al preingreso del distrito de Barú.

7. ESTRUCTURA MODULAR DEL SEMINARIO

Duración total: 20 horas Modalidad: Presencial – Interactiva

Estructura Modular

Semanas	Contenidos	Horas
1	Números reales y operaciones básicas	3
2	Razones, proporciones y porcentajes	4
3	Ecuaciones Lineales y Cuadráticas	4
4	El sistema Internacional de medidas	4
5	Perímetro y Área	5

8. PROGRAMACIÓN ANALÍTICA (RESUMEN)

Módulo 1 – Números reales y operaciones básicas

- Objetivo: Fortalecer el manejo de los números reales y las operaciones fundamentales como base del razonamiento matemático.
- Contenidos: Clasificación de números reales, suma, resta, multiplicación, división, potencias y raíces.
- Actividades talleres guiados, resolución de ejercicios, uso de simuladores de operaciones y práctica progresiva.

Módulo 2 – Razones, proporciones y porcentajes

- Objetivos: Desarrollar la capacidad de interpretar relaciones cuantitativas y resolver problemas que involucren proporcionalidad.
- Contenidos: Razones, proporciones, porcentajes, regla de tres, aplicaciones prácticas.
- Estrategias: Ejercicios aplicados, estudio de casos, problemas contextualizados y actividades digitales interactivas.

y

118

PROPUESTA: Hacia un modelo de nivelación matemática basado en la evaluación diagnóstica de estudiantes de preingreso universitario del Distrito de Barú, provincia de Chiriquí, República de Panamá.

porcentajes.

Módulo 3 – Ecuaciones lineales y cuadráticas

- Objetivo: Fortalecer el razonamiento algebraico mediante la formulación y resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas.
- Contenidos: Ecuaciones de primer y segundo grado, análisis de soluciones, representación gráfica básica.
- Estrategias: Resolución de problemas, modelación algebraica simple y apoyo tecnológico (GeoGebra y simuladores).

Módulo 4 – Sistema Internacional de Medidas

- Objetivo: Comprender y aplicar correctamente las unidades del Sistema Internacional en la resolución de problemas académicos y
- Contenidos: Unidades básicas, conversiones, magnitudes, medición y estimación.
- Estrategias: Ejercicios prácticos, análisis de casos reales, trabajo colaborativo y uso de herramientas digitales de conversión.

Módulo 5 – Perímetro y Área

- Objetivo: Resolver problemas geométricos básicos mediante el cálculo de perímetros y áreas de figuras planas.

119

PROPUESTA: *Hacia un modelo de nivelación matemática basado en la evaluación diagnóstica de estudiantes de preingreso universitario del Distrito de Barú, provincia de Chiriquí, República de Panamá.*

cotidianos. ● Contenidos: Perímetro y área de polígonos regulares e irregulares, descomposición de figuras, análisis geométrico.

- Estrategias: Actividades prácticas, retos geométricos, ejercicios contextualizados y presentación final del microproyecto donde el estudiante evidencia sus avances integrando los contenidos de todos los módulos.

9. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Software matemático interactivo (GeoGebra, Desmos).

- Evaluación formativa y sumativa.

10. EVALUACIÓN

Diagnóstica: Identificación de brechas matemáticas. Formativa: Ejercicios, participación y progreso.

Sumativa: Prueba final de nivelación + microproyecto.

Resolver problemas matemáticos básicos con precisión.

Aplicar conceptos de álgebra y funciones en situaciones reales.

Demostrar razonamiento lógico y pensamiento crítico.

Utilizar herramientas tecnológicas para modelar y resolver ejercicios.

Enfrentar con mayor seguridad los cursos universitarios iniciales de matemáticas.

- Enfoque de aprendizaje significativo.

- Talleres prácticos.

-

- Gamificación y resolución de retos.

- Tutorías personalizadas según diagnóstico.

11. PERFIL DE EGRESO

El estudiante egresado del programa será capaz de:

-

-

-

-

●

12. ESTIMACIÓN DEL PRESUPUESTO

Concepto	Cantidad	Costo Unitario	Total
Material impreso	100	2.00	200.00
Carpetas	100	0.75	75.00
Hojas	4 resmas	4.50	18.00
Lápices/Bolígrafos	100	0.35	35.00
Material didáctico	100	0.50	50.00
Refrigerio	100	5.00	500.00
TOTAL			878.00

13. Referencias Bibliográficas

1. Ausubel, D. (2012). *Educational Psychology: A Cognitive View*.
2. Polya, G. (2014). *How to Solve It*.
3. OECD (2020). *Mathematics Framework for PISA*.
4. Ministerio de Educación de Panamá (2021). *Estándares de Competencias Matemáticas*.
5. Tall, D. (2020). *Advanced Mathematical Thinking*.

PROPUESTA: Hacia un modelo de nivelación matemática basado en la evaluación diagnóstica de estudiantes de preingreso universitario del Distrito de Barú, provincia de Chiriquí, República de Panamá.

4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Descripción

Cada casilla representa un período aproximado de tiempo destinado a la ejecución de las actividades planificadas. Este cronograma está sujeto a ajustes de acuerdo con el avance del estudio y las condiciones institucionales de los centros educativos participantes.

Fases	Actividades principales	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Fase I	Planeación y diseño del estudio: • Revisión de literatura y antecedentes. • Definición del problema, objetivos y marco teórico. • Diseño de los instrumentos. • Elaboración del anteproyecto y validación inicial.	✓					
Fase II	Validación y coordinación institucional: • Revisión de los instrumentos por expertos. • Ajustes y corrección según observaciones. • Solicitud de permisos a autoridades educativas. • Coordinación con colegios oficiales seleccionados.		✓				

Fase III	Aplicación de los instrumentos: • Prueba diagnóstica a estudiantes. • Cuestionario a docentes. • Encuesta a directores. • Recolección de datos		✓	✓			
----------	---	--	---	---	--	--	--

Fase IV	Análisis e interpretación de resultados: • Tabulación y análisis de datos. • Interpretación de hallazgos. • Conclusiones y recomendaciones. • Redacción del informe final.			✓	✓		
Fase V	Revisión y redacción final: • Revisión integral del documento. • Incorporación de sugerencias del asesor. • Ajustes formales de estilo y formato institucional.				✓	✓	
Fase VI	Presentación del informe y cierre: • Elaboración de anexos. • Presentación del documento final. • Preparación de la defensa oral y entrega oficial.					✓	✓

Autor: Investigador principal

Periodo: Julio -diciembre de 2025

Ubicación: Distrito de Barú, provincia de Chiriquí, República de Panamá.

PRESUPUESTO PARA LA INVESTIGACIÓN

	ITEM	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	Equipo, softwares y servicios técnicos	-	-	100.00
2	Transporte y salidas de campo	10	4.00	40.00
3	Fotocopias	500	0.03	75.00
4	Impresiones	300	0.05	15.00
5	Otros materiales de oficina	-	-	20.00
6	Servicio de internet	12	30.00	360.00
7	Encuadernación y empaste del informe final de tesis	3	30.00	90.00
8	Costo matricula de tesis	1	900.00	900.00
9	Otros	10%	-	160.00
COSTO TOTAL				1760.00

Fuente: *El Auto*

REFERENCIAS

- Ausubel, D. P. (1968). Educational psychology: A cognitive view. Holt, Rinehart & Winston.
<https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.112045>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2022). Educación superior inclusiva y equitativa en América Latina y el Caribe: desafíos y oportunidades. BID. <https://publications.iadb.org/es>
- Bruner, J. S. (1983). Child's talk: Learning to use language. W. W. Norton.
<https://archive.org/details/childstalklearn0000brun>
- Bruner, J. S. (1986). Currently, possible worlds. Harvard University Press. <https://www.hup.harvard.edu/books/9780674003668>
- Bruner, J. S. (1997). La educación, puerta de la cultura (F. Díaz, Trad.). Visor.
https://www.academia.edu/90398470/BRUNER_JEROME_La_Educaci3n_Puerta_de_la_Cultura
- Campbell, A. L., Mogashana, D., & van der Linden, S. (2024). Assessing the effectiveness of academic coaching interventions for student success in higher education: A systematic review. *Innovations in Education and Teaching International*, 61(4), 378–394.
<https://doi.org/10.1080/14703297.2024.2417173>
- Carney, E. A., Zhang, X., Charsha, A., Hoshaw, J. P., & Taylor, J. N. (2022). Formative assessment helps students learn over time: Why aren't we paying more attention to it? *Intersection: A Journal at the Intersection of Assessment and Learning*, 4(1), 1–12.
<https://intersectionjournal.com/formative-assessment-carney-et-al>

- Caviola, S., Toffalini, E., Giofrè, D., Ruiz, J. M., & Szűcs, D. (2022). Math performance and academic anxiety forms: A meta-analysis on 906,311 participants. *Educational Psychology Review*, 34, 363–399. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09625-5>
- Cedeño, M., & De León, S. (2021). Evaluación diagnóstica y rendimiento en matemáticas en estudiantes panameños de ingreso universitario. Universidad de Panamá.
- Chernikova, O., Sommerhoff, D., Stadler, M., Holzberger, D., Nickl, M., Seidel, T., ... & Heitzmann, N. (2024). Personalization through adaptivity or adaptability? A meta-analysis on simulation-based learning in higher education. *Educational Research Review*, 46, 100662. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2024.100662>
- Daniels, H. (2018). *Vygotsky and Pedagogy (Classic Edition)*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315149884>
- Hunt, T. E., Clark-Carter, D., & Sheffield, D. (n.d.). Math anxiety, intrusive thoughts and performance: Exploring the relationship between mathematics anxiety and performance: The role of intrusive thoughts. https://www.researchgate.net/publication/264905347_Exploring_the_relationship_between_mathematics_anxiety_and_performance_The_role_of_intrusive_thoughts
- Feuerstein, R. (1980). *Instrumental Enrichment: An Intervention Program for Cognitive Modifiability*. University Park Press.
- Feuerstein, R., Feuerstein, R. S., & Falik, L. H. (2010). *Beyond Smarter: Mediated Learning and the Brain's Capacity for Change*. Teachers College Press. <https://www.tcpres.com/beyond-smarter-9780807750627>
- Finell, J., Sammallahiti, E., Korhonen, J., Eklöf, H., & Jonsson, B. (2022). Working Memory and its mediating role on the relationship of math anxiety and math Performance: A Meta-Analysis. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.798090>

- García-Cabrero, B., Robayo-Suárez, S., & Pérez-Vega, M. (2022). Instrumentos diagnósticos en el tránsito hacia la universidad: una estrategia para la inclusión educativa. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 16(2), 45–60. <https://doi.org/10.4067/S0718-73782022000200045>
- García-García, J., & Dolores-Flores, C. (2020). La comprensión conceptual como eje del pensamiento matemático. *Educación Matemática*, 32(3), 209–240. <https://www.revistas.unam.mx/index.php/em/article/view/76541>
- Giaconi, V., Gómez, G., Jiménez, D., Gareca, B., Durán del Fierro, F., & Varas, M. L. (2022). Evaluación diagnóstica inicial en la formación inicial docente en Chile y su relación con contextos institucionales. *Pensamiento Educativo*, 59(1), e00104. <https://doi.org/10.7764/pel.59.1.2022.4>
- González, J., & Rodríguez, L. (2021). Articulación curricular y competencias matemáticas en la transición a la universidad. *Revista Iberoamericana de Educación*, 85(2), 34–52. <https://rieoei.org/RIE/article/view/4361>
- Gulikers, J. T. M., Bastiaens, T. J., & Kirschner, P. A. (2021). Rethinking authentic assessment: Defining realistic tasks for competency development. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 46(8), 1252–1267. <https://doi.org/10.1080/02602938.2020.1859944>
- Hidayat, R., et al. (2023). Peer tutoring learning strategies in mathematics subjects: A systematic literature review. *European Journal of Educational Research*, 12(3), 1407–1423. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.12.3.1409>
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Eds.). (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academy Press. <https://doi.org/10.17226/9822>
- Swafford, J., & Findell, B. (Eds.). (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academy Press. <https://doi.org/10.17226/9822>**

- Kim, Y., Lee, M., & Park, H. (2022). The effect of gamification on learning motivation and academic achievement in mathematics education. *Education Sciences*, 12(5), 295. <https://doi.org/10.3390/educsci12050295>
- Lopez, A., & Lee, J. (2021). Gamification in practice: The impact of immediate feedback and rewards on mathematics drill engagement. *International Journal of Educational Technology*, 18(2), 15–27. <https://ijet.org/article/view/2757>
- López, A., & Martínez, P. (2019). La evaluación diagnóstica como estrategia de aprendizaje en educación superior. *Educación y Ciencia*, 24(3), 45–60. <https://doi.org/10.22201/feszar.edc.24484844e.2019.3>
- Maas, L., Brinkhuis, M., Kester, L., & Wijngaards-de Meij, L. (2022). Diagnostic classification models for actionable feedback in education. *Frontiers in Education*, 7, Article 802828. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.802828>
- Mayer, R. E., Lee, T., & Beneke, S. (2023). Adaptive gamification in university mathematics: Aligning game design with learning objectives for positive outcomes. *Journal of Computers in Education*, 10(1), 113–130. <https://doi.org/10.1007/s40692-022-00215-6>
- Ministerio de Educación de Panamá. (2023). Informe nacional sobre resultados de pruebas diagnósticas en educación media y superior 2023. Dirección Nacional de Evaluación Educativa. <https://www.meduca.gob.pa>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2023). PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/6d9a3f4d-en>
- Radford, L. (2021). The cultural–semiotic mediation of mathematical thinking: A Vygotskian perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 107, 143–158. <https://doi.org/10.1007/s10649-020-10010-z>

- Ryan, M., Hargis, J., & Smith, D. (2025). Diagnostic support and continuous feedback in firstyear mathematics: Impacts of an adaptive learning system on Calculus success. *International Journal of STEM Education*, 12, Article 103. <https://doi.org/10.1186/s40594-025-00302-5>
- Sánchez-Mendiola, M., Pérez-González, C., Ramírez, M., & López, J. (2023). Diagnostic assessment and remedial strategies in higher education. *Journal of Educational Research*, 116(4), 512–528. <https://doi.org/10.1080/00220671.2023.2198432>
- Schoenherr, J. R., Mueller, A., & Chen, R. (2024). Interactive digital tools and guided simulation: Effects on conceptual understanding in undergraduate mathematics. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 17(2), 125–137. <https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3280452>
- Sezgin, S., & Yüzer, T. V. (2022). Analyzing adaptive gamification design principles for online courses. *Behaviour & Information Technology*, 41(3), 485–501. https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0144929X.2020.1817559?utm_source=researchgate.net&medium=article
- UNESCO. (2022). Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019): Informe Nacional de Panamá. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago). <https://unesdoc.unesco.org>
- Williamson, D. M. (2023). Cognitive diagnostic models: Theory and practice in assessment. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 42(2), 17–32. <https://doi.org/10.1111/emip.12421>
- Wu, X., Zhang, Y., Wu, R., Tang, X., & Xu, T. (2022). Cognitive model construction and assessment of data analysis ability based on CDA. *Frontiers in Psychology*, 13, 1009142. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1009142>

Zavala Toledo, J., Muñoz, R., Huerta, P., & Badilla, E. (2019). Evaluación diagnóstica inicial en matemáticas como herramienta de nivelación universitaria. *Revista Actualidades*

Investigativas en Educación, 19(3), 1–25. <https://doi.org/10.15517/aie.v19i3.38462>

Zeng, M., Zhang, J., & Huang, Z. (2024). The effects of gamified mathematics instruction on student engagement and learning outcomes: A meta-analysis. *Computers & Education*, 207, 104607. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104607>

Zhang, X., & Cai, J. (2024). Enhancing mathematical modeling competency: A meta-analysis.

Journal of Mathematical Behavior, 73, 100939.

<https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2023.100939>



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

INSTRUMENTO: CUESTIONARIO TÉCNICA DE RECOLECCIÓN

ENCUESTA DIRIGIDO A: Docentes de matemática, directores y coordinadores académicos.

Investigación: “Evaluación diagnóstica de las competencias matemáticas en estudiantes de preingreso universitario: hacia un modelo de acompañamiento académico para la nivelación.” **Objetivo:** Analizar las competencias matemáticas que presentan los estudiantes de preingreso universitario procedentes de colegios nocturnos, con el propósito de identificar sus niveles de dominio y orientar estrategias de acompañamiento académico que fortalezcan su formación para la educación superior.

Indicación:

Lea cuidadosamente cada afirmación.

Marque con una (X) la opción que mejor refleje su opinión o percepción.

No existen respuestas correctas o incorrectas; su sinceridad es muy importante para fines académicos.

Las respuestas serán tratadas de forma confidencial y utilizadas únicamente con propósitos de investigación.

1. Centro educativo: _____

2. Rol del participante

Estudiante	
Docente	
Coordinador	
Director	

3. Sexo

Masculino	
Femenino	

4. Edad

20-29 años	
30-39 años	
40-49 años	
50-59 años	
60 años o más	

5. Años de experiencia docente

Menos de 1 año	
1-3 años	
4-7 años	
8-12 años	
13-20 años	
20 años o más	

6. Máximo nivel académico alcanzado

Licenciatura	
Postgrado/ especialización	
Maestría	

Escala de competencias matemáticas en estudiantes de sexto año de educación media nocturna en Panamá

Propósito general: Evaluar, desde la percepción de docentes y coordinadores del área de Matemática, el nivel de desarrollo de las competencias matemáticas que poseen los estudiantes de sexto año de educación media nocturna en Panamá, como base para su ingreso y adaptación a los estudios universitarios.

Criterios	Nunca	Rara Vez	A veces	Frecuente mente	Siempre
Ponderación	0	1	2	3	4

Dimensión 1. Comprensión y Razonamiento Cognitivo- Matemático		0	1	2	3	4
1	Los estudiantes de sexto año comprenden los conceptos matemáticos fundamentales del currículo panameño de educación media.					
2	Demuestran razonamiento lógico al explicar los pasos que siguen para resolver un problema.					
3	Pueden establecer relaciones entre distintos contenidos matemáticos, como álgebra, geometría y estadística.					
4	Pueden establecer relaciones entre distintos contenidos matemáticos, como álgebra, geometría y estadística.					
5	Identifican los datos relevantes de un problema y planifican estrategias adecuadas para resolverlo.					
Dimensión 2. Aplicación y razonamiento procedimental- Matemático.						
6	Aplican correctamente las operaciones aritméticas y los procedimientos algebraicos enseñados en la educación media.					
7	Siguen un orden lógico al resolver ejercicios matemáticos, justificando sus procedimientos.					

8	Emplean recursos tecnológicos o herramientas de cálculo (como calculadoras o software) cuando son necesarios para resolver problemas.					
9	Verifican sus resultados y corrigen los errores detectados durante la resolución.					
10	Pueden resolver ejercicios sin depender totalmente de la guía del docente.					
Dimensión 3. Disposición y motivación hacia el aprendizaje matemático						
11	Los estudiantes muestran interés y motivación por aprender Matemática a pesar de las exigencias de sus horarios.					
12	Mantienen una actitud positiva frente a los errores y buscan mejorar sus resultados.					
13	Participan activamente en las clases de Matemática, realizando preguntas y aportes.					
14	Confían en sus propias capacidades para enfrentar ejercicios y evaluaciones matemáticas.					
15	Considero que la formación matemática que reciben en el colegio nocturno los prepara adecuadamente para iniciar estudios universitarios.					



UNACHI
Hombre y cultura para el porvenir

Universidad Autónoma de Chiriquí

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

INSTRUMENTO: CUESTIONARIO TÉCNICA DE RECOLECCIÓN:

ENCUESTA DIRIGIDA A: Estudiantes de duodécimo grado

Investigación: “Evaluación diagnóstica de las competencias matemáticas en estudiantes de preingreso universitario: Hacia un modelo de acompañamiento académico para la nivelación.” **Objetivo:** Analizar las competencias matemáticas que presentan los estudiantes de preingreso universitario procedentes de colegios diurnos y vespertinos.

Indicación:

Lea cuidadosamente cada afirmación.

Marque con una (X) la opción que mejor refleje su opinión o percepción.

No existen respuestas correctas o incorrectas; su sinceridad es muy importante para fines académicos.

Las respuestas serán tratadas de forma confidencial y utilizadas únicamente con propósitos de investigación.

1. Centro educativo: _____

2. Rol del participante

Estudiante	
------------	--

3. Sexo

Masculino	
Femenino	

4. Edad

15-17 años	
17 a 19 años	
19 o más edad	

I. Escala de competencias matemáticas en estudiantes de sexto año de educación Media Nocturna en Panamá.

PROPÓSITO GENERAL:

Medir las competencias en el área de matemáticas de los estudiantes de duodécimo grado como previo diagnóstico para Preingreso en las universidades.

Criterios	Nunca	Rara Vez	A veces	Frecuent e mente	Siempre
Ponderación	0	1	2	3	4

Dimensión 1. Comprensión y razonamiento cognitivo- Matemático		0	1	2	3	4
1	Comprenden los conceptos matemáticos fundamentales del currículo panameño y de educación media.					
2	Demuestran razonamiento lógico al explicar los pasos para resolver un problema.					
3	Pueden establecer relaciones entre distintos contenidos matemáticos, como álgebra, geometría y estadística.					
4	Identifican los datos relevantes de un problema y planifican estrategias adecuadas para resolverlo.					

Dimensión 2. Aplicación y razonamiento Procedimental- Matemático.						
5	Aplican correctamente las operaciones aritméticas y los procedimientos algebraicos enseñados en la educación media.					
6	Siguen un orden lógico al resolver ejercicios matemáticos, justificando sus procedimientos.					
7	Emplean recursos tecnológicos o herramientas de cálculo (como calculadoras o software) cuando son necesarios para resolver problemas.					
8	Verifican sus resultados y corrigen los errores detectados durante la resolución.					

9	Pueden resolver ejercicios sin depender totalmente de la guía del docente.					
Dimensión 3. Disposición y motivación hacia el aprendizaje Matemático						
10	Los estudiantes muestran interés y motivación por aprender Matemática.					
11	Mantienen una actitud positiva frente a los errores y buscan mejorar sus resultados.					
12	Participan activamente en las clases de Matemática, realizando preguntas y aportes.					
13	Confían en sus propias capacidades para enfrentar ejercicios y evaluaciones matemáticas.					
14	Considera que la formación matemática que reciben en el colegio los prepara adecuadamente para iniciar estudios universitarios.					
15	Considera que la formación matemática es una formación basada en las innovaciones del Siglo XXI.					

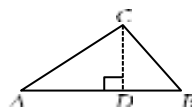
Instrucciones

Marque claramente la opción elegida en la Hoja de Respuestas o circule la letra correcta en el cuadernillo.

- En un **círculo** de radio *igual a 3 metros*, el diámetro sería de: A. 6 metros.
B. 12 metros. C.
18 metros.
- La suma de las medidas en grados de los ángulos de un **triángulo** es.
 - Menor a 180 grados.
 - Mayor a 180 grados.
 - Igual a 180 grados.

3. Si el ángulo CDA es un ángulo recto, entonces $(AC)^2 = (AD)^2 + (DC)^2$

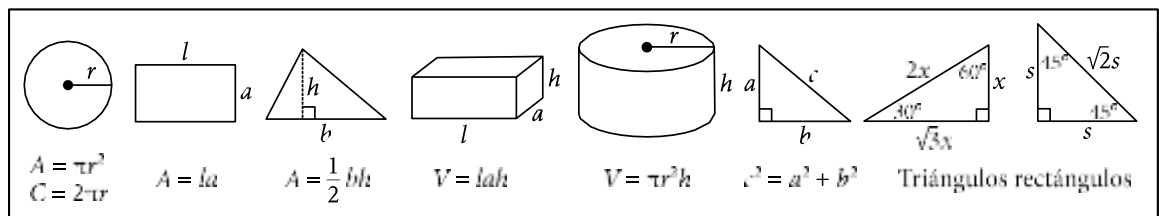
a. Sí.



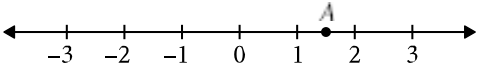
b. No.

NOTAS

1. Las figuras que acompañan a los ejercicios de esta prueba proveen información útil para resolverlos. Están dibujadas tan exactamente como ha sido posible, EXCEPTO cuando se dice en un problema específico que la figura no ha sido dibujada a escala. Todas las figuras son planas a menos que se indique lo contrario.
2. Todos los números que se usan son números reales.
3. El dominio de cualquier función f , que aparezca en esta prueba, es el conjunto de todos los números reales x para los cuales $f(x)$ es un número real.



6. Rosa



distribuye la promoción de un producto B a
cada segunda persona en la fila. Pablo distribuye la
.

promoción de un producto C en la misma fila a persona.

representado por el punto A ? segunda persona que

A) $\frac{1}{2}$ de ambos productos?

2

A) 5

B) $\frac{1}{2}$ B) 8

3

C) 6

C) $2 - 4$

D) $\frac{3}{2}$

2

7. Si p es un número primo, $p > 2$, ¿cuántos positivos tiene $4p$? con \$27,000. Al pagar el boleto, \$2, Andrés \$3 y Pedro \$5. El premio se B) 4 dividió proporcionalmente a lo aportado.

C) 5 ¿Cuánto recibió Pedro?
D) 6

A) \$18,000

B) \$13,500

C) \$8,100

$$\begin{array}{r} p \ p \\ \times \ p \\ \hline \end{array}$$

A) 1

B) 2

C) 9

cada 4. En la figura anterior, ¿cuálesel número que está tercera

¿Qué número (posición) ocupará en la fila la recibirá la promoción

factores 5. Un boleto de la lotería costó \$10 y fue premiado Juan aportó A) 3

Pedro?

8. En la multiplicación anterior p representa dígitos diferentes a 0. ¿Cuál es el valor de p ?

9. Si $1,200 = 2^x \times 3 \times 5$, ¿cuál de los

$$\frac{1}{4}$$

$$\frac{3}{4}$$

siguientes es un múltiplo de 1,200 ? A) $25 \times 32 \times 52$

B) $22 \times 32 \times 53$

C) $24 \times 3 \times 52$

10. Un artículo tiene un 50% de descuento de su precio original. Además, tiene un 10% de descuento adicional sobre su precio especial. ¿Cuál es el porcentaje de descuento real que tiene el artículo?

A) 53

B) 55

C) 60

11. Carmen compró 5 metros de alambre y utilizó $\frac{3}{4}$

partes. ¿Cuántos metros de alambre le sobraron?

A) $\frac{1}{4}$

B) $\frac{1}{3}$

$\frac{3}{4}$

C) $\frac{3}{4}$

4

12. El valor de $2 - 3(5 + 2)(5 - 8)$ es

A) -61

B) 21

C) 65

13. ¿Cuál es la simplificación de la expresión

$$\sqrt{50} + \sqrt{72} - 2\sqrt{2}$$

A) $2\sqrt{30}$

B) $7\sqrt{8}$

C) $10\sqrt{2}$

14. $\frac{0}{2 + 3}$

Al simplificar la expresión

$\frac{\quad}{3^3 -}$ se obtiene

$\frac{3}{3}$

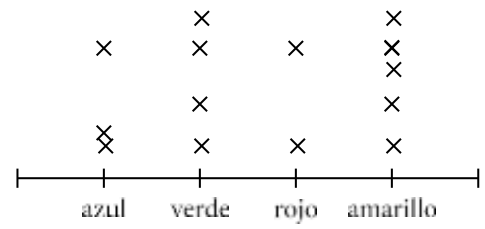
A) $8\frac{1}{3}$

B) 24

C) $\frac{8}{9}$

9

15. En una universidad, 35% de los estudiantes de 17. ¿Cuál es el promedio de los factores primos de 105 ? primer año toma el



curso de español, 20% toma A) 3

el curso de inglés y 10% toma ambos cursos. Si se

selecciona al azar a uno de los estudiantes B) 5 de primer

año, ¿cuál es la probabilidad de C) 7 que NO tome el curso de

español ni el de D) 15

inglés?

A) 0.15

B) 0.35

C) 0.55

16. En la biblioteca de una escuela, tres estudiantes descubrieron que podían colocar tres libros uno al lado de otro de 6 formas diferentes. ¿De cuántas

formas diferentes, en total, se podrían acomodar 4 libros, uno al lado del otro? 18. La gráfica anterior representa la distribución de un

A) 10 conjunto de fichas de distintos colores. Si se escoge B) 16 una de ellas al azar, ¿cuál es la probabilidad de que esta sea amarilla?

C) 24

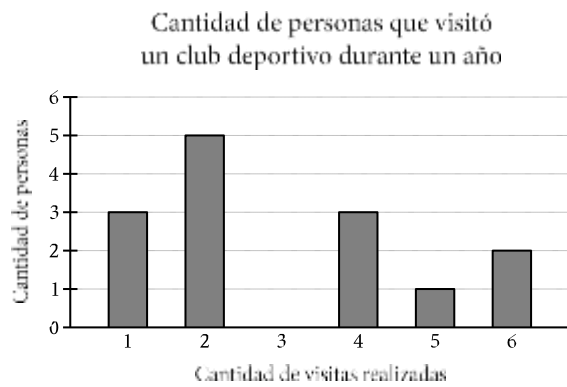
A) 0.3

B) 0.4

C) 0.6

D) 0.8

19. Utilice la siguiente gráfica



para contestar los ejercicios 16 y 17.

20. En la gráfica anterior, ¿cuál es la moda de la cantidad de visitas realizadas al club deportivo?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

17

21. En la gráfica anterior, ¿cuál es la mediana de la cantidad de visitas realizadas al club deportivo?

- A) 2
- B) 2.5
- C) 3
- D) 3.5

22. Una compañía de seguros quiere saber la proporción de habitantes de cierta ciudad que tienen sus residencias aseguradas contra accidentes. Para ello, selecciona al azar 100 habitantes de la ciudad y busca la proporción deseada. ¿Cuál es la población del estudio?

- A) Los habitantes del país
- B) Los 100 habitantes seleccionados
- C) Los habitantes de la ciudad con residencia
- D) Los habitantes de la ciudad con sus residencias aseguradas

23. En un examen de matemática la media aritmética fue 74 con una desviación estándar de 6. Si la puntuación de un estudiante está a 2 desviaciones estándar sobre la media aritmética, ¿qué puntuación obtuvo este estudiante?

- A) 86
- B) 76
- C) 74
- D) 62

- A) 4
- B) 8
- C) 16

- A) $2p - 5$
- B) $p^2 - 5$

C) $5 - 2p$

muestra	0							
las	1	0	0	0	1	1	2	
prueba	2	2	2	3	4	4		
	3	6	6	6	6	9	9	
	4	0	0	4	4	5	5	6
	5	3	3	3	8	8		
	6							

A, seleccionados
aprobar un cuya localización se muestra en la figura

70% de la prueba? Luego se mueve a la estación B al norte. Para completar su caminata se mueve

- A) 5 5 kilómetros al oeste donde está la Mateo al

- C) 11 finalizar la caminata?

- D) 13 A) (2, 2)

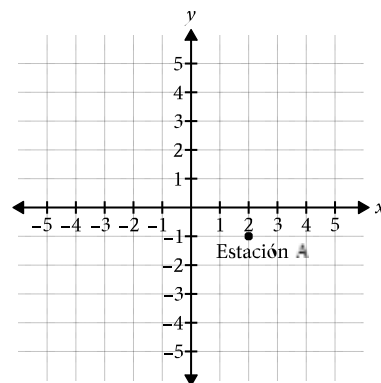
- B) $(3, 2)$

- C) $(-3, 2)$

- D) $(3, -2)$

25. ¿Cuál de las siguientes opciones es de un número p'' ecuación $4^{x^2} - 8 = 56$? se traduce

24. En la figura un diagrama de puntuaciones de un máximo de cualificar para un ¿Cuántos oportunidad comienza una seleccionados



anterior se
tallos y hojas
de una
60 puntos
trabajo.
tienen la
de ser 26.
caminata en
si se
anterior.

que está 3

de
para

Mateo
la estación
requiere

kilómetros

estación C. B) 8 ¿Cuáles son las coordenadas de

una solución de la 27. La frase “cinco menos que el doble algebraicamente como

Type your text

28. El dominio de la función $f(x) = \frac{2}{x+1}$ es

- A) $[0, \infty)$

B) $[-1, \infty)$

C) $[1, \infty)$

D) $[2, \infty)$

31. Norma lee un libro de la siguiente manera: el primer día lee las primeras 5 páginas y en cada uno de los siguientes días lee 3 páginas solamente. ¿Cuántos días se requieren para que Norma lea un libro que contiene 100 páginas?

A) 33

B) 32

C) 31

29. Si $f(x) = 3x + 2x - 4$, ¿cuánto es $f(3)$?

5

A) 20 32. Si $4x = y$, entonces $5y =$

B) 25 6

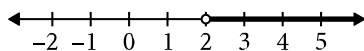
C) 29 4

A) x

6

B) $20x$

C) $24x$



30. La figura anteriormuestra la solución gráfica de

A) $x < -2$

B) $x < 2$

C) $x > 2$

33. Suponga que x y w varían

inversamente, esto es, el producto entre x y w es constante. Además, cuando $w = 6$, entonces $x = 4$.
¿Cuál es el valor de w cuando

- A) $\frac{3}{4}$
- B) 3
- C) 24

34. En una elección votaron 1.5 millones de electores por dos candidatos. El Candidato II recibió 15,000 votos más que el Candidato I. ¿Cuántos votos recibió el Candidato I?

- A) 1,485,000
- B) 757,500
- C) 742,500

35. Si $f(x) = 2x + 3$ y x aumenta 5 unidades, ¿cuántas unidades aumenta $f(x)$?

- A) 8
- B) 10
- C) 13

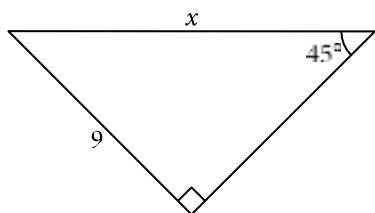
36. ¿Cuál es el valor para x de manera que la ecuación $3 + 2\left(\frac{x+4}{x-1}\right) = b$ tenga la misma solución que

$$\frac{x+4}{x-1} = 6$$

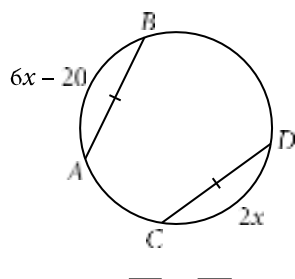
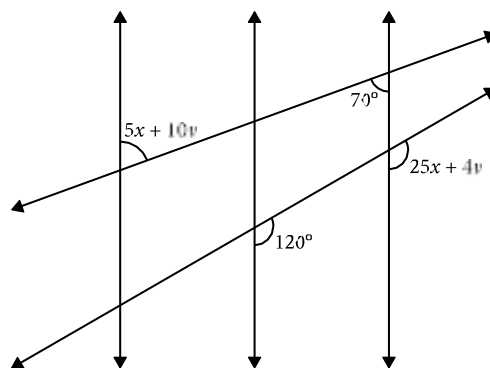
- A) 6
- B) 7
- C) 15

37. Si para cierto valor de a la solución de la ecuación $\sqrt{x} + a\sqrt{x+3} = 3$ es $x = 1$, entonces para ese mismo valor de a , ¿cuál es la solución de $a = 1$?

- A) -2
- B) -1
- C) 2
- D) 4



40. Si dos ángulos son complementarios y sus medidas



son x y $x - 20$, ¿cuál es el valor de x , en grados?

A) 50

B) 55

C) 100

D) 110

38. Halle la medida del lado x del triángulo que se muestra en la figura anterior.

A) $9\sqrt{2}$

B) $9\sqrt{3}$

C) $3\sqrt{2}$

D) $2\sqrt{3}$

41. En la figura anterior, las tres rectas verticales son paralelas. ¿Cuál es el valor de x ?

A) 4

B) 5

C) 9

D) 18

39. En la figura anterior, $AB \parallel CD$. ¿Cuál es la medida del arco AB ?

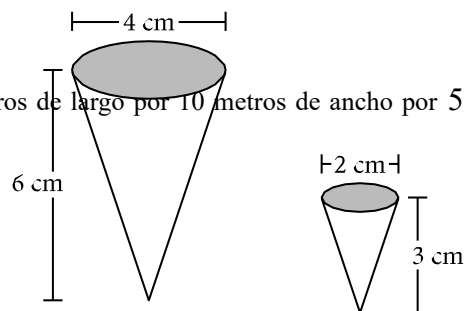
A) 54

B) 30

C) 27

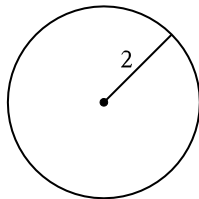
D) 10

42. Un tanque de agua, con forma de prisma rectangular, mide 25 metros de largo por 10 metros de ancho por 5



metros de alto. ¿Cuál es el volumen de este tanque, en metros cúbicos?

- A) 1250
- B) 1100
- C) 940
- D) 860



43. Si se duplica el radio del círculo anterior, el número de veces que aumenta el área del círculo es

- A) 2
- B) 4
- C) 8

Si el volumen de un cono circular está dado por $V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$ donde r es el radio y h es la altura

3 del cono, ¿cuál es la razón del volumen del

cono pequeño al volumen del cono mayor?

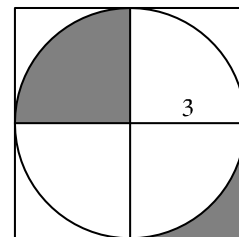
$\frac{1}{8}$

A) $8r$ B) $24r$

C) $\frac{8}{3}$

44. La figura anterior muestra dos conos circulares.

- D) $\frac{1}{2}$



45. En la figura anterior hay un círculo inscrito en un cuadrado. ¿Cuántas unidades cuadradas mide la parte sombreada?

- A) 3
- B) 3π C) 9
- D) 9π

46. El diámetro de un círculo es el triple del de otro círculo más pequeño. ¿Cuál es la razón del área del círculo más grande al área del círculo más pequeño?

$\frac{9}{4}$

A) 4

- B) $\frac{3}{2}$
- C) 6
- D) 9

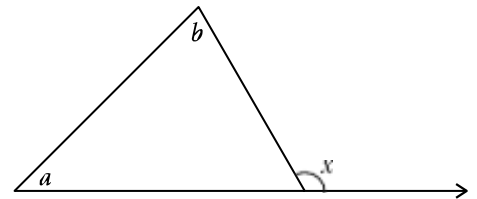
47. Se instala una verja a 7 pies a la redonda del

borde de una piscina circular de 10 pies de diámetro.
¿Cuál de las siguientes opciones expresa la longitud, en pies, de la verja?

- A) 12π
- B) 14π
- C) 17π
- D) 24π

- A) 60π
- B) 120π
- C) 300π
- D) 360π

48. La altura de un cilindro es 12 metros y su base tiene un diámetro de 10 metros. ¿Cuántos metros cúbicos mide el volumen de este cilindro?



49. En la figura anterior, $m \angle x =$

- A) $180 - a$
- B) $180 - b$
- C) $a + b$
- D) $180(a - b)$



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ

En mi calidad de correctora de textos les informo que he revisado el anteproyecto doctoral:

**“EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DE LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN
ESTUDIANTES DE PREINGRESO UNIVERSITARIO: HACIA UN MODELO DE
ACOMPANIAMIENTO ACADÉMICO PARA LA NIVELACIÓN”.**

Presentado por:

Víctor Cáceres 4-735-2497

A este trabajo se le realizaron correcciones de:

- Coherencia
- Ortografía
- Estilo
- Pragmática

Además posee correcciones en el nivel léxico, semántico y morfosintáctico.

Por solicitud de la parte interesada se extiende esta certificación en la ciudad de David, el 29 de octubre de 2025.

**Enilda González González ML Correctora de textos Registro Núm. 499568 RUC: 4-272-173 D.V: 58
6610-7450**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ

LA FACULTAD DE

Humanidades

EN VIRTUD DE LA POTESTAD QUE LE CONFIEREN LA LEY Y EL ESTATUTO UNIVERSITARIO
HACE CONSTAR QUE

Enilda González González

HA TERMINADO ESTUDIOS DE MAESTRÍA Y CUMPLIDO CON LOS REQUISITOS
QUE LE HACEN ACREEDOR AL TÍTULO DE

**Magister en Lingüística Aplicada con Especialización
en Redacción y Corrección de Textos**

Y EN CONSECUENCIA SE LE CONCEDE TAL GRADO CON TODOS LOS DERECHOS,
HONORES Y PRIVILEGIOS RESPECTIVOS, EN TESTIMONIO DE LO CUAL SE LE EXPIDE
ESTE DIPLOMA EN LA CIUDAD DE DAVID, A LOS **VEINTITRÉS** DÍAS
DEL MES DE **MARZO** DEL AÑO DOS MIL CUATRO.

Alonso E. Giraldo

Secretario General

Diploma - 010091-

Identificación Personal 4. 272.173

[Firma]

Decano

Juan Carlos Chaves

Vicepresidente

de Investigación y Postgrado

[Firma]

Rector



