

**UNIVERSIDAD ABIERTA PARA ADULTOS**

**(UAPA)**

**VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

**DOCTORADO CONSORCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**



DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UN MODELO DE CAPACITACIÓN PARA DOCENTES DE MATEMÁTICAS MODALIDAD ACADÉMICA DEL NIVEL SECUNDARIO DEL DISTRITO 14-01 DE NAGUA, REPÚBLICA DOMINICANA, EN EL AÑO EDUCATIVO 2023- 2024

**FRANCISCO BOBONAGUA MERCEDES**

SANTIAGO DE LOS CABALLEROS, 2024

UNIVERSIDAD ABIERTA PARA ADULTOS (UAPA)

DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UN MODELO DE CAPACITACIÓN PARA DOCENTES DE MATEMÁTICAS MODALIDAD ACADÉMICA DEL NIVEL SECUNDARIO DEL DISTRITO 14-01 DE NAGUA, REPÚBLICA DOMINICANA, EN EL AÑO EDUCATIVO 2023- 2024

Tesis presentada para optar al título de Doctor en Ciencias de la Educación

**Por: FRANCISCO BOBONAGUA MERCEDES**

**Director de la tesis: Dra. Letty Ubiera de D'Oleo**

SANTIAGO DE LOS CABALLEROS, 2024

UNIVERSIDAD ABIERTA PARA ADULTOS (UAPA)

**DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UN MODELO DE CAPACITACIÓN PARA  
DOCENTES DE MATEMÁTICAS MODALIDAD ACADÉMICA DEL NIVEL  
SECUNDARIO DEL DISTRITO 14-01 DE NAGUA, REPÚBLICA DOMINICANA,  
EN EL AÑO EDUCATIVO 2023- 2024**

Por: FRANCISCO BOBONAGUA

Tesis presentada como requisito para obtener el título de Doctor en Ciencias de la Educación, evaluada por el siguiente Comité designado por la Universidad Abierta Para Adultos (UAPA), en la ciudad de Santiago de Los Caballeros, en el mes de agosto de 2024.

Jurado (Presidente)

Jurado (Secretario)

Jurado (Vocal)

Jurado (Oponente)

Jurado (Oponente)

Santiago de Los Caballeros, Octubre de 2024

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este trabajo a todos los maestros dominicanos, quienes día a día inspiran con su vocación. A mi querida esposa, Ana Karina Ayala, por ser mi pilar constante y brindar su apoyo incondicional en cada paso de este camino. A mis hijas, Carolin y Noemí, a quienes les debo momentos que sacrifiqué en nombre de este proyecto. A mi madre, Eleuteria Marte, por su dedicación y las oraciones que siempre ha elevado a mi favor. Y a mis hermanos, Elizabeth, Ángela, Bernabé, Eddy, Nelson, Lorenzo, y Ramón Bobonagua, por su apoyo y presencia constante en mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios, fuente de toda sabiduría, por guiarme en este camino. A la Universidad Abierta para Adultos, por brindarme la oportunidad de crecer y aprender. Mi sincero agradecimiento a los miembros del comité asesor de tesis, especialmente a la doctora Letty Ubiera, quien con su dedicación incansable me guió y ayudó a redefinir este estudio. Al doctor Jesús Eduardo Canelón, por su valiosa orientación, y al doctor Alejandro D'Oleo, por su apoyo en la parte estadística. A todos los docentes que compartieron su conocimiento y a mis compañeros del doctorado, por su colaboración y camaradería. Finalmente, un agradecimiento especial a los directivos del distrito 14-01 de Nagua, por su apoyo continuo.

## Tabla Contenido

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>v</b>
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>x</b>
<b>INDICE DE TABLAS</b> .....	<b>xi</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xvii</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL ESTUDIO</b> .....	<b>3</b>
1.1 Contexto del Estudio.....	4
1.2 Problema de investigación .....	5
1.2.1 Preguntas de Investigación .....	11
1.3 Objetivos.....	12
1.3.1 Objetivos General: .....	12
1.3.2 Objetivos Específicos: .....	12
1.4 Justificación del estudio.....	13
1.5 Contextos Limitantes de la Investigación.....	14
1.5.1 Contextos Delimitantes de la Investigación .....	14
1.5.2 Contexto Teórico .....	14
1.5.3 Supuestos .....	14
<b>CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL</b> .....	<b>16</b>
2.1 Estudio Sobre el Estado del Arte .....	17
2.2 Aspectos relevantes del estado del arte .....	18
2.3 Bases teóricas.....	19
2.3.1 Fundamentos Teóricos de la Capacitación Docente.....	19
2.3.2 Historia de la capacitación Docente en la República Dominicana.....	22
2.3.3 Modelos Teóricos en la Capacitación Docente de Matemáticas .....	23
2.4 Fundamentos Teóricos de la Capacitación Docente.....	34
2.4.1 Teorías de Aprendizaje y Capacitación:.....	34
2.4.2 Teoría Sociocultural de Vygotsky .....	35
2.4.3 Teoría constructivista del aprendizaje .....	37
2.4.4 El desarrollo emocional .....	49
2.4.5 El autoconcepto y la autoestima .....	50

2.4.6	Habilidades Cognitivas.....	52
2.4.7	Competencias Pedagógicas y Didácticas en la Enseñanza de las Matemáticas.....	54
2.4.8	Conocimiento Matemático que Necesita el Docente.....	55
2.4.9	Estrategia STEAM.....	60
2.4.10	Objetivo del STEAM.....	61
2.4.11	El aprendizaje basado en reto .....	63
2.4.12	Flipped Classroom (Aula Invertida).....	68
2.4.13	Aprendizaje Cooperativo.....	69
2.4.14	Gestión del Aula .....	70
2.4.15	Estrategias para mantener la disciplina en el aula .....	70
2.4.16	Teorías que fundamentan el modelo Dimensiones.....	82
<b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN .....</b>		<b>88</b>
3.1	Matriz de Integración de Datos Cualitativos y Cuantitativos.....	90
3.2	Procedimientos éticos .....	91
3.3	Fundamentación Paradigmática.....	91
3.4	Perspectiva Ontológica .....	92
3.5	Perspectiva Epistemológica .....	93
3.6	Perspectiva axiológica .....	94
3.7	Perspectiva Teleológica .....	95
3.8	Fundamentación Metodológica .....	95
3.9	Método De Investigación.....	97
3.10	Integración de Datos .....	97
3.11	Población objeto de estudio .....	98
3.12	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información .....	98
3.13	Diseño del primer instrumento .....	99
3.14	Validación y fiabilidad del instrumento. ....	101
3.15	Obtención de datos .....	103
3.16	Análisis de datos .....	103
3.17	Instrumento .....	104
3.18	Etapas del Proceso de Validación.....	107
3.18.1	Etapa Preliminar .....	107
3.18.2	Selección de Expertos.....	108
3.18.3	Criterios de Inclusión para la Selección de Expertos .....	108
3.19	Confiabilidad del Instrumento Cuantitativo .....	108

3.19.2	Criterios de Selección de Expertos.....	110
3.19.3	Decisión sobre el Número de Expertos .....	110
3.19.4	Proceso Delphi en dos rondas.....	111
3.19.5	Desarrollo de Rondas .....	111
3.19.6	Diseño Primera Ronda.....	111
3.19.7	Etapa Exploratoria en el Método Delphi para Conocer la Relevancia y la Pertinencia del Modelo Propuesto .....	112
3.20	Análisis de la Primera Ronda. ....	112
<b>CAPITULO IV: PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.....</b>		<b>117</b>
4.1	Presentación de los resultados .....	118
4.1.1	Resultados de la fase cuantitativa: Identificación y Análisis de Necesidades	118
4.1.2	Fase II cualitativa: Diseño y Validación del modelo de capacitación .....	136
4.2	Análisis Detallado:.....	142
4.2.1	Dimensión cognitiva:.....	142
4.2.2	Resumen de Respuestas:.....	143
4.2.3	Resumen de Respuestas:.....	146
4.2.4	Preguntas para la Segunda Ronda: .....	147
4.2.5	Resumen de Respuestas:.....	151
4.2.6	Resumen de Respuestas:.....	154
4.2.7	Resumen de Respuestas:.....	157
4.2.8	Implicaciones del Consenso: .....	157
4.2.9	Análisis de correlación Tau_B de Kendall .....	157
4.3	Resultados del análisis de correlación Tau_B De Kendall .....	159
4.3.1	Tablas para el Análisis Cualitativo:.....	164
<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES, IMPLICACIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>		<b>167</b>
5.1	Discusión por Dimensiones del Modelo.....	168
5.1.1	Dimensión Cognitiva.....	168
5.1.2	Dimensión Didáctica .....	168
5.1.3	Dimensión Curricular .....	169
5.1.4	Dimensión Organizativa.....	169
5.1.5	Dimensión Ejecutoria .....	170
5.1.6	Dimensión Evaluativa .....	170
5.1.7	Comparación con Estudios Previos .....	170

5.2 Conclusiones.....	172
5.3 Recomendaciones .....	178
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>181</b>

## **ANEXOS**

Anexo A: Acercamiento al tema	
Anexo B Certificaciones de validez de los instrumentos por expertos	
Anexo C: Carta de Solicitud de permiso al Distrito Educativo 14-01	
Anexo D: Certificado de validez de contenido	
Anexo E: Encuesta aplicada a los docentes	
Anexo F: Invitación a expertos	
Anexo G: Consentimientos informados	
Anexo H: Instrumentos para validación	
Anexo I: Rondas	
Anexo J: Modelo Propuesto	
Anexo K: Guion de entrevista	
Anexo L: Evidencia De Grupo Focal	
Anexo M: Lista de asistencia encuentro con los técnicos distritales experto	
Anexo M: Lista de asistencia de encuentro con los docentes	

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Distrito Educativo 14-01 en la República Dominicana .....	5
Figura 2. Modelo MTSK .....	28
Figura 3. Métodos de enseñanza utilizados con mayor frecuencia por los docentes .....	122
Figura 4. Áreas de las matemáticas en la que los docentes se sienten menos seguro al enseñar .....	123
Figura 5. Temas de Álgebra que los docentes consultados encuentran más desafiantes para enseñar .....	124
Figura 6. Temas de Cálculo que los docentes encuentran más desafiantes para enseñar ...	125
Figura 7. Correlación Dimensión cognitiva-Dimensión didáctica .....	158
Figura 8. Correlación Dimensión cognitiva-Dimensión Ejecutoria .....	159
Figura 9. Correlación Dimensión cognitiva-Dimensión Organizativa .....	159
Figura 10. Correlación Dimensión Curricular-Dimensión Evaluativa del modelo .....	160
Figura 11. Correlación Dimensión Ejecutoria-Dimensión Evaluativa del modelo .....	161

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de Variables.....	102
Tabla 2. Expertos Seleccionados, País de Procedencia y Centro de Trabajo .....	110
Tabla 3. Sexo de los docentes.....	116
Tabla 4. Edad de los docentes.....	117
Tabla 5. Distribución de frecuencia y porcentaje de los años en servicio de los docentes.	117
Tabla 6. Nivel de estudios alcanzado por los docentes.....	118
Tabla 7. Capacitaciones recibidas por los docentes son adecuadas a sus necesidades.....	118
Tabla 8. Me siento seguro/a enseñando matemáticas .....	119
Tabla 9. Competencia en la planificación curricular .....	119
Tabla 10. Frecuencia de uso de métodos activos en el aula .....	119
Tabla 11. Frecuencia de uso del aprendizaje basado en proyectos.....	120
Tabla 12. Frecuencia de uso de enseñanza inversa (flipped classroom) en clase.....	120
Tabla 13. Frecuencia de uso de resolución de problemas en grupo .....	120
Tabla 14. Frecuencia de uso de simulaciones y modelado para explicar conceptos matemáticos.....	121
Tabla 15. Métodos de enseñanza de matemáticas que encuentran más difíciles de implementar los docentes en el aula .....	121
Tabla No. 16 Eficacia que consideran los docentes posee el uso de software educativo para involucrar a los estudiantes en el aprendizaje de matemáticas.....	126
Tabla 17. Temas de matemáticas que les gustaría mejorar a los docentes a través de la capacitación .....	126
Tabla 18. Herramientas tecnológicas que los docentes consideran útil para el aprendizaje de matemáticas pero que aún no han utilizado .....	127
Tabla 19. Eficacia que consideran los docentes poseen sus técnicas de manejo del aula ..	128
Tabla 20. La eficacia que consideran los docentes posee sus estrategias para mantener la disciplina en el aula .....	128
Tabla 21. Eficacia que consideran los docentes tiene su capacidad para motivar a los estudiantes a participar activamente en clase .....	129
Tabla 22. Qué tan eficaz considera sus técnicas de manejo del comportamiento disruptivo .....	129
Tabla 23. Qué tan eficaz considera su habilidad para establecer un ambiente de aprendizaje positivo (Población: 45) .....	130

Tabla 24. Qué tan eficaz considera sus técnicas de comunicación con los estudiantes.....	130
Tabla 25. Qué tan eficaz considera sus estrategias para fomentar la cooperación y el trabajo en equipo. ....	131
Tabla 26. Qué tan eficaz considera su capacidad para adaptarse a las necesidades individuales.....	131
Tabla 27. Qué tan eficaz considera sus técnicas para gestionar el tiempo de clase (Población: 45) .....	132
Tabla 28. Tipo de capacitación que prefieren los docentes .....	132
Tabla 29. Horarios más convenientes para los docentes recibir capacitación .....	133
Tabla 33. Nivel de estudio alcanzado .....	135
Tabla 34. Cargo que ocupa .....	135
Tabla 35. Indicador 1. Conocimiento de los temas de matemática .....	136
Tabla 36. Indicador2. Estructura de las matemáticas .....	136
Tabla 37. Indicador 3. Teorías de aprendizaje .....	136
Tabla 38. Indicador 9. Integración de valores en la enseñanza .....	137
Tabla 39. Indicador 1. Conocimiento de los temas de matemática .....	137
Tabla 40. Indicador 2. Estructura de las matemáticas .....	137
Tabla 41 Indicador 3. Teorías de aprendizaje .....	138
Tabla 42. Indicador 4. Manejo y elaboración de recursos didácticos.....	138
Tabla 43. Indicador 5. Estrategias innovadoras en matemáticas .....	138
Tabla 44. Indicador 6. Desarrollo de competencias en los estudiantes .....	138
Tabla 45. Indicador 7. Desarrollo de competencias en los estudiantes .....	139
Tabla 46. Indicador8. Inteligencia emocional .....	139
Tabla 47. Indicador9. Inteligencias múltiples.....	139
Tabla 48. <i>Indicador10</i> . Integración de valores .....	139
Tabla 49. Indicador 11 Estrategias Innovadoras en la enseñanza de la matemática.....	140
Tabla 51. Indicador 13. Estrategias Innovadoras en la enseñanza de la matemática. ....	141
Tabla 52. Indicador 14. Manejo de la malla curricular.....	142
Tabla 53. Indicador 15. Adecuaciones curriculares .....	142
Tabla 54. Indicador 14. Manejo de la malla curricular.....	142
Tabla 55. Indicador 15. Adecuaciones curriculares .....	143
Tabla 56. Indicador 16. Manejo de la malla curricular.....	143

Tabla 57. Indicador17. Desarrollo de autoconocimiento por parte del maestro y por parte del alumno. ....	143
Tabla 58. Indicador18.¿Piensa que se debe añadir alguna dimensión o algún indicador a este modelo? .....	144
Tabla 59. Indicador19. Políticas educativas de la República Dominicana .....	146
Tabla 60. Indicador 20. Correspondencia con el plan estratégico de la República Dominicana.....	146
Tabla 61. Indicador 21. Análisis de diversidad contextos nacionales e internacionales ....	146
Tabla 62. Indicador22. Recursos humanos y financieros que garanticen la calidad de su desarrollo .....	147
Tabla 63. Indicador 23. Identificación de necesidades de talleres a ofrecer.....	147
Tabla 64. Indicador24. Políticas educativas de la República Dominicana .....	148
Tabla 65. Indicador 25. Correspondencia con el plan estratégico de la República Dominicana.....	148
Tabla 66. Indicador 26. Análisis de diversidad contextos nacionales e internacionales ...	148
Tabla 67. Indicador27. Recursos humanos y financieros que garanticen la calidad de su desarrollo .....	149
Tabla 68. Indicador 28. Identificación de necesidades de talleres a ofrecer .....	149
Tabla 69 Indicador 29 Información y difusión de la capacitación .....	150
Tabla 70. Indicador 30. Inscripción con el perfil detallado de los participantes .....	150
Tabla 71. Indicador 31. Tutores con experiencia aprobada .....	150
Tabla 72. Indicador 29 Información y difusión de la capacitación .....	151
Tabla 73. Indicador 30. Inscripción con el perfil detallado de los participantes .....	151
Tabla 74. Indicador 31. Tutores con experiencia aprobada .....	151
Tabla 75. Indicador32. Seguimiento sistemático.....	153
Tabla 76. Indicador 33. Calidad del acompañamiento para identificar fortalezas y debilidades en el proceso.....	153
Tabla 76. Indicador 34. Retroalimentación oportuna a las instancias superiores.....	153
Tabla 77. Indicador32. Seguimiento sistemático.....	154
Tabla 78. Indicador33. Acompañamiento de calidad para identificar fortalezas y debilidades en el proceso. ....	154
Tabla 79. Indicador 34. Retroalimentación oportuna a las instancias superiores.....	154
Tabla 80. Reglas prácticas acerca de la fuerza de los coeficientes de correlación .....	156

Tabla 81. Dimensión Organizativa .....	162
Tabla 82: Dimensión Didáctica .....	162
Tabla 83: Dimensión Cognitiva.....	163
Tabla 84: Dimensión Curricular .....	163
Tabla 85: Dimensión Ejecutoria .....	164
Tabla 86: Dimensión Evaluativa.....	164

UNIVERSIDAD ABIERTA PARA ADULTOS (UAPA)

**DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UN MODELO DE CAPACITACIÓN PARA DOCENTES DE MATEMÁTICAS MODALIDAD ACADÉMICA DEL NIVEL SECUNDARIO DEL DISTRITO 14-01 DE NAGUA, REPÚBLICA DOMINICANA, EN EL AÑO EDUCATIVO 2023- 2024**

Por: FRANCISCO BOBONAGUA

**RESUMEN**

La presente tesis tiene como objetivo principal el diseño y validación de un modelo de capacitación docente para mejorar la enseñanza de las matemáticas en el Distrito 14-01 de Nagua, República Dominicana. Este modelo fue desarrollado a partir de un diagnóstico exhaustivo de las necesidades formativas de 45 docentes de matemáticas, quienes conformaron la población objeto de estudio. El modelo está estructurado en seis dimensiones clave: cognitiva, didáctica, curricular, organizativa, ejecutoria y evaluativa. La investigación siguió un enfoque mixto, combinando metodologías cuantitativas y cualitativas. En la fase cuantitativa, se aplicaron encuestas a los 45 docentes participantes, lo que permitió identificar áreas clave de mejora, tales como el uso limitado de recursos tecnológicos y la falta de capacitación en metodologías didácticas innovadoras. En la fase cualitativa, se utilizó la técnica Delphi, donde 14 expertos en educación matemática evaluaron y validaron el modelo propuesto, aportando sugerencias para su implementación y mejoras. Los resultados muestran que un 44% de los docentes considera inadecuadas las capacitaciones actuales, especialmente en cuanto a la integración de tecnologías en la enseñanza de las matemáticas. Asimismo, los expertos valoraron de manera positiva la pertinencia del modelo, destacando la importancia de metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos y el uso de simulaciones matemáticas. La validación del modelo concluyó con una alta valoración por parte de los expertos, quienes subrayaron la necesidad de seguimiento y retroalimentación continua para garantizar la efectividad del modelo en la práctica. A partir de estos resultados, la investigación sugiere una serie de recomendaciones dirigidas a las autoridades educativas, tales como el Ministerio de Educación (MINERD), el Instituto Nacional de Formación y Capacitación del Magisterio (INAFOCAM), la Regional 14 y el Distrito 14-01. Estas recomendaciones incluyen la implementación de programas de capacitación basados en

tecnologías educativas, el seguimiento continuo a los docentes capacitados, y la creación de redes de colaboración entre docentes. Finalmente, la investigación propone futuras líneas de estudio para evaluar el impacto del modelo en el rendimiento académico de los estudiantes y explorar su replicabilidad en otros contextos educativos similares, tanto en la República Dominicana como en otros países de América Latina.

**Palabras claves:** Capacitación docente, Matemáticas, Nivel Secundario, Modelo de capacitación.

UNIVERSIDAD ABIERTA PARA ADULTOS (UAPA)

**DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UN MODELO DE CAPACITACIÓN PARA DOCENTES DE MATEMÁTICAS MODALIDAD ACADÉMICA DEL NIVEL SECUNDARIO DEL DISTRITO 14-01 DE NAGUA, REPÚBLICA DOMINICANA, EN EL AÑO EDUCATIVO 2023- 2024**

Por: FRANCISCO BOBONAGUA

**ABSTRACT**

The main objective of this thesis is the design and validation of a teacher training model to improve mathematics teaching in District 14-01 of Nagua, Dominican Republic. This model was developed based on a comprehensive diagnosis of the training needs of 45 mathematics teachers, who formed the study population. The model is structured around six key dimensions: cognitive, didactic, curricular, organizational, executive, and evaluative. The research followed a mixed approach, combining quantitative and qualitative methodologies. In the quantitative phase, surveys were administered to the 45 participating teachers, which allowed for the identification of key areas for improvement, such as the limited use of technological resources and the lack of training in innovative didactic methodologies. In the qualitative phase, the Delphi technique was used, where 14 experts in mathematics education evaluated and validated the proposed model, providing suggestions for its implementation and improvements. The results show that 44% of teachers consider current training inadequate, especially regarding the integration of technologies in mathematics teaching. Additionally, the experts positively valued the relevance of the model, highlighting the importance of active methodologies such as project-based learning and the use of mathematical simulations. The validation of the model concluded with a high rating from the experts, who emphasized the need for continuous monitoring and feedback to ensure the model's effectiveness in practice. Based on these results, the research suggests a series of recommendations directed at educational authorities, such as the Ministry of Education (MINERD), the National Institute of Teacher Training and Education (INAFOCAM), Regional 14, and District 14-01. These recommendations include the implementation of training programs based on educational technologies, continuous monitoring of trained teachers, and the creation of collaborative networks among teachers. Finally, the research

proposes future lines of study to evaluate the impact of the model on students' academic performance and explore its replicability in other similar educational contexts, both in the Dominican Republic and in other Latin American countries.

**Keywords:** Teacher training, Mathematics, Secondary Level, Training model.

# INTRODUCCIÓN

La formación docente es un pilar fundamental para garantizar la calidad en la enseñanza, ya que los docentes desempeñan un rol crucial en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los alumnos. Este hecho resalta la urgencia de desarrollar un modelo de capacitación que se base en las competencias que los profesores requieren para optimizar sus prácticas educativas.

En este marco, el Modelo de Capacitación propuesto tiene como objetivo proporcionar a los docentes de matemáticas un conjunto de herramientas y un marco de referencia que les permita fomentar un aprendizaje significativo y mejorar las capacidades matemáticas de los alumnos a nivel secundario. Para alcanzar este propósito, es crucial que los docentes implementen competencias pedagógicas sólidas que les capaciten para diseñar e implementar estrategias y métodos de enseñanza eficaces.

Este modelo ofrece una visión integral de la formación docente, enfocándose en la conversión del docente en un intelectual que domina las disciplinas científicas, específicamente en la enseñanza de las matemáticas. La formación abarca la adquisición de conocimientos profundos, así como técnicas de gestión de aula, gestión instruccional y de evaluación, con el fin de impartir una enseñanza de alta calidad.

Un estudio realizado por De los Santos (2023) subraya la urgente necesidad de un modelo de capacitación docente fomentado en competencias didácticas, pedagógicas y tecnológicas, que promueva el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de nivel secundario.

En el contexto de la educación secundaria, mejorar los programas de formación para docentes de matemáticas ha sido identificado como una prioridad esencial, abordando desafíos educativos actuales y resaltando el valor de una preparación docente adecuada y actualizada para elevar los niveles de aprendizaje de los estudiantes. La presente tesis aborda esta necesidad a través de un diagnóstico detallado y la creación de un modelo de capacitación validado y orientado a resultados.

La tesis está conformada por cinco (5) capítulos. El primer capítulo aborda la naturaleza y dimensión del problema.

El segundo manifiesta el marco teórico y conceptual de la capacitación docente y los modelos de formación.

En el tercer capítulo se detalla el proceso de diagnóstico de la circunstancia actual, elaboración y validación del modelo de capacitación.

En el cuarto capítulo se expone el análisis de resultados. Por último, el quinto capítulo presenta la discusión, conclusiones y recomendaciones.

## **CAPÍTULO I: NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL ESTUDIO**

En este capítulo se presenta el contexto y la justificación de la investigación, así como los antecedentes que motivaron el desarrollo del estudio. Se define el problema de investigación relacionado con las necesidades de capacitación de los docentes de matemáticas en el Distrito 14-01 de Nagua, y se establecen los objetivos generales y específicos que guiarán la investigación. Además, se exponen las preguntas de investigación y la importancia del estudio en el ámbito de la educación matemática en la República Dominicana.

## **1.1 Contexto del Estudio**

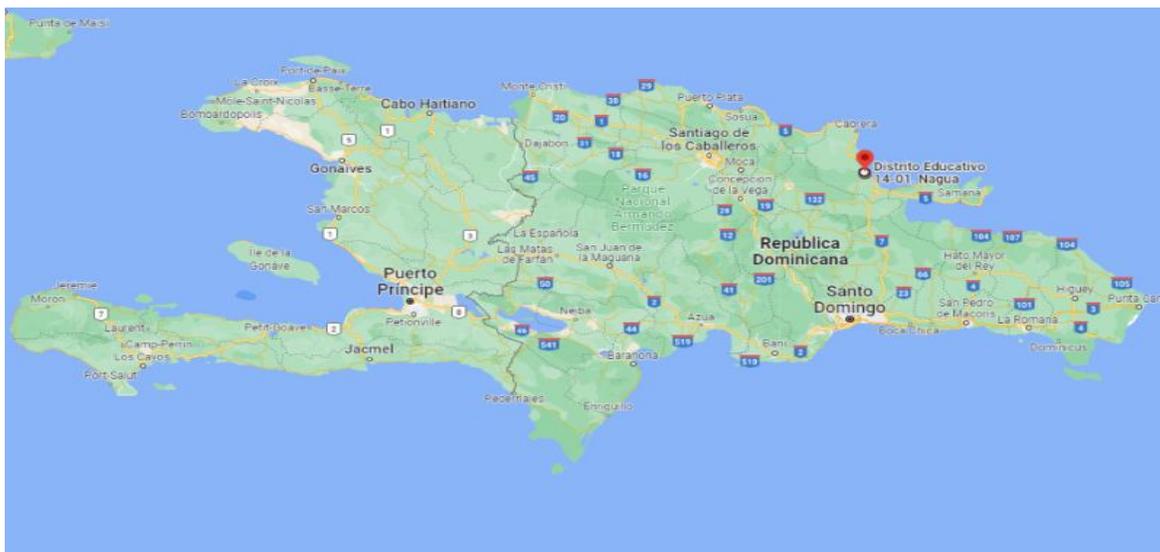
La isla de Santo Domingo, conocida históricamente como La Española, se ubica entre los paralelos 18 y 20 de latitud norte y los meridianos 61 y 67 de longitud oeste. Limita al norte con el Océano Atlántico a lo largo de 586 km, al sur con el Mar Caribe en una extensión de 545 km, al oeste con la República de Haití, compartiendo 276 km de frontera, y al este con el canal de la Mona, que la separa de la isla de Puerto Rico (González, 2023).

Según la Oficina Nacional de Estadística (2024), la República Dominicana, junto con Haití, constituye la segunda isla más grande y poblada de las Antillas Mayores, con una superficie territorial de 48,442 km<sup>2</sup>. La economía dominicana se basa principalmente en el turismo, además de contar con importantes sectores de ganadería y agricultura. La población del país es de 11,117,873 habitantes. El Sistema Educativo Dominicano, administrado por el Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD, 2024), se organiza en cuatro niveles: (a) inicial, (b) primario, (c) secundario y (d) terciario o superior, cada uno adaptado a diferentes etapas del desarrollo infantil y juvenil.

El nivel inicial se enfoca en la atención a la primera infancia, abarcando un período de seis años que incluye las etapas sensorio-motriz y preoperacional. El nivel primario cubre la fase de las operaciones concretas y también se extiende por seis años. El nivel secundario, dirigido a adolescentes, se asocia con la etapa de las operaciones formales del desarrollo cognitivo. Finalmente, el grado superior corresponde al procedimiento educativo que sigue a la finalización de la educación secundaria.

Dentro del contexto del Sistema Educativo Dominicano, se halla la región 14, situada en el municipio de Nagua. Esta región incluye seis distritos educativos, entre los cuales se encuentra el distrito 14-01, que forma parte integral de la estructura educativa del país.

**Figura 1.** Ubicación del Distrito Educativo 14-01 en la República Dominicana



**Fuente:** <https://iderd.gob.do/recursos/mapas/>

## 1.2 Problema de investigación

Actualmente, aunque los efectos a largo plazo del coronavirus siguen siendo inciertos, es evidente que las bases de las relaciones sociales e interpersonales han experimentado transformaciones significativas. La investigación y la innovación en el contexto educativo ahora reflejan las características de una realidad moldeada por la pandemia, lo que ha llevado a una redefinición de la sociedad. Actividades que antes eran parte de la rutina diaria, como asistir a capacitaciones, han pasado a ser procesos que requieren un análisis detallado, estrategias bien definidas y un monitoreo constante. Esto ha obligado a una reestructuración y reinención de la educación y sus prácticas asociadas. En este nuevo escenario, es necesario comprender la educación, junto con todos los procesos, fenómenos y desafíos que la acompañan, desde una perspectiva renovada.

En este contexto post-COVID-19, los programas de capacitación han experimentado una transformación radical, similar al cambio que se produjo luego de la Peste Negra en el siglo XIV, que no solo alteró el curso de la historia, sino que también impulsó el Renacimiento. Del mismo modo, la pandemia actual está configurando una nueva visión educativa que podría marcar un punto de inflexión en la forma en que se percibe la enseñanza y el aprendizaje.

La emergencia sanitaria ha subrayado la importancia de la capacitación continua, especialmente para los profesores, quienes han tenido que ajustar rápidamente a la enseñanza virtual y a la integración de nuevas tecnologías en sus metodologías pedagógicas. Este escenario también ha creado la necesidad de innovar en los métodos educativos, favoreciendo un aprendizaje más flexible y adaptable a las circunstancias cambiantes (Soria, 2024).

Según Bernal (2024), la capacitación docente es importante en el desarrollo educativo, ya que prepara a los educadores para mejorar su actitud, conocimientos, habilidades y comportamientos en sus prácticas pedagógicas, alineándose con sus necesidades. La educación, como mecanismo continuo a lo en la vida, se enriquece día a día con nuevos descubrimientos y la satisfacción de adquirir conocimientos es constante.

En este contexto, resulta primordial que los docentes estén actualizados y participen activamente en programas de formación continua que les permitan estar al tanto de los enfoques educativos contemporáneos, metodologías y estrategias didácticas, así como en la planificación pedagógica, la atención a la diversidad, la calidad de los contenidos, y las interacciones pedagógicas, además de la retroalimentación. Asimismo, es crucial que los docentes se familiaricen con los avances científicos y las tecnologías pedagógicas. Este enfoque integral tiene como objetivo dotar a los educadores con las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos actuales de la enseñanza (Elera, 2024).

La implementación de estas actualizaciones contribuye significativamente a mejorar las prácticas pedagógicas, lo que a su vez facilita alcanzar los propósitos educativos. Según Innocenti (2021), la formación continua en el nivel secundario es fundamental para el crecimiento académico e individual del alumnado. En este sentido, la enseñanza de las matemáticas se presenta como un área crucial que requiere especial atención. Sin embargo, a pesar de su importancia, varios estudios y evaluaciones han identificado deficiencias importantes en los programas de formación actuales para los docentes de matemáticas en secundaria.

Un informe reciente de la UNESCO destaca datos alarmantes sobre la preparación de los docentes a nivel global. Según este estudio, el 81% de los docentes de primaria y el 78% de los docentes de secundaria solo cumplen con los requisitos básicos para ejercer sus funciones

de manera eficaz. Estos datos reflejan una necesidad urgente de mejorar la preparación del personal educativo para abordar los desafíos cotidianos en la enseñanza (UNESCO, 2024).

La situación es aún más preocupante en América Latina, donde el 83% de los maestros de primaria y el 84% de los docentes de secundaria carecen de los instrumentos necesarios para confrontar los desafíos educativos que se han visto desmejorados por la pandemia de COVID-19. Esta falta de preparación es particularmente alarmante en un contexto donde los sistemas educativos están bajo una presión sin precedentes para adaptarse y ofrecer una educación de calidad en condiciones adversas (UNESCO, 2024).

Estos hallazgos ponen de manifiesto la urgente necesidad de mejorar la formación docente, proporcionando a los docentes no solo los conocimientos y habilidades pedagógicas fundamentales, sino también las competencias tecnológicas y de gestión de crisis necesarias para navegar en un entorno educativo cada vez más complejo (Conover, 2022).

En el ámbito nacional, el estudio de las matemáticas ha sido motivo de preocupación constante debido a los bajos resultados académicos reportados por el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA). La competencia en matemáticas es crucial no solo para el éxito académico de los estudiantes, sino también para su preparación en una sociedad cada vez más orientada hacia habilidades cuantitativas y de resolución de problemas (Medina, 2024).

La instrucción de los docentes es un componente necesario para el éxito educativo, ya que cada día se enfrentan a nuevos desafíos en las aulas. Poseer las herramientas y el conocimiento adecuado les permite afrontar estos retos de manera eficiente. Los profesores tienen el compromiso de formar integralmente a sus estudiantes, y sin una capacitación adecuada, la calidad de la educación que imparten puede verse comprometida.

Es fundamental que los docentes no solo posean un dominio amplio de los contenidos que enseñan, sino que también comprendan y apliquen las mejores estrategias pedagógicas. La carencia de metodologías adecuadas puede afectar gravemente el proceso de enseñanza-aprendizaje, debilitando la habilidad de los alumnos para adquirir y poner en práctica conocimientos de forma efectiva.

En el nivel secundario, la formación específica es aún más crucial. Este nivel habilita a los estudiantes para enfrentarse a las complejidades de un mundo globalizado. Por ello, los docentes deben estar bien equipados para proporcionar una educación que no solo transmite conocimientos, sino que también promuevan capacidades críticas y competencias esenciales para el futuro de los estudiantes. Los programas de capacitación docente en matemáticas son implementados a través de acciones gubernamentales coordinadas por el Ministerio de Educación (MINERD) y el Instituto Nacional de Formación y Capacitación del Magisterio (INAFOCAM). Estas instituciones tienen como objetivo mejorar la calidad de la enseñanza, dotando a los docentes de materiales y el conocimiento necesarios para elevar su desempeño y, en consecuencia, el entendimiento de sus estudiantes.

En esta línea, el Ministerio de Educación (2018) ha puesto en marcha diversas iniciativas para mejorar la calidad de la enseñanza en la República Dominicana, destacándose la Estrategia de Formación Continua Centrada en la Escuela (EFCCE). Esta innovadora propuesta se basa en un plan de formación situado, que se desarrolla directamente en los centros educativos, reconociendo al docente como el pilar del proceso educativo. La EFCCE se centra en capacitar y empoderar a los docentes para que puedan diseñar, planificar, aplicar y evaluar eficazmente las técnicas de enseñanza y aprendizaje. Este enfoque no solo mejora la calidad educativa, sino que también posiciona a los docentes como líderes educativos dentro de sus propios contextos escolares, lo cual es fundamental para el desarrollo de las competencias de los alumnos.

A pesar de los esfuerzos realizados por los sistemas educativos, muchos docentes de matemáticas siguen enfrentando desafíos considerables para motivar a sus estudiantes y hacer que los conceptos matemáticos sean accesibles y comprensibles. Los enfoques de enseñanza tradicionales a menudo no logran abordar de manera efectiva las diferentes urgencias de los estudiantes, especialmente en un contexto en el que la diversidad y la inclusión están adquiriendo mayor relevancia. Por esta razón, es imperativo que se desarrollen métodos más innovadores que puedan adaptarse a la variedad de estilos de aprendizaje y necesidades individuales.

La intención de este estudio es diseñar y validar un modelo de capacitación docente que mejore la preparación de las matemáticas en el nivel secundario. Este modelo se enfoca en promover prácticas pedagógicas innovadoras que respondan a las necesidades actuales de

docentes y estudiantes, creando un entorno de aprendizaje más dinámico y efectivo. Se busca que los docentes no solo transmitan conocimientos matemáticos, sino que también puedan inspirar a sus estudiantes a desarrollar un pensamiento crítico y habilidades para resolver problemas.

Un estudio realizado por Bravo (2020) destaca los elementos clave para una enseñanza efectiva de matemáticas. El estudio, que se centra en el ajuste curricular en Ecuador, revela que el enfoque constructivista se ha implementado tanto en el diseño curricular como en los textos guía para docentes de matemáticas. Sin embargo, a pesar de este marco teórico, el estudio encontró que, en la práctica, los docentes a menudo recurren a métodos tradicionales, enfocados en la memorización y la repetición mecánica, lo que limita el progreso de capacidades de pensamiento crítico en los estudiantes. Estas dificultades ponen de manifiesto la necesidad de una capacitación docente continua y adecuada que permita a los educadores incluir los contenidos de la materia con estrategias didácticas efectivas.

Organizaciones internacionales como el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) subrayan la importancia de los programas de formación continua para los profesionales de la educación, en particular en lo que respecta a los contenidos de las asignaturas y las metodologías didácticas. Sin embargo, en el contexto del Distrito Educativo 14-01, el acceso a estos programas de capacitación es escaso, lo que dificulta que los docentes reciban la formación necesaria para renovar su práctica pedagógica y, en última instancia, el desempeño educativo de sus alumnos.

La enseñanza de las matemáticas en el grado secundario del Distrito 14-01 de Nagua, República Dominicana, enfrenta desafíos considerables, en gran parte debido a la falta de una formación específica que abarque tanto los conocimientos como las habilidades pedagógicas. Los docentes necesitan estar al tanto de los últimos avances en educación y tecnología para poder satisfacer las necesidades particulares de sus estudiantes. Además, deben ser hábiles para crear un entorno de aprendizaje mejorado y motivador. Sin embargo, la ausencia de estos elementos en la capacitación docente ha resultado en prácticas de enseñanza que no cumplen con las expectativas educativas actuales, lo que impacta desfavorablemente la productividad del alumnado en matemáticas.

Este problema se origina por varios factores, incluyendo la carencia de modelos de formación adaptados a las obligaciones particulares de los profesores de matemáticas. La rápida transformación de las tecnologías educativas ha dejado a muchos docentes sin la formación necesaria para integrarlas de manera efectiva en sus aulas, exacerbando los desafíos que enfrentan al tratar de implementar prácticas pedagógicas modernas.

El diagnóstico actual revela que los programas de formación docente en matemáticas son insuficientes y no están alineados con las exigencias contemporáneas del sistema educativo. Los docentes no reciben la capacitación adecuada para desarrollar las competencias necesarias para aplicar metodologías pedagógicas innovadoras y efectivas. La ausencia de un modelo de formación específico y eficaz es un factor determinante que contribuye a esta deficiencia.

Si esta situación no se aborda, es probable que los docentes de matemáticas continúen utilizando métodos pedagógicos desactualizados e ineficaces, lo que perpetuará el bajo rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes. Además, el espacio entre las capacidades de los docentes y las necesidades educativas modernas se ampliará, afectando negativamente la calidad de la enseñanza en el Distrito 14-01 de Nagua. Para remediar esta situación, es esencial diseñar y validar un modelo de capacitación que responda específicamente a las necesidades de los docentes de matemáticas, integrando componentes de aprendizaje colaborativo, la utilización de tecnologías educativas y estrategias pedagógicas innovadoras.

Las declaraciones antes presentadas, llevaron al sustentante a tomar la decisión de formular cuestionamientos que respondieran a la interrogante principal que resume el problema objeto de investigación.

### **1.2.1 Preguntas de Investigación**

#### **Pregunta Principal:**

¿Cómo diseñar y validar un modelo de capacitación docente para los profesores de matemáticas del Distrito 14-01 de Nagua, basado en sus necesidades formativas y retroalimentado por expertos en la materia?

#### **Sub preguntas:**

- 1- ¿Cuáles son las principales necesidades formativas de los docentes de matemáticas del Distrito 14-01 de Nagua que deben ser atendidas en el diseño de un modelo de capacitación?
- 2- ¿Qué características y estrategias pedagógicas deben integrarse en el modelo de capacitación para que responda efectivamente a las necesidades identificadas de los docentes de matemáticas?
- 3- ¿Cómo evaluar la pertinencia y aplicabilidad del modelo de capacitación diseñado a través de la retroalimentación de expertos en educación matemática?
- 4- ¿Qué recomendaciones se pueden proponer para la implementación y mejora continua del modelo de capacitación, basadas en la validación realizada por expertos?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivos General:**

Diseñar y validar un modelo de capacitación docente para profesores de matemáticas del Distrito 14-01 de Nagua, basado en sus necesidades formativas y retroalimentado por expertos en la materia.

### **1.3.2 Objetivos Específicos:**

- 1- Analizar las necesidades formativas de los docentes de matemáticas del Distrito 14-01 de Nagua a través de un diagnóstico exhaustivo para identificar las bases del modelo de capacitación.
- 2- Diseñar un modelo de capacitación docente que responda a las necesidades identificadas, integrando estrategias pedagógicas innovadoras y contextualizadas al entorno educativo de los docentes.
- 3- Validar el modelo de capacitación mediante la retroalimentación de expertos en educación matemática, utilizando criterios de pertinencia y aplicabilidad.
- 4- Proponer recomendaciones para la implementación del modelo de capacitación basado en los resultados obtenidos de la validación con expertos, considerando su aplicabilidad en el contexto educativo.

#### **1.4 Justificación del estudio**

Este estudio es de gran relevancia tanto a nivel educativo como social, ya que responde a la necesidad imperante de mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas en el nivel secundario en la República Dominicana, específicamente en el Distrito Educativo 14-01 de Nagua. La investigación parte de la premisa de que la capacitación docente es un elemento clave para la mejora del aprendizaje en los estudiantes, y tiene como objetivo diseñar y validar un modelo de capacitación docente basado en las necesidades reales de los profesores de matemáticas de dicho distrito.

En el ámbito educativo, este estudio contribuye directamente a la formación y actualización de los docentes, quienes son los responsables de implementar estrategias pedagógicas más innovadoras y efectivas en el aula. Mediante la identificación de las áreas que requieren fortalecimiento en la enseñanza de las matemáticas, este modelo de capacitación ofrece herramientas y estrategias didácticas que promueven un aprendizaje significativo, mejorando así los resultados académicos de los estudiantes. Además, este estudio permite a los profesores familiarizarse con nuevas metodologías y el uso de tecnologías educativas, lo que les permite adaptarse a los cambios en el currículo y a las exigencias del siglo XXI.

A nivel social, la relevancia de este estudio radica en su capacidad de impactar en la calidad educativa de los jóvenes dominicanos, quienes son los beneficiarios finales de un sistema educativo fortalecido. La mejora en la enseñanza de las matemáticas fomenta el desarrollo de habilidades críticas y analíticas en los estudiantes, preparándolos mejor para los desafíos del futuro. Además, la implementación de este modelo de capacitación puede ser replicada en otros distritos educativos de la República Dominicana, lo que amplía su impacto positivo en la educación nacional.

Finalmente, el estudio también proporciona un marco referencial para futuras investigaciones, sugiriendo líneas de trabajo enfocadas en la evaluación del impacto del modelo en el rendimiento académico de los estudiantes y su replicabilidad en otros contextos educativos similares.

## **1.5 Contextos Limitantes de la Investigación**

Como limitaciones de la presente investigación, se exponen las siguientes:

El hecho de que se llevará a cabo con expertos de diversos países demoró la entrega del instrumento.

El tiempo disponible para efectuar el estudio no fue suficiente para implementar el modelo en el aula.

### **1.5.1 Contextos Delimitantes de la Investigación**

La investigación se limitó al área geográfica del Distrito Educativo 14-01, ubicado en la provincia María Trinidad Sánchez, República Dominicana. El estudio abarcó desde el comienzo del curso escolar 2023 hasta el segundo semestre de 2024.

A los profesores de matemáticas de nivel secundario que trabajan en la modalidad académica, en el Distrito 14-01 de Nagua.

### **1.5.2 Contexto Teórico**

La investigación está centrada en la elaboración y validación de un modelo de capacitación para los docentes de matemáticas del nivel secundario en la modalidad académica, en el Distrito 14-01 de Nagua.

### **1.5.3 Supuestos**

Esta investigación se basa en las diferentes premisas:

El modelo propuesto es adecuado para ser implementado tanto en el campo público como en el privado del sistema educativo en la República Dominicana, y puede ser modificado para ser utilizado en otros países, adecuándolo a su entorno sociocultural.

El modelo propuesto fomenta las prácticas pedagógicas adecuadas de los profesores de matemáticas, de acuerdo con la formación adquirida en los programas del Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD).

El modelo propuesto proporciona al profesor de educación secundaria en el campo de las matemáticas las herramientas necesarias para efectuar los contenidos del plan de estudios del sistema educativo de la República Dominicana, una vez haya completado la formación y orientación proporcionadas por las entidades del Ministerio. de Educación de dicho país.

## **CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL**

Este capítulo aborda la revisión teórica y conceptual que fundamenta la investigación. Se analizan las teorías educativas más relevantes relacionadas con la capacitación docente, las estrategias pedagógicas innovadoras y el uso de tecnologías educativas en la enseñanza de las matemáticas. Asimismo, se revisan estudios previos que exploran modelos de capacitación docente y sus efectos en el desempeño profesional, lo que permite establecer un marco de referencia para el diseño y validación del modelo propuesto.

## **2.1 Estudio Sobre el Estado del Arte**

Dada la importancia que tiene la formación docente y el rendimiento académico en la educación, se ha concluido que las organizaciones que colaboran en la consecución de mejores resultados deben basarse en investigaciones sólidas. Estos hallazgos se reflejan en estudios publicados por universidades y revistas científicas de renombre, como la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), la Revista Universidad y Sociedad, y la Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo (RIDE), entre otras; en estas fuentes es posible encontrar artículos pertinentes al tema objeto de estudio.

Existen numerosos estudios a nivel internacional que abordan la competencia docente. Por ejemplo, J. Maribel, Guale y Quezada (2020), en su investigación titulada "La relación entre la preparación docente y la instrucción de matemáticas en la Unidad Educativa 'Corazón de María'", tienen como objetivo principal determinar cómo la capacitación docente influye en la enseñanza de las matemáticas en dicha institución. Este estudio, de diseño transversal, utilizó un cuestionario con preguntas cerradas basado en la Escala de Likert para recopilar información de 17 docentes. La validez de las herramientas fue confirmada mediante una matriz de validación de contenido. Los resultados mostraron una relación significativa entre las variables, con un p-valor inferior al 5% ( $0.000 < 0.05$ ), lo que sugiere que la mejora en la enseñanza de las matemáticas es posible a través de la implementación de programas de capacitación docente, beneficiando a toda la comunidad educativa.

Por otro lado, Patiño (2023), en su tesis doctoral titulada "La didáctica de las matemáticas en la formación del pensamiento creativo entre estudiantes de secundaria", sostiene que la educación matemática ha sido objeto de estudio debido a que muchos estudiantes perciben las matemáticas como una materia difícil y poco aplicable. La investigación continúa

desarrollando marcos teóricos para mejorar la enseñanza de las matemáticas con el objetivo de fomentar el pensamiento creativo en los estudiantes de secundaria. Este estudio se fundamenta en diversas teorías, como la teoría sociocultural de Vygotsky y la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner, y utiliza un enfoque cualitativo y un método fenomenológico-hermenéutico para integrar teoría y práctica en la enseñanza de las matemáticas.

Además, Mendoza (2023) presenta un estudio descriptivo en su tesis “Estrategia para potenciar las prácticas pedagógicas de los docentes de matemáticas”, donde aborda nuevas estrategias didácticas, planes de mejora y metodologías que promueven la transformación de las prácticas pedagógicas. Esta investigación ofrece un aporte significativo al estudio actual al explorar cómo estas estrategias pueden mejorar la práctica docente en matemáticas. De manera similar, Arboleda (2024) en su tesis “Desarrollo del Pensamiento Lógico-Matemático y su Relación con las Prácticas Pedagógicas”, se enfoca en inculcar en los estudiantes una mentalidad matemática sólida que les permita entender mejor el mundo a través de las matemáticas y enfrentar desafíos cuantitativos.

## **2.2 Aspectos relevantes del estado del arte**

El enfoque metodológico considerado en un 80% de las investigaciones fue de carácter descriptivo correlacional (Cualitativo). Dichos estudios, a pesar de ser realizados con sujetos de diferentes nacionalidades, permiten comprender que la Capacitación Docente resulta relevante para el desarrollo de los estudiantes en todos los niveles y modalidades; tomando como referencia principal el área de matemáticas.

Los estudios presentados concluyen bajo criterios muy similares, ya que dejan claro que existe una relación significativa entre la capacitación docente y la calidad de la enseñanza. Que las diferentes metodologías, estrategias de enseñanza, tecnología, investigación educativa y evaluación, deben estar evidenciados en la capacitación docente. Permitiendo así que el profesional pueda desarrollar una práctica pedagógica que estimule el desarrollo de competencias, capacidades y habilidades en los aprendices. Y no solo en términos académicos, sino también en la resolución de conflictos.

Agregan, además, que los docentes que muestran deficiencias en la gestión de la práctica pedagógica se caracterizan por la monotonía y la improvisación; por lo que se les insta a los diferentes centros a desarrollar una propuesta de Plan de Capacitación, mejor conocido como sistema integrado por diagnóstico, fundamentación, perfil docente, estructuración curricular e indicadores de monitoreo y evaluación.

## **2.3 Bases teóricas**

### **2.3.1 Fundamentos Teóricos de la Capacitación Docente**

#### **2.3.1.1 Orígenes de la capacitación**

Desde los inicios de la civilización, se han implementado métodos de entrenamiento destinados a satisfacer las necesidades básicas del ser humano, como cazar, sembrar y pescar. La capacitación, entendida como un proceso de instrucción, surgió a medida que el hombre comenzó a interactuar con su entorno, construyendo herramientas, viviendas y creando vestimenta. Este proceso se fundamentaba en enseñar a hacer y aprender haciendo, constituyendo la base práctica de la transmisión de conocimientos entre individuos (Fernández, Aportela, & Castillo, 2024).

Desde la Edad Media hasta el siglo XVIII, la educación fue ganando relevancia en los ámbitos social, político y económico. Durante este periodo, surgieron grupos dedicados a la formación, inspirados por valores de solidaridad, cooperación y religión. Según Amarilla (2024), la etapa de acumulación de conocimiento humano se considera concluida hacia 1780, dando paso a la Revolución Industrial. Este nuevo contexto impulsó la necesidad de incorporar objetivos y procedimientos en la capacitación que facilitaran el trabajo humano, marcando un cambio en la organización del trabajo y la educación.

Con la llegada del capitalismo y la gran industria a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, surgieron nuevas formas de organización del trabajo que provocaron una crisis en el sistema tradicional de aprendizaje. En este nuevo esquema productivo, basado en la capacidad y el ritmo de las máquinas, los trabajadores solo aportaban sus habilidades manuales, lo que subrayó la necesidad de nuevas formas de capacitación (Claudio & Marson, 2024).

La capacitación se ha convertido en una herramienta fundamental en un contexto de constante cambio, impulsado por la tecnología, la globalización y transformaciones culturales y económicas. Estos cambios afectan a las instituciones educativas, que tienen la responsabilidad de proporcionar una formación integral a sus alumnos. La mejora continua del proceso de enseñanza y aprendizaje a través de la formación y actualización de los docentes es esencial para garantizar una educación de calidad que responda a las expectativas de la sociedad actual.

La Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) enfatiza la importancia del rol de los docentes en la mejora de la calidad educativa, destacando que sin una mejora significativa en la preparación de los docentes, no será posible alcanzar una educación de alta calidad (Furmano & Furmano, 2024).

Por esta razón, la formación continua en las instituciones educativas es esencial, no solo como una herramienta para satisfacer las necesidades de los estudiantes, sino también como un componente intrínseco de la práctica docente. Andrade, C., Siguenza, J., y Chitacapa, J. (2020) explican que:

la capacitación docente no solo debe enfocarse en el dominio del contenido, sino también en el desarrollo de estrategias pedagógicas que permitan a los docentes transmitir el conocimiento de manera efectiva a sus estudiantes. En un mundo donde el conocimiento está en constante evolución y es accesible de manera ubicua, la capacitación docente debe verse como un elemento fundamental para la enseñanza de calidad (p.35).

Durante el siglo XX, la capacitación fue dominada por la necesidad de sistemas de entrenamiento rápidos, influenciados por teorías como el conductismo y el desarrollo del Diseño de Instrucción Sistemático (DIS), que buscaba integrar todos los elementos del proceso de instrucción. Desde la década de 1970, los avances tecnológicos han transformado significativamente los sistemas de capacitación, planteando nuevos desafíos y oportunidades, y más instituciones han comenzado a participar y apoyar estos programas de formación (Aportela, Castillo, & Fernández, 2024).

Del siglo XXI, se observa un cambio notable entre la pedagogía tradicional una pedagogía innovadora, creadora y emprendedora, concebida desde la persona y su desarrollo total, según la línea de capacitación docente (Caballero & Mereles, 2024). Este cambio en el

paradigma educativo pone énfasis en la importancia de formar docentes que no sólo impartan conocimientos, sino que también alienten la creatividad, el espíritu emprendedor y el crecimiento personal de los estudiantes.

Hernández, Carvajal y Fernández (2022) enfatizan que la capacitación debe ser vista como un proceso educativo continuo, que permita a los docentes adaptarse a los cambios en la orientación y en los procesos educativos. Esta formación constante es esencial para que los profesores puedan enfrentar los desafíos derivados del avance científico y tecnológico, así como las exigencias del desarrollo económico, social y político. Además, la capacitación docente debe responder a la rápida evolución del entorno, la influencia de los medios de comunicación y las demandas de armonía internacional y relaciones intercomunitarias. Es necesario que la formación docente se enfoque en las necesidades reales y perspectivas de las instituciones educativas, promoviendo cambios significativos en los conocimientos, habilidades y competencias de los educadores, lo que a su vez contribuye a un desarrollo integral y mejora la eficacia en su desempeño laboral.

Los principales objetivos de la capacitación docente giran en torno al mejoramiento de la educación y la enseñanza. Entre estos objetivos destacan: actualizar los conocimientos de los profesores en áreas tecnológicas, científicas y pedagógicas; desarrollar habilidades pedagógicas relacionadas con métodos de enseñanza y la aplicación de nuevas estrategias didácticas; fomentar la adopción de innovaciones educativas y el uso de tecnología en el aula; mejorar la gestión del aula, incluyendo la disciplina y la motivación de los estudiantes; y proporcionar a los educadores las herramientas necesarias para adaptarse a los cambios constantes en el entorno educativo.

En el contexto de una institución educativa, la capacitación docente debe ser abordada de manera sistémica y planificada. Es fundamental que este proceso de formación sea constante y permanente, permitiendo a los docentes adquirir las competencias necesarias para desempeñar su labor de manera eficaz. La capacitación debe incluir aspectos como el trabajo en equipo, la adquisición de valores y el desarrollo de estilos de trabajo que faciliten una enseñanza integral. Para maximizar los beneficios de la capacitación y reducir los costos, es necesario que el proceso sea cuidadosamente planificado y estructurado, siguiendo un modelo preestablecido y coordinado que garantice su efectividad.

De este modo, la capacitación docente no solo se convierte en una herramienta clave para mejorar la calidad educativa, sino que también es un elemento esencial para garantizar que los profesores estén preparados para enfrentar los desafíos que surgen en un entorno educativo en constante evolución.

## **2.3.2 Historia de la capacitación Docente en la República Dominicana**

### **2.3.2.1 Las escuelas normales y la formación universitaria**

Eugenio María de Hostos, un eminente pedagogo puertorriqueño, inició la Escuela Normal Preparatoria en 1880, lo que significó el comienzo de la etapa de las escuelas normales y la educación universitaria en la zona. A pesar de que la educación en ese período se centraba en los hombres, algunas mujeres destacaron, inspiradas por los principios progresistas de Hostos que se incorporaron en el campo educativo.

La primera Escuela Normal de Maestros en Santo Domingo fue establecida el 18 de febrero de 1880, durante el gobierno interino del General Gregorio Luperón, con Eugenio María de Hostos como director de la institución. Este colegio fue un punto de referencia importante en la historia educativa de la nación, sentando las bases para la capacitación de profesores y la profesionalización de la enseñanza.

En el año 1994, se introdujo un método novedoso en la educación de profesores mediante la instauración del programa de Formación Inicial de Maestros en Educación Básica (FIMEB), el cual exigía como condición de admisión haber finalizado el nivel de bachillerato. En agosto de dicho año, se llevó a cabo la formalización de la organización de la Escuela Normal Superior. Esta estaba compuesta por el Consejo Académico, encargado de la gestión directa de la institución, y los recintos, que impartían una variedad de programas de formación y perfeccionamiento para docentes.

La Escuela Normal Superior fue establecida originalmente con cinco sedes: Félix Evaristo Mejía en Santo Domingo; Juan Vicente Moscoso en San Pedro de Macorís; Luis Napoleón Núñez Molina en Licey al Medio, Santiago; Emilio Prud'Homme en Santiago de los Caballeros; y Urania Montás en San Juan de la Maguana. Estos establecimientos, junto con la Escuela Nacional de Educación Física Escolar, fueron designados como Instituciones de

Educación Superior de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 222 de la Ley General de Educación Núm. 66/97.

### **2.3.2.2 El Instituto Nacional de Formación y Capacitación Magistral**

El Instituto Nacional de Formación y Capacitación en el Magisterio (INAFOCAM) es una institución descentralizada del Estado que está bajo la supervisión del Ministerio de Educación (MINERD). Su propósito es supervisar la ejecución de programas de capacitación para profesores a nivel nacional, según lo indicado por Sánchez Jáquez en 2018.

Además, el Instituto Nacional de Formación y Capacitación del Magisterio (INAFOCAM) es una institución que proporciona orientación al Ministerio de Educación en la creación, ejecución y evaluación de políticas, planes de estudio, programas y proyectos para la formación, capacitación, mejora y actualización. del personal que integra el Sistema de Educación Pública de la República Dominicana. El Instituto Nacional de Formación y Capacitación del Magisterio “abarca todas las actividades destinadas al desarrollo profesional, utilizando los paradigmas y enfoques apropiados para mejorar la formación de acuerdo a las demandas y necesidades del crecimiento profesional de los docentes” (Sánchez Jáquez, 2018, p.5 ).

En el momento presente, el Instituto Nacional de Formación y Capacitación del Magisterio (INAFOCA) brinda a los profesores dominicanos la oportunidad de participar en varias actividades educativas de manera constante mediante becas. Estas actividades incluyen programas de educación, cursos, sesiones de formación, conferencias y pasantías, entre otras alternativas disponibles.

### **2.3.3 Modelos Teóricos en la Capacitación Docente de Matemáticas**

#### **2.3.3.1 Modelos de Capacitación**

Los modelos de formación son metodologías y estructuras organizadas que se emplean para planificar, diseñar e implantar programas de formación con el fin de potenciar las habilidades, conocimientos y competencias de los empleados. Estos modelos ofrecen un enfoque sistemático para el proceso de formación y crecimiento dentro de una organización. En este estudio se

analizarán los aspectos que concuerdan con las teorías seleccionadas con el propósito de alcanzar los objetivos establecidos. (Castillo, 2023). Existe una amplia gama de modelos de formación. En este estudio se analizarán los aspectos que concuerdan con las teorías seleccionadas con el fin de alcanzar los objetivos establecidos. A continuación, se expone:

### **2.3.3.2 Aprendizaje Basado en Competencias (ABC)**

#### **1. Modelo de Aprendizaje Basado en Competencias en Desarrollo de Habilidades Docentes de Matemáticas.**

El Enfoque de Aprendizaje Basado en Competencias (ABC) se enfoca en la adquisición de habilidades específicas requeridas por los profesores de matemáticas para impartir clases de forma eficaz. Este método posibilita la creación de programas de formación que puedan reconocer y potenciar habilidades fundamentales, como el dominio de los conceptos matemáticos, la implementación de estrategias pedagógicas efectivas y la administración del salón de clases. La evaluación constante y centrada en el rendimiento asegura que los profesores adquieran y muestren las habilidades necesarias para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

En el ámbito educativo actual, la atención en habilidades ha surgido como una solución a la necesidad de preparar a los estudiantes para hacer frente a los desafíos complejos de la era actual. En este estudio se examina el enfoque de aprendizaje centrado en competencias utilizadas para mejorar las habilidades de enseñanza en matemáticas. Este método no solo modifica la manera en que se imparte esta materia, sino que también fomenta un proceso de aprendizaje más participativo, aplicado y situado en un contexto específico.

Es relevante destacar que la enseñanza centrada en competencias en el área de matemáticas se enfoca en la adquisición de habilidades prácticas que los educadores pueden utilizar directamente en su trabajo educativo. En lugar de centrarse únicamente en la enseñanza de conocimientos teóricos, este enfoque se dedica al desarrollo de habilidades como el razonamiento lógico, la resolución de problemas y la capacidad de aplicar conceptos matemáticos en situaciones de la vida real (Manzur, González & Cruz, 2021).

En esta perspectiva, el enfoque de formación centrado en competencias es fundamental para formar a los futuros educadores no solo en la enseñanza de matemáticas, sino también en dotar a los alumnos de habilidades pertinentes para sus trayectorias profesionales y personales. Este método no solo mejora la comprensión de los conceptos matemáticos, sino que también promueve la autonomía del estudiante al abordar desafíos complejos y crear soluciones innovadoras.

Uno de los elementos fundamentales del enfoque educativo basado en competencias es su habilidad para ajustarse a las necesidades particulares de los estudiantes y al entorno educativo específico. Los profesores que implementan este enfoque no solamente cumplen la función de facilitadores del conocimiento, sino que también se desempeñan como orientadores que asisten a los estudiantes en la exploración, experimentación y aplicación de conceptos matemáticos en diversos contextos y situaciones concretas.

Desde una perspectiva más amplia, el enfoque basado en competencias colabora en el constante mejoramiento de la calidad educativa al ajustar la capacitación de los docentes a las exigencias del mercado laboral y a las necesidades educativas vigentes. Además, tal como indican Manzur y sus colaboradores, el enfoque basado en competencias "ofrece un marco eficaz para ajustar la capacitación de los docentes a las necesidades actuales del mercado laboral y los requerimientos educativos del país" (p. 16).

Además, uno de los aspectos más sobresalientes del enfoque educativo basado en competencias es su capacidad para individualizar la enseñanza y ajustarse a las necesidades particulares de cada estudiante. Con el tiempo, esto no solo optimiza la experiencia educativa, sino que también promueve un entorno de aprendizaje colaborativo y estimulante. Al enfocarse en resultados que puedan ser medidos y observados, los docentes pueden evaluar de forma más precisa el avance de los estudiantes y adaptar sus métodos de enseñanza en consecuencia. Con el tiempo, esto no solo optimiza la experiencia educativa, sino que también promueve un entorno de aprendizaje colaborativo y estimulante.

### **2.3.3.3 Desarrollo profesional continuo para docentes de matemáticas**

La enseñanza de las matemáticas es un aspecto esencial en la educación académica de los estudiantes. No obstante, es necesario garantizar que los profesores estén adecuadamente formados y al día en este campo, lo cual representa un desafío continuo. En numerosas ocasiones, los docentes no poseen las habilidades requeridas debido a haber sido capacitados en entornos educativos con recursos limitados o en contextos sociales desfavorecidos (UNESCO, 2015). La carencia de preparación adecuada no solamente afecta la excelencia de la educación, sino que también incide en el rendimiento académico de los alumnos y en los índices de abandono escolar.

El proceso de desarrollo profesional continuo implica no solo adquirir nuevos conocimientos y habilidades, sino también reflexionar sobre la práctica pedagógica y ajustarla según las necesidades cambiantes del entorno educativo y las demandas de los estudiantes.

Dentro del ámbito educativo de las matemáticas, el Desarrollo Profesional Continuo (DPC) engloba diversas dimensiones fundamentales. En primer lugar, implica el progreso en la pedagogía y la didáctica de las matemáticas, lo cual exige que los educadores se mantengan actualizados en las teorías y enfoques más eficaces para impartir conceptos matemáticos de alta complejidad.

Además, los profesores deben tener la capacidad de crear y ajustar estrategias de enseñanza que promuevan la comprensión en profundidad de los conceptos matemáticos. Finalmente, y no menos relevante, el Desarrollo Profesional Continuo también abarca la habilidad de los educadores para analizar su propio desempeño y emplear la retroalimentación de forma positiva.

La formación basada en competencias va más allá de la simple adquisición progresiva de habilidades, sino que fomenta un proceso continuo de retroalimentación entre la enseñanza y el aprendizaje. Por supuesto, cada nivel alcanzado no solo fortalece las habilidades anteriores, sino que también conduce a una progresión hacia niveles superiores de competencia, donde las personas adquieren habilidades más avanzadas y aplicaciones más amplias en diferentes contextos educativos y profesionales.

Es importante destacar que este método de diálogo no solo mejora la educación, sino que también capacita a los estudiantes y profesores para ajustarse y enfrentar de manera efectiva los desafíos en constante cambio y las nuevas demandas del entorno globalizado y tecnológicamente avanzado, tal como se ha mencionado anteriormente. Al promover un ciclo constante de crecimiento y mejora, el diseño curricular basado en competencias no solo fomenta la excelencia académica, sino que también colabora en el desarrollo integral de personas capacitadas para abordar los desafíos complejos del mundo actual.

### **3. Aprendizaje colaborativo entre docentes de matemáticas**

El Aprendizaje Colaborativo promueve la cooperación y el intercambio de información entre los profesores de matemáticas. A través de la creación de grupos de estudio y equipos de trabajo, los profesores pueden elaborar materiales educativos, diseñar lecciones y intercambiar estrategias de enseñanza que sean eficaces. La colaboración en proyectos y el establecimiento de redes de apoyo profesional brindan a los educadores la oportunidad de trabajar en conjunto para poner en marcha métodos educativos novedosos y obtener comentarios útiles para perfeccionar de manera constante su labor educativa.

La colaboración entre profesores de matemáticas se presenta como una estrategia de enseñanza en el ámbito educativo actual. Esta metodología fomenta la comunicación y el intercambio de ideas entre los profesores, enriqueciendo significativamente el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En primer lugar, la colaboración en el aprendizaje favorece la incorporación de diversas perspectivas y experiencias entre los educadores. Cada profesor aporta su conocimiento particular y su método de enseñanza, lo cual enriquece las estrategias pedagógicas disponibles para cada docente que participa en el proceso. La variedad de enfoques disponibles posibilita el abordaje de los temas matemáticos desde diversas perspectivas, lo cual se ajusta de manera más efectiva a las necesidades y estilos de aprendizaje diversos que se encuentran en el entorno educativo.

Es importante resaltar que el aprendizaje colaborativo promueve un entorno de trabajo en equipo y solidaridad entre los educadores. Al colaborar en la planificación y ejecución de actividades educativas, los profesores pueden intercambiar recursos, elaborar evaluaciones más

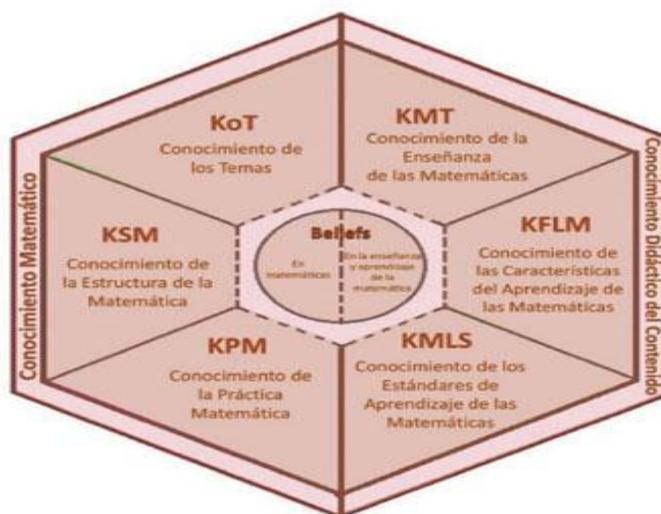
eficaces y generar experiencias educativas más cohesionadas y estimulantes para los alumnos. Además, esta colaboración no solo incrementa la excelencia de la educación, sino que también refuerza la unidad del equipo de profesores y fomenta un sentimiento de comunidad profesional.

Otro beneficio importante del trabajo en colaboración entre profesores de matemáticas es su influencia directa en el proceso de mejora constante, tal como señalan León & Heredia (2020, p.2). La comunicación entre individuos y entre grupos es beneficiosa para generar transformaciones a nivel colectivo en el pensamiento y para unir esfuerzos con el fin de alcanzar objetivos acordados.

El modelo MTSK es una herramienta teórica y analítica que busca identificar y comprender de manera sistemática y organizada el conocimiento específico del profesor de matemáticas con el fin de analizarlo. Este modelo facilita una comprensión detallada de la naturaleza del conocimiento del docente y su conexión con la enseñanza de las matemáticas.

En la siguiente representación, se observa que el Modelo del Conocimiento del Profesor de Matemáticas (MTSK) está compuesto por dos dominios de conocimiento: el Conocimiento Matemático (MK) y el Conocimiento Didáctico del Contenido (PCK), junto con el dominio de las creencias, que se considera el núcleo central del modelo.

**Figura 2.** Modelo MTSK



Se plantean tres subdominios que conforman y otorgan significado al conocimiento matemático del profesor de matemáticas: el conocimiento detallado del contenido matemático

en sí mismo (el conocimiento de los temas matemáticos), de su organización (conocimiento de la estructura matemática) y de cómo se desarrolla y se genera en matemáticas (conocimiento de la práctica matemática).

El dominio de los temas abarca no solo el entendimiento de las matemáticas como campo de estudio, sino que también engloba a las matemáticas enseñadas en el ámbito escolar. De esta manera, explique de qué manera el profesor de matemáticas adquiere conocimiento sobre los temas que enseñará; implica tener un entendimiento fundamentado de los contenidos matemáticos (conceptos, procedimientos, hechos, reglas, teoremas, etc.) y sus significados. Incorpore el contenido que deseamos que el estudiante adquiera, profundizando significativamente en el tema.

#### **2.3.3.4 Conocimiento de la Estructura Matemática (KSM)**

El objetivo de comprender la estructura es adquirir el conocimiento del profesor sobre la interconexión de los contenidos matemáticos, lo cual implica, en realidad, su comprensión de la organización del campo matemático. Se refiere al entendimiento de las conexiones entre diferentes contenidos, ya sea dentro del curso que usted está enseñando o al utilizar materiales de otros cursos o niveles educativos. Se refiere específicamente a las relaciones entre conceptos matemáticos.

#### **2.3.3.5 Conocimiento de la Práctica Matemática (KPM)**

Además de comprender los conceptos fundamentales de las matemáticas y sus interconexiones, el docente debe tener un entendimiento sobre cómo se produce el conocimiento matemático y cuáles son los principios de estructura de la disciplina. Este subdominio abarca el conocimiento sobre la definición matemática de términos como demostración, prueba y comprobación, la importancia de los ejemplos y la formulación de conjeturas, así como la variedad de demostraciones y su aplicación en diferentes contextos.

Se contemplan tres subdominios que reflejan el conocimiento que el profesor posee sobre el contenido matemático como materia de aprendizaje (conocimiento de las características de aprendizaje de las matemáticas), como materia de enseñanza (conocimiento de la enseñanza

de las matemáticas) y en relación a los objetivos alcanzables en un momento escolar específico (conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas).

#### **2.3.3.6 Conocimiento de las Características de Aprendizaje de las Matemáticas (KFLM)**

En este ámbito y en el siguiente, se ha interpretado la especialización del conocimiento del profesor de matemáticas como la comprensión de cómo los estudiantes aprenden los contenidos matemáticos, en lugar de ser simplemente la combinación de conocimiento del contenido y conocimiento pedagógico general. Este último se refiere al proceso de aprendizaje en este caso, y al proceso de enseñanza en el siguiente, mientras que el enfoque principal es comprender la forma en que los estudiantes adquieren los contenidos matemáticos, o los aspectos de la enseñanza que están estrechamente relacionados con dichos contenidos.

#### **2.3.3.7 Conocimiento de la Enseñanza de las Matemáticas (KMT)**

En este ámbito, se analiza el conocimiento que posee el docente acerca de las diferentes formas de presentar el contenido y su capacidad para la enseñanza (incluyendo el conocimiento de ejemplos apropiados para cada tema, propósito o situación específica), así como la comprensión de la eficacia de los recursos y materiales educativos en relación con la actividad matemática.

Se analizan los ejemplos y representaciones del contenido en función de su capacidad para facilitar el aprendizaje, en contraposición a las representaciones evaluadas en términos de su potencial matemático dentro del conocimiento del tema. Y de la misma manera que en el subdominio previo, este conocimiento puede basarse en teorías, surgir de investigaciones en Educación Matemática o derivar de la observación y reflexión sobre la actividad matemática en el aula.

#### **2.3.3.8 Conocimiento de los Estándares de Aprendizaje de las Matemáticas (KMLS)**

Recopile la información proporcionada por el profesor acerca de los objetivos de aprendizaje establecidos para los estudiantes, el grado de comprensión y dominio que se espera que alcancen en un momento específico del año escolar, así como la organización secuencial del contenido y las justificaciones que lo respaldan. Este conocimiento puede basarse en

documentos curriculares pertinentes, así como en otros documentos que traten sobre estándares de aprendizaje e investigaciones que ofrezcan recomendaciones al respecto.

Sin duda, el modelo MTSK se basa en varios elementos que sustentan su conceptualización, los cuales a su vez reflejan la perspectiva desde la cual ha sido desarrollado. Estos son: la especialización del conocimiento del profesor, la perspectiva interpretativa predominante (no evaluativa) desde la cual se desarrolla, y el enfoque centrado en las matemáticas.

### **2.3.3.9 El Papel del MTSK como Modelo de Conocimiento del Docente en las Interrelaciones Entre los Espacios de Trabajo Matemático**

El profesor juega un papel fundamental en la coordinación de los Espacios de Trabajo Matemático. El modelo de conocimiento del profesor que se expone en este documento, llamado Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas, propone una organización de este conocimiento fundamentada en el concepto de 'especialización'. La organización de esta estructura, especialmente al analizar sus elementos (subdominios), facilita la comprensión del conocimiento que el docente utiliza al pasar de los diferentes Espacios (idóneo, personal y de referencia) de Trabajo Matemático, así como las interacciones entre ellos.

### **2.3.3.10 Espacios de Trabajo Matemático; Conocimiento Especializado del Docente de Matemáticas; Relaciones entre ETM y MTSK**

La idea de Espacio de Trabajo Matemático (ETM) representa un modelo que explica la labor matemática del estudiante dentro del entorno escolar, y surge como una extensión de las investigaciones sobre los Espacios de Trabajos Geométricos. El propósito de la investigación es ampliar el conocimiento sobre los procesos educativos relacionados con la participación de los estudiantes en actividades matemáticas dentro del ámbito escolar (Panqueban, Henríquez y Kuzniak, 2024).

Bajo el concepto de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano se encuentra una diversidad. Si dirige su atención hacia el objetivo más distante (en sentido figurado) de la actividad específica en el aula, encontrará el Marco Teórico de referencia, donde se expone la noción de paradigma. Un paradigma se establece cuando un grupo de individuos acuerda

plantear problemas y estructurar sus soluciones de acuerdo con una determinada manera de comprender las cosas (Panqueban, Henriquez, & Kuzniak, 2024). El espacio de trabajo característico que define esa comunidad se conoce como ETM de referencia, el cual surgirá de cada docente como una proyección o interpretación del anterior, haciendo referencia a la interpretación que cada docente realiza del ETM de referencia.

Para los propósitos de este estudio, se hace referencia a Clemente, Céspedes, Peña, Yon y Montes (2024), quienes exploraron la planificación educativa desde el enfoque del Conocimiento especializado. Su objetivo fue describir el conocimiento que utiliza un profesor de matemáticas de secundaria al preparar sesiones de clase sobre cuadriláteros. Los resultados indican la relevancia de las decisiones tomadas por el docente al planificar la enseñanza, en relación con la selección de estrategias y recursos didácticos que estén en consonancia con su conocimiento especializado.

Los Espacios de Trabajo Matemático están conformados por dos niveles: el epistemológico y el cognitivo. El modelo une estos dos aspectos al tener en cuenta las relaciones entre los elementos del trabajo matemático en cada uno de ellos. A estos elementos se les denomina polos, y las conexiones entre ellos son referidas como génesis (García, Pinto y Rodríguez, 2024).

En lo que respecta a la relación entre estos elementos, una contribución posible para entender las relaciones entre la Enseñanza Tradicional de las Matemáticas (ETM) y el conocimiento del docente, se puede encontrar al considerar un espacio de referencia intermedio entre el definido por el conocimiento experto y la ETM ideal, que es la ETM de referencia del docente. El Conocimiento del Sujeto que Enseña (CK) del profesor, que abarca tanto el conocimiento matemático como el conocimiento didáctico del contenido, afecta su Enseñanza del Tema de Manera (ETM) de referencia y su transformación en una enseñanza idónea.

El Modelo de Tres Subespacios del Conocimiento, al posibilitar el análisis del saber del profesor en relación con su práctica y el contenido matemático específico, puede favorecer una mayor comprensión de los Estándares de Tarea Matemática (de referencia, ideales y personales) de dicho docente, así como de las interacciones que se generan entre ellos. Además, desde un

enfoque de desarrollo profesional, usted puede proporcionar explicaciones sobre cómo evolucionan esos Elementos de Trabajo Mental.

En cambio, el marco del Enfoque de la Teoría de la Educación Matemática permite explorar con mayor profundidad las conexiones entre el conocimiento especializado del profesor de matemáticas y las estrategias de enseñanza que utiliza, dentro de un contexto más amplio que incluye el conocimiento experto y las experiencias personales de los estudiantes, así como la distinción entre diferentes niveles y orígenes.

Por último, se considera que ambos enfoques, el Enfoque Tradicional de Medición (ETM) y el Modelo de Teoría de la Respuesta al Ítem Mixto (MTSK), poseen características comunes que los convierten en herramientas complementarias para examinar la actividad educativa en el aula. Cada uno de los enfoques se enfoca en uno de los participantes principales del proceso de enseñanza y aprendizaje, es decir, el estudiante y el profesor, respectivamente. Ambos conciben la actividad matemática en el aula como un proceso auténtico de construcción y generación de conocimiento, lo que los hace compatibles desde un punto de vista epistemológico. Resultaría enriquecedor investigar a fondo la función que los subdominios del Modelo Teórico de la Situación de Enseñanza (MTSK) adecuado del docente (que están disponibles) desempeñan en la conexión entre los niveles cognitivos y epistemológicos de los estudiantes, así como explorar la capacidad comprensiva que la integración de ambos modelos tiene para la comprensión del proceso de enseñanza y aprendizaje.

El estudio llevado a cabo por Derouet, et al. (s.f.) analiza una propuesta educativa desarrollada por un futuro docente acerca de las ecuaciones lineales. El propósito es describir el trabajo matemático realizado por el futuro profesor en su Espacio de Trabajo Matemático (ETM) ideal, analizando el conocimiento utilizado para esta planificación, especialmente en lo que respecta a definiciones, ejemplos y actividades, desde la perspectiva de la relación entre el ETM y el Conocimiento.

El análisis de caso examina la preparación de la primera lección sobre ecuaciones lineales con dos incógnitas. Los resultados indican que la elección del Enfoque de Enseñanza y Aprendizaje más adecuado está condicionada por el dominio del tema, la experiencia en la

enseñanza y las expectativas sobre los contenidos que los estudiantes deben adquirir en relación a las ecuaciones lineales.

## **2.4 Fundamentos Teóricos de la Capacitación Docente**

### **2.4.1 Teorías de Aprendizaje y Capacitación:**

#### **2.4.1.1 Definición**

Una teoría de aprendizaje es un marco conceptual que explica cómo las personas adquieren, procesan y retienen conocimientos a lo largo del tiempo. Estas teorías proporcionan una base para entender los mecanismos y procesos involucrados en el aprendizaje, y son fundamentales para diseñar y aplicar métodos y estrategias educativas efectivas ( Falcinelli, 2022).

A continuación, se describen algunos de los enfoques más destacados en las teorías de aprendizaje y que son muy pertinentes en la presente investigación:

#### **2.4.1.2 Cognitivismo:**

Esta teoría enfatiza los procesos mentales internos, centrándose en cómo las personas piensan, perciben y recuerdan la información, y cómo estas actividades mentales influyen en el aprendizaje. La teoría cognitiva ve el aprendizaje como un proceso activo de construcción del conocimiento, y está representada por investigadores como Jean Piaget y Jerome Bruner. Esta teoría es relevante para la investigación, ya que puede aplicarse a la capacitación docente, contribuyendo al desarrollo de habilidades de los educadores para que puedan enseñar de manera más efectiva a los estudiantes.

Investigaciones han corroborado con esta intención, por ejemplo López (2024), presenta un modelo pedagógico, que se direcciona desde la neurociencia combinado con la didáctica, con la finalidad de acentuar sobre las necesidades de la práctica docente de aprender los procesos cognitivos, ya que es el idóneo de llegar directamente al cerebro del estudiante para que el conocimiento que llegue a obtener sea significativo y esto se logra por conocer desde el contexto que rodea al estudiante, hasta que la inteligencia sea mayormente desarrollada en cada uno de ellos.

Por otro lado, Dávila (2024) presenta los hallazgos de su estudio que busca proponer un plan de formación para profesores con el fin de mejorar sus habilidades de comunicación. El programa se compone de tres módulos: el primero está diseñado para mejorar la utilización de recursos tecnológicos basados en la metodología del aula invertida; el segundo incluye sesiones con el objetivo de que el docente adquiriera diversas estrategias para motivar a los estudiantes; y el tercero aborda estrategias metodológicas para fomentar el desarrollo de las competencias comunicativas en lectura, escritura y expresión oral.

#### **2.4.2 Teoría Sociocultural de Vygotsky**

Los Postulados de Lev Vygotsky, según Dubrovsky, & Lanza (2024), están compuestos por los siguientes elementos que a continuación se citan:

##### **1. Zona de Desarrollo Próximo (ZDP)**

Lev Vygotsky presentó el concepto de la Zona de Desarrollo Próximo, que hace referencia a la disparidad entre las capacidades que un estudiante puede desarrollar de forma independiente y aquellas que puede alcanzar con la asistencia de un guía o individuo más competente. Este principio destaca la relevancia de la instrucción dirigida y el respaldo organizado en el proceso de aprendizaje.

Esta sección tiene relevancia en el ámbito de la Capacitación Docente. Los programas de formación deben instruir a los docentes en la identificación y desarrollo de la Zona de Desarrollo Próximo de sus alumnos. Esto implica brindar el respaldo necesario para asistir a los estudiantes en progresar más allá de lo que podrían alcanzar por sí solos.

##### **2. Interacción Social en el Aprendizaje.**

Según Vygotsky, el proceso de adquisición de conocimientos es de naturaleza social y se desarrolla mediante la interacción con individuos externos. Las conversaciones y las actividades en grupo son fundamentales para el desarrollo cognitivo. La utilización de la aplicación en la formación de profesores: La capacitación de los docentes debe contemplar tácticas para promover la colaboración en el aprendizaje y la labor en equipo dentro del salón de clases. Los docentes deben recibir formación para poder dirigir debates y actividades que fomenten la interacción y el aprendizaje social.

### **3. Construcción Social del Conocimiento.**

Vygotsky creía que el conocimiento se construye a través de la interacción cultural y social. Esto significa que el contexto social y cultural en el que se aprende influye profundamente en el desarrollo cognitivo:

**La aplicación en la Capacitación Docente:** Los docentes deben ser entrenados para integrar la cultura y el contexto social de los estudiantes en el proceso de enseñanza. Esto puede implicar adaptar los materiales y métodos de enseñanza para reflejar la diversidad cultural y social del aula.

### **4. Herramientas Psicológicas y Mediación**

Vygotsky introdujo la idea de "herramientas psicológicas", que son medios simbólicos como el lenguaje y los signos que mediatizan el aprendizaje y el pensamiento. La mediación, por lo tanto, es crucial en el proceso educativo:

**Aplicación en la Capacitación Docente:** La capacitación debe equipar a los docentes con habilidades para usar herramientas psicológicas efectivamente. Esto incluye el uso del lenguaje como medio de enseñanza y el desarrollo de recursos simbólicos que faciliten el aprendizaje.

#### **2.4.2.1 Implementación de los Postulados de Vygotsky en la Educación Moderna:**

**Programas de Tutoría:** En muchos sistemas educativos europeos, se implementan programas de tutoría donde estudiantes más avanzados ayudan a otros, facilitando el aprendizaje dentro de la ZDP.

**Enseñanza Colaborativa:** Se fomenta el aprendizaje en grupo y las actividades de colaboración en el aula, basadas en la idea de que la interacción social es fundamental para el aprendizaje.

**Cultura en el Aula:** La integración de la cultura y el contexto social de los estudiantes se vuelve una práctica común, asegurando que la educación sea relevante y accesible para todos los estudiantes.

#### **2.4.2.2 Desarrollo cognoscitivo propuestas por Jerome Bruner**

Al respecto Mex Álvarez, Hernández, Chan y Castillo (2021) explican en su estudio el proceso de desarrollo cognitivo de la parábola según la teoría de Bruner, utilizando software educativo. El propósito de este estudio es determinar si el uso de un programa educativo guía a través de las distintas fases del desarrollo cognitivo propuestas por Bruner.

La estrategia educativa recomendada por el autor, a través del programa educativo Wiris, implica la creación de sistemas de representación como herramientas para procesar información y adquirir conocimiento sobre la parábola. Los hallazgos de la investigación confirman que la utilización del programa educativo Wiris en la enseñanza de la parábola guía al estudiante a través de las tres etapas que facilitan el desarrollo cognitivo propuesto por Bruner.

Además, en el enfoque del constructivismo, Zavaleta, López, Cornejo y Maquén (2021) propusieron la aplicación del método de descubrimiento estructural en la enseñanza de matemáticas a nivel universitario durante la situación de nueva normalidad provocada por la Covid-19. El propósito de este artículo es examinar el enfoque del descubrimiento estructural en la enseñanza de las matemáticas a nivel universitario durante la situación actual de la pandemia de Covid-19. En consecuencia, la enseñanza de las matemáticas basada en competencias, a través del método de descubrimiento estructural, es una herramienta significativa que debe ser ajustada a su contexto, integrando las telecomunicaciones para lograr resultados más efectivos.

En la ciencia cognitiva, se encuentra el movimiento constructivista como un punto de convergencia de la psicología cognitiva.

#### **2.4.3 Teoría constructivista del aprendizaje**

Esta teoría postula que las personas construyen de manera activa su propio conocimiento a través de la experiencia y la interacción con el entorno. La idea principal es que las personas participan de manera activa en la formación de su propia comprensión de la información nueva que van adquiriendo, siendo esencial comenzar desde su propia experiencia. De acuerdo con la teoría del constructivismo, la adquisición de conocimientos es un procedimiento mediante el cual los educandos incorporan nueva información y la incorporan en su estructura cognitiva

preexistente. El constructivismo comparte numerosas similitudes con la teoría del aprendizaje cognitivo. Se sugiere que los estudiantes son individuos activos que adquieren conocimiento de manera más efectiva al descubrir conceptos por sí mismos en lugar de ser meros receptores de información. (Rendón y colaboradores, 2024).

El propósito principal de proporcionar formación a los profesores sobre la teoría del constructivismo, como se menciona en los estudios de Mejía, Yépez y Mera (2024) y Salas, Roza y Carrillo (2024), consistió en presentar un análisis de cuatro enfoques metodológicos concretos: el Aprendizaje basado en problemas, el Aprendizaje cooperativo, el Aprendizaje basado en proyectos y el Aprendizaje basado en juegos. La relevancia residía en la necesidad de instruir a los educadores para impulsar métodos pedagógicos novedosos que estimulen la participación, la colaboración y el pensamiento crítico de los alumnos.

Para los propósitos de esta investigación, es fundamental que el profesor utilice las técnicas del enfoque constructivista, fomente el desarrollo de habilidades fundamentales y prepare a los alumnos para hacer frente a los desafíos del siglo XXI. Además, se examina la teoría de Jean Piaget y David Paul Ausubel.

#### **2.4.3.1 Teoría de Piaget.**

En este contexto, se encuentra la Teoría de Piaget, quien investigó las operaciones lógicas que se derivan de muchas de las operaciones matemáticas fundamentales; este pensó que eran requisitos previos para entender los dígitos y que las medidas median la actividad intelectual, por lo que debe incluirse en cualquier explicación del desarrollo. (Cusy, et. al, 2023). Aunque Piaget no se preocupó por las dificultades de para aprender matemáticas, gran gama de sus ideas todavía se usa en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas elementales actuales y han hecho una contribución significativa al campo educativo.

##### **David Paul Ausubel y el aprendizaje significativo**

Era un psicólogo y pedagogo que daba gran importancia a desarrollar la enseñanza basándose en el conocimiento previo del estudiante. Es decir, que el primer paso en la labor de enseñar debería ser determinar el conocimiento del estudiante para comprender la lógica que fundamenta su forma de razonar y actuar en consecuencia. De acuerdo con Ausubel, la

enseñanza se concibe como un proceso mediante el cual se asiste al estudiante en la ampliación y mejora continua de su conocimiento existente, en lugar de imponerle un plan de estudios que deba ser memorizado. La educación no debe limitarse a la simple transmisión de información de manera unilateral.

El concepto de aprendizaje significativo desarrollado por Ausubel establece que el conocimiento auténtico surge únicamente cuando los nuevos contenidos adquieren sentido en relación con los conocimientos previos. En otras palabras, el proceso de aprendizaje implica que los conocimientos adquiridos se relacionen con los previos, no por ser idénticos, sino por la forma en que se vinculan, generando así un nuevo significado. Por consiguiente, el conocimiento reciente se integra al conocimiento previo, el cual a su vez se ve modificado por el primero. Es decir, el nuevo aprendizaje no se asimila de manera literal según lo establecido en los planes de estudio, y el conocimiento previo tampoco permanece inalterado. Por otro lado, la incorporación de nueva información fortalece y enriquece los conocimientos previamente adquiridos (Arteaga, 2024).

En su tesis doctoral de Mogollón (2023), se emplea la teoría de Ausubel en el ámbito de la resolución de problemas. Esto requiere que los estudiantes establezcan conexiones entre los nuevos conceptos y sus conocimientos previos, y los apliquen de forma concreta. La adquisición profunda de conocimientos matemáticos mediante la resolución de problemas es un asunto fundamental en el campo de la educación. Este método se basa en principios teóricos robustos que tienen como objetivo fomentar una comprensión profunda de los conceptos matemáticos y su utilización en contextos de la vida cotidiana. De acuerdo con la teoría de Ausubel, el proceso de aprendizaje tiene lugar cuando el nuevo conocimiento se conecta de forma significativa y no arbitraria con la estructura cognitiva previa del estudiante.

En esta ocasión, el estudio tuvo como objetivo establecer bases teóricas sólidas que respalden un enfoque educativo de aprendizaje significativo de las matemáticas para estudiantes de primaria y secundaria. Se priorizó la resolución de problemas como una estrategia educativa clave. A partir de ese punto, se pudo analizar los principios teóricos que permiten un aprendizaje significativo de las matemáticas en la educación primaria y secundaria mediante el enfoque pedagógico centrado en la resolución de problemas. Otra teoría que complementa el enfoque

constructivista es la Teoría del Aprendizaje Transformativo de Mezirow, la cual se describe a continuación:

#### **2.4.3.2 Teoría del Aprendizaje Transformativo**

El enfoque del aprendizaje transformador se basa principalmente en la noción de que los estudiantes pueden ajustar su pensamiento en base a la información que han adquirido recientemente. Esta teoría forma parte de la corriente del aprendizaje constructivista. Ambas teorías resaltan la importancia del diálogo y la habilidad de los estudiantes para desarrollar un punto de vista al involucrarse con las ideas y opiniones de sus compañeros. Ambas se centran en mejorar la capacidad de pensamiento crítico al plantear dilemas que promueven una transformación en la percepción del mundo.

El propósito es generar una transformación que fomente la apertura al cambio inclusivo, receptivo y reflexivo dentro del grupo. En un contexto de formación empresarial, la teoría del aprendizaje transformativo puede ser empleada en la capacitación sobre diversidad e inclusión con el fin de asistir a los individuos en la comprensión y superación de sus prejuicios inconscientes.

El enfoque educativo transformador de Mezirow se fundamenta en la idea de que el desempeño y la vivencia personales son elementos esenciales dentro del proceso educativo en su totalidad. De acuerdo con esta teoría, la comprensión que el estudiante tiene de su experiencia genera un significado que, a su vez, provoca una modificación en su conducta, su mentalidad y sus creencias. Cuando los estudiantes experimentan un aprendizaje transformador, es probable que experimenten una transformación que impacte directamente en su experiencia y comportamiento a futuro.

Según lo señalado por Caetano, Romero y Bonzanini (2024) al citar a Mezirow, el aprendizaje transformador se define como una orientación en la cual la interpretación y reinterpretación de la experiencia sensorial por parte de los estudiantes es fundamental en la generación de significado y en el proceso de aprendizaje subsiguiente. Los estudiantes que adquieren nuevos conocimientos también analizan sus ideas y comprensión previas, y

posteriormente modifican su perspectiva a medida que adquieren nueva información a través de la reflexión crítica.

Este tipo de experiencia educativa implica una transformación importante en las creencias, cuando los estudiantes comienzan a cuestionarse todo lo que conocían o pensaban previamente. De esta manera, se esfuerzan por analizar las situaciones desde enfoques novedosos con el propósito de incorporar nuevas percepciones e información. Tanto estudiantes como expertos están de acuerdo en que este método de enseñanza promueve una auténtica autonomía intelectual y comprensión.

**Las Fases del Aprendizaje Transformativo, Expuestas por García Lozano, A. et al. (2023), son las siguientes:**

### **Etapa 1. Un Dilema Desconcertante.**

La etapa inicial del aprendizaje transformacional involucra el momento en el que los estudiantes se percatan de que sus conocimientos y creencias previos no son precisos. Por lo general, puede surgir una sensación de comprensión repentina cuando los estudiantes llegan a comprender algo que previamente les resultaba confuso. Un dilema tan desconcertante suele resultar incómodo e incluso desafiante, no obstante, representa el primer paso hacia el aprendizaje transformador.

### **Etapa 2. Autoevaluación.**

Una vez que los estudiantes superan la confusión inicial, comienzan a reflexionar y analizar sus creencias personales y su bagaje de conocimientos previos. Considerando sus experiencias y expectativas anteriores, buscan establecer conexiones con la confusión actual y descubrir similitudes. En esta etapa, los estudiantes adquieren la comprensión de que existen múltiples perspectivas y que la realidad no se reduce a simples dualidades.

### **Etapa 3. Análisis crítico de las premisas. Análisis crítico de las premisas.**

En esta etapa del proceso de aprendizaje transformacional, los estudiantes examinan de manera más profunda y detallada sus puntos de vista anteriores, adoptando un enfoque más crítico para revisarlos. A pesar de las experiencias previas, actualmente reconocen la falta de

precisión en algunas de sus creencias y se muestran más receptivos a recibir y aprender nuevos conocimientos. Esto lleva a una modificación en la manera de ver las cosas, ya que las personas pueden observar sus propias creencias anteriores de manera más imparcial.

#### **Fase cuatro. Elaborar un plan de acción.**

Los estudiantes empiezan a diseñar un plan de acción al desarrollar una comprensión clara de cómo las creencias y entendimientos previos pueden ser incorrectos, lo que les lleva a modificar sus opiniones establecidas. En esta etapa, se considera el enfoque de aprendizaje que usted necesita y prefiere para comprender plenamente el problema o el tema. Los estudiantes desarrollan una estrategia para adquirir nuevas ideas o conceptos desde una perspectiva diferente de manera más efectiva. Esta actividad se realiza de manera más efectiva al establecer contacto con individuos desconocidos, presentándose en diversos escenarios o abordando temas novedosos.

#### **Etapa 5. Adquisición de conocimientos o habilidades necesarios para implementar la nueva estrategia.**

Ha llegado el momento de poner en práctica el plan y progresar en el proceso de aprendizaje transformador. Los estudiantes se familiarizan con conceptos e ideas novedosas y analizan distintos puntos de vista o enfoques para comprender plenamente la idea. Claro, este enfoque demanda una mayor dedicación y esfuerzo, sin embargo, los resultados son superiores y es en este punto donde se alcanza el verdadero proceso de aprendizaje.

#### **Etapa 6. Investigar y experimentar con nuevos roles.**

Al optar por el aprendizaje transformacional, es fundamental estar listo para tomar medidas. Durante este procedimiento, es fundamental analizar y identificar de la mejor manera posible los cambios con el fin de alcanzar el éxito. El procedimiento demanda una gran cantidad de esfuerzo y conocimiento en áreas que le resultan novedosas. Esto implica más que simplemente adquirir conocimiento sobre un tema.

### **Fase siete: Desarrollar la confianza en sí mismo en los nuevos roles y relaciones.**

La autoeficacia contribuye a alcanzar un nivel en el cual usted toma decisiones por sí mismo y desarrolla creencias personales. En esta fase, resulta fundamental adquirir confianza en su propio conocimiento y continuar practicando el proceso a medida que progresa y se encuentra con nuevas ideas.

En resumen, la teoría del aprendizaje transformativo, creada por Jack Mezirow, se enfoca en cambiar las perspectivas de las personas mediante la reflexión crítica y la revisión de sus propias suposiciones y convicciones. Implementar esta teoría en la formación de profesores de matemáticas puede ocasionar transformaciones significativas en su metodología de enseñanza, así como en su comprensión y transmisión del conocimiento matemático. A continuación, se detallan algunos elementos fundamentales sobre la implementación de esta teoría en la formación de profesores de matemáticas:

1. Reflexión crítica: Promover la autoevaluación en los profesores. Esto puede involucrar la realización de talleres y debates académicos donde los profesores examinen sus estrategias pedagógicas y sus ideas acerca del proceso de aprendizaje de las matemáticas.

2. Análisis de experiencias previas: Incentivar a los docentes a reflexionar sobre sus vivencias en los procesos de enseñanza y aprendizaje de matemáticas. Esto puede ayudarle a identificar pautas que podrían estar obstaculizando su eficacia y visualizar nuevas maneras de pensar y enseñar.

3. Fomento de nuevas visiones: Promover el desarrollo de nuevas perspectivas y enfoques pedagógicos. Esto puede implicar la investigación de métodos de enseñanza novedosos, la utilización de tecnología educativa y estrategias que fomenten el pensamiento crítico.

4. Promover la autoconfianza: Asistir a los educadores en el desarrollo de una mayor confianza en sí mismos, es decir, en la creencia en su propia capacidad para impartir la enseñanza de las matemáticas de forma efectiva. Esto se puede alcanzar mediante experiencias exitosas, comentarios positivos y el respaldo de una comunidad de práctica.

5. Fusión entre la teoría y la práctica: Asegurar la conexión entre la teoría y la práctica para que los docentes puedan implementar los nuevos conceptos en su labor diaria. Esto puede implicar la elaboración de planes de clase, la evaluación de clases y la retroalimentación constante, para que los profesores puedan ajustar su enseñanza basándose en sus experiencias.

6. Desarrollo de habilidades emocionales: Se aborda el componente emocional del proceso de aprendizaje transformador, asistiendo a los educadores en la gestión de las resistencias al cambio y en el fomento de una mayor empatía y comprensión hacia sus alumnos. Esto puede involucrar la realización de talleres sobre inteligencia emocional y técnicas para fomentar un entorno en el aula que sea positivo y de apoyo.

7. Evaluación y retroalimentación constante: Fomentar una cultura de evaluación continua que permita sensibilizar a los educadores sobre la repercusión de sus nuevas metodologías y ajustarlas según sea necesario. Esto puede implicar la evaluación personal, la evaluación mutua y la retroalimentación de los estudiantes.

#### **2.4.3.3 Teoría del aprendizaje conectivista**

El Conectivismo es una teoría creada por George Siemens y Stephen Downes que surge en respuesta a la era digital y la extensa red de información disponible en la actualidad. Se sugiere que el proceso de aprendizaje se lleva a cabo mediante la conexión e interacción con diferentes fuentes de información, recursos y personas en entornos digitales. El conectivismo resalta la relevancia de la habilidad para identificar y establecer conexiones entre conceptos y fuentes de información.

La idea principal es que internet ha generado un amplio abanico de nuevas posibilidades educativas, muchas de las cuales son accesibles y se fundamentan en la colaboración entre individuos. Los Cursos Masivos Abiertos en Línea (MOOCs, por sus siglas en inglés) son un claro ejemplo de esto. La premisa es que el conocimiento se encuentra en nodos y puede ser adquirido por el estudiante en diversas fuentes, como páginas web, redes sociales, YouTube, foros de debate o cualquier otro espacio donde las personas se congreguen para aprender y compartir información.

Siemens declaró que la habilidad de acceder a nuevas formas de conocimiento era más crucial que la cantidad de conocimiento previamente adquirido. No obstante, existe una escasez de investigaciones académicas sobre esta teoría, y algunos críticos argumentan que se trata más de una perspectiva pedagógica que de una teoría de aprendizaje. En este estudio se ha adoptado como enfoque pedagógico.

Se han llevado a cabo numerosos estudios en el campo de las matemáticas basados en la teoría del conectivismo (Chunez & Santiago, 2024). Por lo tanto, la realidad aumentada se presenta como una herramienta para promover el aprendizaje significativo en el campo de las matemáticas. Mediante la implementación de la propuesta acerca del uso de la realidad aumentada en el entorno educativo, se observó una mejora en el desempeño académico de los estudiantes. Esto confirma que la utilización de la realidad aumentada tiene un impacto positivo en el aprendizaje significativo de los estudiantes en el campo de la geometría y en la materia de matemáticas.

Otro estudio corresponde al realizado por Rodríguez y Ledesma en el año 2023. Investigando la actitud del profesorado en el e-learning: la actitud del profesorado en el modelo e-learning se refiere a un sistema de valoraciones positivas o negativas de los sentimientos y disposiciones favorables o desfavorables hacia la enseñanza mediante tecnologías digitales. Se desarrollan a través del interaccionismo simbólico, relaciones fundamentadas en la libertad y la creatividad; la teoría conectivista sostiene que el aprendizaje y la adquisición de conocimiento ocurren a través de redes. Los resultados muestran una mejora en el rendimiento académico, y la transición de la educación presencial a la virtual se llevó a cabo sin contratiempos. Según los docentes, su actitud fue positiva.

El estudio realizado por Ortiz, Poleo y Von (2023). Explique las contribuciones del conectivismo al proceso de enseñanza y aprendizaje durante el período de confinamiento ocasionado por la pandemia. El virus Sars-Cov-2 ha provocado importantes modificaciones en la forma en que se ofrece la educación, lo que ha llevado a los sistemas educativos a nivel global a buscar soluciones alternativas para minimizar el impacto en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se analizaron los antecedentes que condujeron al surgimiento del conectivismo como una nueva corriente teórica en el ámbito del aprendizaje. Asimismo, se destacó la

importancia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y cómo jugaron un papel fundamental en la educación en este periodo histórico.

La implementación del conectivismo en la formación de profesores se fundamenta en la premisa de que el proceso de aprendizaje en la época digital se ve afectado por la habilidad de las personas para establecer conexiones con fuentes de información y otros individuos. De acuerdo a una conversación con ChatGPT OpenAI, (2024), este propuso estrategias fundamentales para implementar el conectivismo en la formación de profesores; entre ellas se destacan:

1. Utilización de tecnologías digitales: Incorporar herramientas digitales como plataformas de aprendizaje en línea, redes sociales educativas, blogs y wikis con el fin de favorecer el acceso a información y recursos educativos. Estas herramientas facilitan a los educadores establecer conexión con una amplia gama de fuentes y comunidades.

2. Redes de Aprendizaje Personal (PLN): Se alienta a los educadores a establecer y mantener sus propias Redes de Aprendizaje Personal, las cuales deben integrar colegas, expertos, comunidades en línea, recursos educativos y herramientas digitales. Esto promueve la educación constante y el intercambio de saberes.

3. Educación colaborativa en línea: Promover el aprendizaje en colaboración mediante la utilización de grupos de debate en línea, foros, seminarios web y proyectos en los que se trabaje de forma conjunta. Estas actividades brindan la oportunidad a los profesores de interactuar, intercambiar ideas y adquirir conocimientos mutuos en un entorno virtual.

4. Curación de contenidos: Instruir a los educadores en la práctica de curar contenidos, lo cual implica la selección, organización y difusión de información pertinente proveniente de diversas fuentes en línea. Esto les permite estar al día con las últimas tendencias y avances en el campo de la educación, así como compartir recursos de gran valor con sus compañeros de trabajo.

5. Implementación de estrategias pedagógicas centradas en el aprendizaje basado en problemas y proyectos, con el propósito de fomentar la resolución de situaciones problemáticas y el desarrollo de proyectos educativos. Esto permitirá a los docentes abordar desafíos reales,

buscar soluciones mediante el uso de recursos en línea y colaborar con otros profesionales del ámbito educativo.

6. Desarrollo de habilidades digitales: Brindar formación especializada en el manejo de herramientas digitales y en competencias informáticas, asistiendo a los educadores en la navegación y el uso efectivo de la amplia gama de información disponible en línea.

7. Evaluación y retroalimentación en línea: Emplear herramientas digitales para llevar a cabo la evaluación y la retroalimentación de manera constante, tales como plataformas de evaluación en línea, rúbricas digitales y comentarios en tiempo real, con el fin de favorecer la comunicación y el crecimiento profesional.

Promover la autoorganización: Motivar a los educadores a asumir el liderazgo de su propio proceso de aprendizaje, fijando metas de crecimiento profesional, identificando recursos pertinentes y participando de manera activa en comunidades de práctica en línea.

9. Promoción de la diversidad de opiniones: Favorecer el acceso a una amplia gama de perspectivas y enfoques educativos mediante redes globales, que posibiliten a los educadores comparar y contrastar distintos métodos y teorías, enriqueciendo así su propia labor educativa.

10. Adaptabilidad y resiliencia: Promover la habilidad de los educadores para ajustarse de manera ágil a los cambios tecnológicos y pedagógicos, fomentando una mentalidad abierta y flexible que les posibilite aprovechar nuevas oportunidades de aprendizaje.

Se puede deducir que la implementación del conectivismo en la formación de profesores no solo incrementa la habilidad de los educadores para incorporar tecnologías en su labor, sino que también les posibilita establecer redes de aprendizaje robustas que pueden respaldar su crecimiento profesional continuo.

#### **2.4.3.4 Teoría de la inteligencia emocional**

La Inteligencia Emocional, según la obra de Goleman (1995), se define como un enfoque que va más allá del pensamiento lógico y racional para comprender los procesos cognitivos. Se describe a través de cinco principios o elementos de la Inteligencia Emocional: Conciencia emocional: la habilidad de comprender los propios estados emocionales. Autorregulación

emocional se refiere a la capacidad de gestionar las acciones influenciadas por emociones intensas, lo que nos permite ajustarnos de manera más efectiva a las interacciones sociales. Motivación se define como la facultad de dirigir nuestras energías hacia una meta o propósito específico. Empatía se define como la capacidad de comprender y compartir los sentimientos de otras personas como si fueran propios. Habilidades sociales: la capacidad de responder de manera apropiada a las demandas sociales del entorno en todo momento.

En este sentido, es importante destacar la labor de Goleman, quien desarrolló una teoría fundamentada en la Inteligencia Emocional que posibilita el desarrollo de habilidades psicológicas. Por ejemplo, la toma de una decisión muy importante: este proceso cognitivo se distingue por sopesar los beneficios y desventajas de las alternativas disponibles para elegir. Aunque al principio podamos creer que hemos tomado una decisión de forma racional, al considerar las consecuencias de dicha decisión, nuestro cerebro emocional se activa, otorgando a cada opción un importante componente emocional (Goleman, 1995).

En el campo educativo, la inteligencia emocional ha adquirido importancia gracias a los estudios de Goleman (1995), resaltando su papel fundamental en el logro de metas personales y laborales. Este estudio tuvo como objetivo identificar la inteligencia emocional y la competencia profesional de los docentes. Se ha determinado que hay una falta de habilidades emocionales en la inteligencia emocional de los profesores, tanto en la educación primaria como en la educación superior. Se destaca la importancia de reforzar este aspecto en la capacitación de los docentes.

Chavez, Haro, Machaca y Rengifo (2024) hablan sobre la importancia de la inteligencia emocional de los profesores en el ambiente escolar, destacando la relevancia del papel del docente como modelo emocional en el aula. Se puede deducir que un elevado nivel de desarrollo de la inteligencia emocional del profesor ejerce una influencia importante en el ambiente en el aula y, por ende, en el proceso de aprendizaje de los alumnos.

En la investigación realizada por Castillo y Vásquez en 2024, se analizó la relación entre la inteligencia emocional y el bienestar psicológico de los profesores del Instituto Técnico Alejandro Flores. Se ha determinado que el incremento de elementos relacionados con el bienestar psicológico contribuye significativamente a mejorar los niveles de inteligencia

emocional en los educadores, lo cual es fundamental para mejorar la calidad del proceso educativo en su totalidad.

#### **2.4.3.5 La evolución de la Inteligencia Emocional**

Goleman (1995) menciona la evolución física y estructural que ha experimentado nuestro cerebro. Se sostiene que, durante la prehistoria, las funciones de supervivencia eran rudimentarias y se fundamentaban en respuestas básicas para garantizar la supervivencia. Por lo tanto, la región del tallo encefálico, que es la parte más primitiva del cerebro, se encarga de controlar actividades como la respiración, la digestión y la regulación de la temperatura corporal. Los autores mencionados coinciden en que el sistema límbico, responsable de regular nuestra conducta emocional, experimentó una evolución significativa. Actualmente, el sistema nervioso humano está altamente interconectado y cuenta con una región específica encargada de controlar nuestros pensamientos de forma consciente.

Lo mencionado resalta la influencia que tanto la herencia genética como el entorno tienen en la conducta de las personas. La adquisición de vivencias durante la infancia y la adolescencia sienta los cimientos para el porvenir. Por lo tanto, Goleman (1995) afirma que:

Para bien o para mal, nuestras valoraciones y nuestras reacciones ante cualquier encuentro interpersonal no son el fruto exclusivo de un juicio exclusivamente racional o de nuestra historia personal, sino que también parecen arraigarse en nuestro remoto pasado ancestral. (p.15)

#### **2.4.4 El desarrollo emocional**

El crecimiento emocional se define como un procedimiento que posibilita a los niños edificar su identidad y autoestima. Esto contribuye a la seguridad personal y en su entorno. Todo esto se debe a las relaciones con los padres y la familia. Durante este proceso, el niño es capaz de diferenciar, reconocer, controlar, expresar y regular sus emociones. A partir de los tres años, es esencial conocer las expectativas del niño respecto al entorno familiar, y saber cómo acompañarlo, observar sus emociones y respetarlas, según Pinedo y Martín (2024). Para el crecimiento emocional, es necesario recibir educación. Se plantea la idea de fomentar el desarrollo de habilidades emocionales para fortalecer las competencias de los niños.

La educación emocional es un proceso continuo que debe ser implementado en los centros educativos. Se entiende como la adquisición de habilidades que pueden ser utilizadas para abordar diferentes situaciones y conflictos, como la prevención del consumo de sustancias, la detención del acoso, la prevención del estrés, la ansiedad, la depresión, la violencia, los problemas de comunicación, la falta de motivación, entre otros.

En resumen, el desarrollo emocional es un proceso de crecimiento y cambios que capacita a la persona para reconocer sus propias emociones y las de los demás. Es fundamental que todo profesional se preocupe por su adecuado desarrollo emocional, en especial los educadores, quienes enfrentan a diario una variedad de situaciones con sus estudiantes.

#### **2.4.5 El autoconcepto y la autoestima**

El concepto de sí mismo implica el conocimiento, respeto, valoración y comprensión que una persona tiene de sí misma. Conocer la identidad y el rumbo de una persona, así como sus objetivos, deseos, propósitos y metas. ¿Cuáles son las habilidades que le benefician en ese trayecto y cuáles son las deficiencias o restricciones que tiene? ¿Qué recursos personales tiene a su disposición? Engloba, por lo tanto, todas las ideas y evaluaciones personales que constituyen la autoestima, la imagen de uno mismo, la eficacia personal, el control de uno mismo y la aceptación de uno mismo.

Un rasgo distintivo desde la perspectiva evolutiva es la cierta complejidad para su definición. Según han indicado varios autores, en ocasiones se emplean de manera intercambiable los términos autoestima y autoconcepto para referirse al mismo concepto. La autoestima ha sido definida como un elemento significativo de la coordinación interna del individuo. Este es un concepto complejo que engloba diversas facetas y se refiere a nuestro propio valor, respeto, amor y satisfacción personal (Musitu y García, 2021).

La confianza en uno mismo disminuye durante la adolescencia temprana y tiende a recuperarse en la adolescencia media o tardía, es decir, en la etapa cercana a la adultez. Esto argumenta y ratifica la relevancia de que los profesores estén familiarizados con este tema para abordar el fomento de habilidades socioafectivas en la educación secundaria. El autor Galán (2024) sostiene que:

Esencialmente, el autoconcepto se refiere a la percepción general de uno mismo formada por la experiencia en diversas situaciones, en particular la evaluación reflexiva de otras personas importantes con respecto al conflicto social o las normas y el marco de auto atribución. (p.2).

El autoconcepto se define como la percepción que una persona tiene de sí misma, la cual está conformada por un conjunto de creencias, pensamientos y percepciones que se fundamentan en la experiencia y la interacción con el entorno social y cultural. Es un aspecto esencial en el proceso de formación de la identidad y puede tener un impacto en su conducta y elecciones. Tineo (2024) ratifica la importancia de la inteligencia emocional en el proceso de adquisición y enseñanza de las matemáticas.

El concepto de inteligencias múltiples se refiere a la teoría propuesta por Howard Gardner, la cual sostiene que existen diferentes tipos de inteligencia en las personas, más allá de la tradicionalmente medida por pruebas de coeficiente intelectual. Según esta teoría, cada Según Montaña (2023), las inteligencias múltiples en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas constituyen un enfoque que considera la mente como un conjunto de inteligencias autónomas interrelacionadas.

La capacidad intelectual en el ámbito de la lógica y las matemáticas. Según Gardner, la inteligencia lógico-matemática implica poseer las habilidades requeridas para el razonamiento secuencial, el desarrollo del pensamiento causal, la capacidad de formular hipótesis, la destreza para identificar patrones numéricos y la capacidad de apreciar la vida en su totalidad al observarla desde una perspectiva lógica y racional. (Hernández, González, , & Moo, 2023).

Por otra parte, en su investigación realizada en 2021, Méndez, Cabas y Pérez analizaron las estrategias de aprendizaje utilizadas para fomentar el pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Rosa Cortina Hernández en el municipio de Apure, Magdalena.

El propósito de este estudio es evaluar métodos educativos para fomentar y mejorar el pensamiento lógico matemático, con el fin de que a través de ellos se puedan desarrollar habilidades y destrezas en la resolución de problemas.

En relación con el ámbito del entretenimiento, Yacelga & Flores (2020) exponen los hallazgos de un estudio acerca del uso de juegos educativos para potenciar las inteligencias múltiples. El objetivo de la investigación es demostrar la efectividad de las actividades recreativas para fortalecer las inteligencias múltiples en el entorno educativo.

#### **2.4.6 Habilidades Cognitivas**

Se definen como el conjunto de habilidades, conocimientos, actitudes y capacidades que un profesor debe poseer y cultivar para llevar a cabo de manera eficaz su labor de enseñanza. (Romero, 2021). Estas habilidades trascienden la mera adquisición de conocimientos y están concebidas para garantizar que los educadores sean profesionales integrales en su labor. Según Cevallos, Acosta y Zambrano (2024), señalan que las habilidades tecnopedagógicas de los docentes son fundamentales para el desarrollo de estrategias de formación eficaces.

En un estudio llevado a cabo por Mazariegos (2020), con el propósito de determinar las habilidades que el profesor del siglo XXI debe adquirir. Se llevó a cabo una investigación en 10 instituciones educativas de nivel primario y secundario en México. Un total de 40 profesores de diversas instituciones participaron en el estudio, cuyos hallazgos se detallan a continuación:

Planificar y ejecutar actividades de enseñanza. Elaborar proyectos de investigación que involucren a los estudiantes y les brinden herramientas para afrontar situaciones de la vida diaria. Administrar el avance en el proceso de aprendizaje. Aplicar tácticas para administrar el progreso del aprendizaje a través de situaciones problemáticas que se relacionen con la realidad individual de cada estudiante. Promover tácticas para promover la inclusión.

Establecer un entorno académico propicio para la enseñanza de valores. Colaborar en grupo. Poseer la habilidad de comprometer a los estudiantes en la colaboración en equipo y fomentar el liderazgo con el propósito de que el equipo trabaje con entusiasmo para alcanzar sus metas y objetivos.

Colaborar en la administración de la institución educativa. Colaborar en la administración del centro educativo, adquiriendo habilidades de gestión, coordinación y organización del personal para fomentar un ambiente institucional favorable. Adquirir conocimientos sobre nuevas tecnologías y poner en práctica su uso. Tener la habilidad de utilizar

las nuevas tecnologías en los procesos técnicos y educativos. Permanezca en constante formación. Contar con una actitud receptiva hacia cualquier proceso de innovación con el objetivo de mantenerse siempre competitivo en un entorno globalizado. El profesor actual debe contar con las habilidades necesarias. El Grupo Psykhe Consultores en su publicación del año 2023 presenta un conjunto de habilidades que un educador debe poseer en la época actual:

1. Profundidad en el conocimiento del tema. Un conocimiento sólido proporciona credibilidad y confianza en el entorno educativo.

2. Destrezas pedagógicas de nivel avanzado. La habilidad de comunicar información de forma clara y comprensible. Los educadores deben tener un amplio dominio de diversas estrategias pedagógicas, las cuales les permitirán ajustarse a las variadas formas de aprendizaje y requerimientos individuales de sus alumnos.

3. Competencia en tecnología. La adecuada incorporación de la tecnología en el entorno educativo contribuye positivamente a la calidad de la enseñanza. Un profesor debe tener conocimiento de herramientas digitales y saber cómo utilizarlas de manera efectiva para mejorar el proceso educativo.

4. Pensamiento creativo y innovador. Promover la creatividad en el entorno educativo contribuye al desarrollo de habilidades críticas en los estudiantes, permitiéndoles abordar problemas de forma imaginativa. Un educador creativo tiene la capacidad de fomentar el interés por el conocimiento y estimular a sus estudiantes.

5. Competencia emocional. Entender y manejar las emociones tanto personales como de los estudiantes es fundamental para establecer un entorno educativo positivo que favorezca el desarrollo académico y personal.

6. Capacidad de adaptación y flexibilidad. Los educadores deben demostrar flexibilidad y habilidad para adaptarse a los cambios y requerimientos actuales del ámbito educativo.

La colaboración y el trabajo en equipo son fundamentales. Trabajar en conjunto con compañeros, progenitores y personal docente contribuye a enriquecer el entorno educativo y establecer una red de respaldo para favorecer el crecimiento integral de los alumnos.

8. Educación en competencias digitales y de medios de comunicación. Los profesores deben tener la capacidad de analizar de forma crítica la información en internet y enseñar a sus estudiantes a hacer lo mismo, promoviendo así una ciudadanía digital responsable.

La empatía y el emprendimiento social. Motivar a los estudiantes para que cultiven una conciencia social, mostrando interés por el bienestar de los demás y colaborando en pro del bienestar colectivo, fomenta principios esenciales para una sociedad más equitativa.

10. Educación permanente. Los educadores deben ser personas que continúan adquiriendo conocimientos a lo largo de su vida, buscando ocasiones para perfeccionar sus destrezas y mantenerse al día con los progresos en el ámbito educativo.

#### **2.4.7 Competencias Pedagógicas y Didácticas en la Enseñanza de las Matemáticas**

La didáctica, también conocida como pedagogía, se refiere a la interacción que se produce entre el profesor y los alumnos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este documento se detalla la planificación y las estrategias que se utilizarán para favorecer el desarrollo cognitivo y el aprendizaje significativo. Esto abarca la metodología a emplear, los contenidos a tratar, la selección de los textos tanto curriculares como extracurriculares, entre otros aspectos.

El estudio llevado a cabo por de Mendoza (2023) acerca de las Prácticas Pedagógicas de Profesores que Enseñan Matemáticas en Educación Básica concluyó que es una preocupación común la relevancia del dominio de las matemáticas por parte del profesor en esta área. Por lo tanto, se están investigando nuevas estrategias de enseñanza, planes de mejora, métodos didácticos y contextos de reflexión que puedan contribuir a la transformación de la práctica pedagógica del docente.

En relación con la enseñanza y la pedagogía, es necesario mencionar varios aspectos que influyen en la creación de un plan educativo para enseñar y aprender matemáticas en la educación secundaria. En esta dirección, Arce Sánchez y colaboradores (2019) detallan:

El estudio del contexto histórico y la descripción actual de todo lo relacionado con el proceso de enseñanza de las matemáticas en la República Dominicana.

La comprensión de las distintas corrientes que influyen en el progreso de las habilidades matemáticas, especialmente aquellas que posibilitan el desarrollo de la capacidad para analizar problemas matemáticos.

Descripción de los estudiantes con el fin de analizar el desarrollo de su habilidad para resolver problemas matemáticos durante la educación previa a la universidad.

Desarrollo de la habilidad para analizar y resolver problemas matemáticos en el transcurso de la educación secundaria.

Desarrollo de un sistema de asignaciones para resolver enigmas o ejercicios matemáticos.

Evaluación de la viabilidad de recurrir a expertos o especialistas en el campo de las matemáticas como una estrategia potencial.

El estudio realizado por Taveras, Arteaga y Serrano (2022) se centra en una estrategia educativa para la enseñanza de las matemáticas con un enfoque ético, axiológico y humanista. Esto implica considerar el proceso de enseñanza y aprendizaje de esta disciplina científica, poniendo énfasis en la promoción de valores y la utilidad del conocimiento matemático en la vida diaria. De igual manera, es importante potenciar la labor autónoma en la capacitación de los profesores de matemáticas mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

#### **2.4.8 Conocimiento Matemático que Necesita el Docente**

La mayoría de las personas que completan una carrera en ciencias, o en la enseñanza de una disciplina científica, suelen entender su área de estudio como el conjunto de conocimientos adquiridos durante su formación académica (Villamizar; Ariza y Parga, 2023). Para ellos, adquirir conocimientos sobre la disciplina a menudo implica estudiar los temas vinculados a sus respectivas áreas de especialización. La enseñanza eficaz de las matemáticas implica la comprensión por parte de los estudiantes de su nivel de conocimiento actual y de lo que necesitan aprender en el campo de las matemáticas. Además, es necesario brindarles motivación y apoyo para que puedan asimilar y comprender el contenido de manera adecuada. En esta perspectiva, la comprensión de las matemáticas, la capacidad para resolver problemas y la

confianza son elementos de la competencia matemática de los estudiantes que se ven afectados por la enseñanza de las matemáticas que han recibido en la escuela.

Para que logren éxito en sus esfuerzos, los educadores deben tener en cuenta las necesidades de sus estudiantes y comprometerse a asistirles en el aprendizaje de las matemáticas que imparten. Con ese fin, los educadores deben disponer de amplias oportunidades y acceso a la formación pedagógica, lo que les permitirá crecer y actualizarse de forma regular en relación con los avances en el campo de las matemáticas (Segarra & Julié 2021). Inicio del proceso de adquisición de conocimientos.

Los estudiantes deben adquirir conocimientos matemáticos mediante la comprensión y la rápida construcción de nuevos aprendizajes basados en experiencias previas. Los estudiantes pueden llegar a ser aprendices de matemáticas eficaces si sus conocimientos concretos y habilidades de manejo de procedimientos se encuentran en concordancia con el conocimiento conceptual. Los estudiantes pueden apreciar la importancia de reflexionar sobre su propio proceso de pensamiento y, de esta manera, adquirir conocimiento a partir de sus equivocaciones. De esta manera, los estudiantes recuperarán su competencia, confianza en sus habilidades para afrontar situaciones desafiantes y dominarán la asignatura.

Las matemáticas son comúnmente consideradas como la disciplina que estudia los números y las formas geométricas. Según Correa & Morán (2022). Uno de los campos de estudio más exhaustivos ha sido el de los conceptos que surgen de la cognición matemática, después de la enseñanza y la pedagogía. Por eso es importante investigar este tema, con el propósito de comprender los procesos mentales que los jóvenes emplean al resolver problemas en este campo específico. El objetivo principal es investigar los procesos involucrados en la adquisición de este tipo de conocimiento, promover la educación de las personas y proporcionarles las destrezas requeridas para analizar información y utilizar las matemáticas en su vida diaria. Todo esto se alcanzará en base al dominio que el profesor de matemáticas tenga sobre la materia. Educación Pedagógica.

El conocimiento pedagógico es un tipo de conocimiento educativo con tanta antigüedad como el conocimiento filosófico, y comparte con ambos la importancia de la fundamentación y la crítica. Como alternativa a la mitología, la cual presenta una perspectiva histórica e

imaginativa sobre el universo, el mundo y el ser humano, surge la filosofía. La filosofía se define como el amor por la sabiduría y la búsqueda de la verdad a través de la razón y la experiencia. Desde sus inicios, ha dado lugar a la creación de seguidores, escuelas, academias y universidades, contribuyendo así al desarrollo del conocimiento pedagógico y a la reflexión sobre el qué, cómo y para qué de las cosas.

La investigación educativa tiene como propósitos responder a las necesidades presentes en el ámbito educativo, introducir novedades en la educación, emitir valoraciones sobre la situación analizada, identificar las causas que la afectan y evaluar el nivel alcanzado en ciertos objetivos educativos. Todo esto con el fin de facilitar la intervención para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje. El conocimiento pedagógico se basa en una triple interacción entre los conceptos de práctica educativa, reflexión y función docente. En este contexto, la práctica educativa forma parte de la rutina diaria, mientras que la reflexión se convierte en una herramienta esencial para establecer la conexión pedagógica entre la teoría, la práctica y la experiencia. (Mujica-Sequera, 2020).

En resumen, comprender cómo la educación influye en una sociedad y en un estado específico, y cómo esto impacta en la política, es tener conocimiento en metodología educativa. Las habilidades de un profesor de matemáticas son fundamentales para asegurar una instrucción efectiva y de alto nivel en este campo del conocimiento. La formación de los profesores debe centrarse en el desarrollo y la mejora de habilidades fundamentales, con el objetivo de preparar al docente para afrontar los retos presentes en el entorno educativo.

Con este fin, se plantea la creación de un programa de formación titulado "Competencias del Siglo 21 para Profesores de Matemáticas", el cual estará compuesto por seis módulos: 1. Familiarización con el Contenido de Matemáticas: Ampliación en los conceptos y teorías matemáticas fundamentales que todo docente debe tener un dominio. 2. Enseñanza de las Matemáticas: Técnicas y enfoques pedagógicos para lograr una enseñanza efectiva de las matemáticas, adecuados a distintos niveles educativos. 3. Competencias de Comunicación: El desarrollo de habilidades comunicativas es fundamental para transmitir conocimientos de forma clara y efectiva, así como para promover un entorno de aprendizaje positivo. 4. Administración del Aula: Métodos y tácticas para dirigir el aula de forma eficaz, fomentando un ambiente de aprendizaje seguro, inclusivo y productivo. 5. Utilización de Tecnologías en la Enseñanza de

las Matemáticas: Incorporación de herramientas digitales y recursos tecnológicos para mejorar la calidad de la enseñanza y el proceso de aprendizaje de las matemáticas. 6. Evaluación Integral: Procedimientos y estrategias para valorar el progreso académico de los alumnos y ofrecer comentarios constructivos que estimulen su crecimiento constante.

#### **2.4.8.1 Capacitación en el diseño e innovación de estrategias de enseñanza para las matemáticas**

Las estrategias metacognitivas están asociadas a los procesos de aprendizaje significativo mediante los cuales las personas y estudiantes son conscientes de los usos y aplicaciones que poseen los saberes que construyen intersubjetivamente en el aula de clases. En este sentido, estrategias de metacognición como las decisiones fundamentadas, el pensamiento crítico y asociativo y el razonamiento matemático tienen repercusiones directas en el logro de un tipo de educación al servicio del desarrollo de las capacidades humanas, capaz de crear en cada momento puentes epistemológicos entre la educación formal y los desafíos de la vida cotidiana.

Los resultados obtenidos permiten concluir que las estrategias metacognitivas desarrollan personas más inteligentes en el logro de aprendizajes significativos y más comprometidos con la gestión de los procesos de enseñanza-aprendizaje en los que participan como sujetos conocedores, con autonomía para mejorar su vida (Ordóñez & Sánchez 2024).

#### **2.4.8.2 Enfoque Ontosemiótico (EOS)**

Al resaltar la relevancia de la ontología matemática, la semiosis, la mediación didáctica, la epistemología matemática y el diseño de tareas matemáticas, este enfoque proporciona un sólido marco teórico que no solo enriquece la experiencia educativa, sino que también clarifica las complejas dinámicas implicadas en la adquisición de conocimientos matemáticos significativos (Bizet, 2024).

Este enfoque se desarrolló a partir de la colaboración entre académicos universitarios y los avances teóricos en la enseñanza de las matemáticas que estaban emergiendo en Francia en ese momento. Juan D. Godino, una figura crucial en este proceso, acuñó el término "ontosemiótico" con el propósito de avanzar en su teoría y ofrecer un marco integral que destacara la importancia de la ontología matemática y la semiosis en la construcción del

significado matemático. Este origen a partir de la convergencia de diversas perspectivas internacionales resalta la naturaleza colaborativa y la profundidad conceptual que caracteriza al EOS, lo cual contribuye a la mejora de la educación y el aprendizaje de las matemáticas a nivel global (Segura, 2024).

El Enfoque de Objetos de Estudio (EOS) se describe como un marco teórico cuyo propósito es integrar diversos enfoques y modelos teóricos empleados en la investigación dentro del ámbito de la Educación Matemática. Teniendo en cuenta los principios antropológicos y semióticos relacionados con las matemáticas, este enfoque integra principios didácticos socioconstructivistas e interaccionistas para examinar la enseñanza y el aprendizaje en este campo de estudio (Díaz, 2024).

En el artículo redactado por Bencomo (2022), se presentan las aportaciones del Enfoque Ontosemiótico (EOS) a la educación en Venezuela a través de un análisis de proyectos de grado, posgrado y tesis doctorales desarrollados dentro de esta perspectiva teórica. Se destacan investigaciones que han sido completadas y que están en proceso, abordando una variedad de temas que van desde la teoría de conjuntos hasta la enseñanza de la geometría en la formación de docentes.

La configuración didáctica se describe como un sistema estructurado de actividades de enseñanza y aprendizaje que se centran en conceptos y métodos matemáticos vinculados a un problema específico. Esta herramienta es fundamental para analizar la enseñanza de las matemáticas, considerando diferentes aspectos como el contexto, el saber, la cognición, las emociones, la instrucción y lo social.

Se destaca la dimensión normativa, la cual hace referencia a los sistemas de reglas, costumbres y normas que restringen y respaldan las prácticas en el ámbito de las matemáticas y la educación. Reconocer la relevancia de las reglas y normas adicionales en los procesos de aprendizaje de las matemáticas es fundamental para comprender los fenómenos educativos que se presentan.

El concepto de idoneidad didáctica se presenta como un criterio amplio de pertinencia y relevancia en contextos específicos de los procesos de enseñanza de las matemáticas. Se resalta la relevancia de poseer un entendimiento didáctico-matemático más completo, además del

conocimiento matemático en sí, para poder impartir clases de forma efectiva, según lo indicado por Pallauta y Batanero en 2024.

En lo que respecta a las conclusiones, el Enfoque Ontosemiótico (EOS) se presenta como un marco teórico integral que ha avanzado para abordar los desafíos en constante cambio en el ámbito de la educación matemática. Su capacidad para realizar un análisis detallado de la actividad matemática y anticipar posibles conflictos semióticos es notable, lo cual es de gran importancia en el campo educativo de las matemáticas. El análisis de los métodos de enseñanza, la estructuración de elementos y procedimientos matemáticos, el diseño educativo, el aspecto normativo y la adaptación pedagógica ofrecen una perspectiva integral y efectiva para comprender y optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

La aplicación específica del Enfoque Ontosemiótico aborda una variedad extensa de asuntos, desde cuestiones vinculadas a la epistemología hasta desafíos en el ámbito educativo, destacando su flexibilidad y valiosa aportación al campo de la educación matemática (Godino, 2023).

El análisis llevado a cabo por Segura en el año 2024 presenta los hallazgos sobre la influencia particular del enfoque Ontosemiótico en el ámbito de las matemáticas. La instrucción y adquisición de conocimientos en cálculo diferencial son un reto en la educación universitaria, especialmente en el campo de la ingeniería. Es esencial destacar la relevancia de emplear enfoques pedagógicos novedosos que ayuden a comprender conceptos abstractos y promuevan el desarrollo del pensamiento crítico.

#### **2.4.9 Estrategia STEAM**

La estrategia STEM tiene su origen en Estados Unidos, donde surgió como un movimiento impulsado por empresarios con el objetivo de encontrar una herramienta que contribuyera a desarrollar nuevas soluciones para aumentar la competitividad. El modelo educativo STEM ha evolucionado hacia el enfoque STEAM. El contexto del modelo educativo pedagógico incluye la implementación de la educación centrada en competencias y la modificación del enfoque en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Pertuz & Carmona, 2024).

El estudio y la aplicación de las disciplinas de STEAM (ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas) contribuyen al desarrollo de estas habilidades y a la preparación de los jóvenes no solo con un mayor entendimiento en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, sino también con la capacidad de emplearlo de manera significativa, contextual y creativa. La estrategia se fundamenta en la investigación que se realiza mediante la planificación de experimentos, la exploración de hipótesis, la búsqueda de información, la elaboración de modelos, el trabajo en equipo, el debate y la presentación de explicaciones coherentes (Yauli, 2024).

Además, la metodología STEAM facilita un enfoque activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, promoviendo la experimentación y la integración de disciplinas. Esta metodología ofrece diversas oportunidades en la intersección del arte, la ciencia y la tecnología, fomentando la eliminación de barreras entre ellas. Desde la perspectiva educativa, el acceso a enfoques complejos se facilita de manera intuitiva y guiada por el interés personal. Esto se debe a que brinda nuevas perspectivas para reinterpretar métodos de trabajo establecidos, lo que a su vez favorece la creatividad en los procesos. (Correa, 2024).

#### **2.4.10 Objetivo del STEAM**

El propósito de la educación STEAM es formar profesionales creativos para el campo de la ciencia y la tecnología, fomentando el interés y cultivando en los estudiantes las habilidades del siglo XXI que son fundamentales para impulsar el avance y desarrollo científico-tecnológico. Esto establece una conexión entre los contenidos educativos y las vivencias del estudiante (contextualización), lo cual puede promover el logro de los Objetivos propuestos en concordancia con los planes de estudio de ciencias, de forma precisa (Castro, 2022). Los escritores Martín y Santaolalla (2020) sostienen que:

El enfoque STEM se ha convertido en el protagonista de la innovación educativa. Para enfrentar los problemas complejos del mundo actual, la formación de las nuevas generaciones precisa de docentes capaces de diseñar proyectos que integren las formas de hacer, pensar y hablar de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (p.3).

En un estudio llevado a cabo por Cuervo (2024), se identificaron cuatro áreas de investigación: la fundamentación teórica de STEAM en educación, los métodos STEAM para

la educación y los beneficios de la metodología STEAM tanto en la interdisciplinariedad curricular como en el desarrollo de competencias docentes. Se puede concluir que la metodología STEAM facilita la creación de un conocimiento completo, complejo e interdisciplinario mediante el uso de enfoques activos que fomentan el desarrollo del pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, así como el fortalecimiento de los procesos cognitivos.

El programa consta de tres fases fundamentales: contextualización, creación creativa y elemento emocional.

Contexto: Fase inicial, en la que se brinda preparación al estudiantado tanto a nivel intelectual como emocional para abordar la resolución de problemas. En este documento se examinan las condiciones de una situación, evento o suceso, se identifica un problema y la urgencia de encontrar una solución (Fuentes, Rivas & Figueira, 2023).

Diseño Creativo: Fase de la resolución de problemas. Considerada como la más relevante y amplia, el pensamiento divergente, la autonomía, la creatividad y la colaboración son elementos esenciales de su naturaleza. Los estudiantes muestran una actitud activa e inquisitiva, investigadora, creativa y crítica a medida que avanzan en la búsqueda de una solución al problema. Se aborda el concepto de ingeniería, el cual se relaciona con el diseño tecnológico y la capacidad creativa para resolver problemas, destacando la relevancia del empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para este fin. Dicha afirmación se resume en la idea de enseñar y aprender de manera interconectada, como lo señalan Alsina, Rodríguez y Silva en su estudio del año 2023.

Toque Emocional: Etapa responsable de la preparación emocional de los estudiantes. En este contexto, los estudiantes reflexionan sobre su desempeño a través de experiencias que fomentan el interés y la motivación por aprender, así como la confianza, gratitud hacia el equipo, satisfacción intelectual y sensación de logro al observar su avance personal. En este informe se exponen y analizan los avances y logros, tanto individuales como grupales. Se desarrollan las habilidades emocionales como la aceptación de los resultados y la motivación para trabajar, incluso si la solución obtenida no es completamente efectiva en la resolución del problema. Se considera que lo fundamental no es el resultado final, sino el proceso de trabajo seguido en el

programa y lo aprendido durante ese tiempo. Tanto los éxitos como los errores son oportunidades de aprendizaje.

#### **2.4.11 El aprendizaje basado en reto**

El Aprendizaje Basado en Retos (ABR) es una metodología educativa dinámica en la cual los estudiantes tienen la oportunidad de estructurar su proceso de aprendizaje con una postura crítica, creativa, reflexiva y cívica. A partir de la investigación y el análisis del entorno que los rodea, los estudiantes buscan resolver un problema local, según Mosquera (2019).

Según Mosquera (2019), el enfoque basado en resultados de aprendizaje se puede vincular con facilidad al aprendizaje basado en problemas, al aprendizaje basado en proyectos, al aprendizaje experiencial y al aprendizaje de servicio. No obstante, hay ciertos aspectos que lo diferencian de ellos, ya que el enfoque educativo basado en desafíos implica resolver un problema real a través de una acción específica, y no se trata de un problema creado para el entorno escolar.

En el contexto actual que experimenta la humanidad, donde los desafíos surgen en diversas circunstancias, resulta fundamental abordarlos de manera adecuada para determinar la forma en que deben ser abordados, lo que a su vez los transformará en desafíos para los estudiantes. En esa perspectiva, es importante que los estudiantes adquieran competencias que los preparen para enfrentar situaciones complejas, de incertidumbre y desafíos constantes. Esto se está llevando a cabo actualmente en las instituciones de educación superior, según lo señalado por Gallagher y Savage en 2020.

De esta manera, se destaca como una opción educativa atractiva el enfoque de aprendizaje basado en retos ABR. Este método pedagógico, inicialmente implementado por Apple en la educación secundaria en 2008, tiene como finalidad comprometer al estudiante en un escenario desafiante que requiere investigación para proponer soluciones. Esto facilitaría el desarrollo del talento individual, la iniciativa, el pensamiento crítico, las aspiraciones y la colaboración entre los estudiantes.

La característica de esta estrategia educativa es un enfoque flexible, integral, interdisciplinario y experiencial; como resultado, el estudiante asume su proceso de aprendizaje

de manera autónoma y autorregulada (Cejas et al, 2019). Actualmente, el Análisis Basado en Resultados se reconoce como una estrategia educativa innovadora que puede ser utilizada en todos los niveles de enseñanza, adaptándose al nivel de dificultad de cada grado (Gilbert et al, 2018).

La documentación pertinente revisada ha posibilitado la organización sistemática de la información, considerando los elementos innovadores del Análisis de Balance de Riesgos y los factores que se fomentan y desarrollan. a) Educación práctica y experiencial, b) Fomento del pensamiento crítico, c) Estimulación de la creatividad, d) Colaboración en equipo.

Como se puede deducir, la implementación de esta metodología se fundamenta en un aspecto concreto y experiencial como primer elemento novedoso, siendo su característica principal la participación activa del estudiante. Además, según Flores y colaboradores (2019), el Análisis Basado en Resultados es una metodología centrada en el aprendizaje experiencial, que sostiene que el estudiante adquiere conocimientos de manera más efectiva al participar en experiencias educativas interactivas, en lugar de recibir pasivamente información auditiva.

En este sentido, el aprendizaje experiencial es una metodología integral que combina la experiencia, el pensamiento y la conducta; estos dos últimos aspectos se refieren a conocimientos adquiridos previamente y al desarrollo de habilidades. Bajo esa premisa, en el ámbito educativo se encuentran psicólogos reconocidos que respaldan esta perspectiva, como John Dewey, Jean Piaget, William Kilpatrick, Carl Rogers y David Kolp. Este último describe el aprendizaje como una sucesión de impresiones que el estudiante experimenta ante la situación educativa que se le plantea (Gilbert et al, 2018).

Otra de las teorías que forman parte del Aprendizaje Basado en la Relación requiere que exista una integración entre los estudiantes, los profesores y los colaboradores. Es necesario lograr una interacción social que incluya el intercambio de ideas y la transferencia de conocimientos entre todos los participantes. Esta situación se basa en las teorías propuestas por Jean Piaget y Lev Vygotsky, por lo tanto, estos procesos de aprendizaje están fundamentados en el enfoque del constructivismo. En esta perspectiva, haciendo referencia a Piaget, quien sostiene que el conocimiento se desarrolla a partir de la experiencia, en la cual la persona descubre significados al participar en las actividades planteadas. De esta manera, el aprendizaje

es gradual, ya que las experiencias enriquecen el conocimiento, permitiendo afrontar desafíos con la confianza de poder resolverlos (Flores et al, 2019).

#### **2.4.11.1 El ABR y el desarrollo del pensamiento crítico**

Uno de los desafíos más complejos de la educación es fomentar en el estudiante la capacidad de análisis crítico, la cual no puede ser cultivada si se persiste en utilizar una metodología convencional. En esta circunstancia, el enfoque convencional que sitúa al profesor como el eje del aprendizaje y transmisor del conocimiento ha sido reemplazado por nuevas metodologías experienciales, en las cuales el estudiante es el foco principal de la educación (García, Balcázar y Gallardo, 2024).

Por otro lado, según Olivares y colaboradores (2018), el pensamiento crítico abarca cuatro elementos: explicación, inferencia, interpretación y análisis. En esa misma dirección, según el estudio de Bilbao y colaboradores (2021), el fomento del pensamiento crítico a través de la Aplicación Basada en la Realidad se produce cuando el estudiante se enfrenta a una situación problemática real que lo impulsa a buscar una solución, al percibir la utilidad de su acción. Por consiguiente, se dedica a encontrar la solución más adecuada, considerando que esta debe ser duradera y beneficiosa para un amplio grupo de individuos.

No obstante, para lograr dicho objetivo es fundamental que el estudiante esté motivado, es necesario que haya algo que estimule su interés por la asignatura. Al adquirir esa herramienta eficaz, es factible comprometer al estudiante en la aplicación de un método para resolver problemas que se ajuste a las condiciones impuestas por la realidad, mediante el uso del pensamiento crítico (Agüero et al, 2019).

#### **2.4.11.2 El ABR y el desarrollo del pensamiento creativo**

La creatividad es una cualidad intrínseca de la humanidad que la distingue de otras formas de vida. Es una capacidad natural que solo necesita ser estimulada, cultivada y utilizada. Según la perspectiva de Parra, Rodríguez, Ramírez y Cuevas (2023), el pensamiento creativo se define como la capacidad de proponer nuevas perspectivas o alternativas en relación a un tema específico, que puede ser un problema o una manera innovadora de abordar algo ya conocido. Este contexto sugiere que la situación examinada debe ser sometida a un proceso de análisis en

el cual se estudie el objeto en cuestión, se analice detalladamente, se descomponga en sus elementos fundamentales y se comprenda cada uno de ellos con el fin de comprender su funcionamiento específico y proponer una nueva estrategia para alcanzar el mismo objetivo.

La creatividad no podría existir sin la innovación y la sostenibilidad, las cuales se pueden considerar como atributos o aspectos de esta. Además, el pensamiento creativo incluye otros elementos como la generación de ideas, la reestructuración y la creación (Olivares y colaboradores, 2018).

En otras palabras, se refiere a lo que Edward de Bono identifica como pensamiento lateral, que es fundamental para la creatividad al generar nuevas ideas con un objetivo concreto. La reestructuración contempla la posibilidad de presentar un nuevo modelo, llevar a cabo nuevamente el procedimiento, pero de una forma distinta (Jiménez, 2019). En este caso, la invención representa la forma definitiva tras haber sido sometida a una serie de etapas de perfeccionamiento del prototipo.

Según lo mencionado por Jiménez en 2019, la creatividad se define como una capacidad humana de alto nivel que posibilita al estudiante proponer ideas novedosas para resolver situaciones problemáticas, las cuales van más allá de los enfoques convencionales y ofrecen opciones vinculadas a la innovación. De acuerdo con esta idea, se deduce que el estudiante debe cultivar en primer lugar el pensamiento creativo, y posteriormente fomentar la innovación. Esto es un requisito fundamental para lograr la distinción y la competitividad que debe poseer el profesional actual que se gradúa de una institución educativa superior, con el fin de enfrentar situaciones reales y empresariales.

#### **2.4.11.3 El ABR y el aprendizaje colaborativo**

El crecimiento de las prácticas colaborativas en el ámbito educativo requiere la implementación de nuevas estrategias y actividades de enseñanza, donde la información es fundamental y las tecnologías son la herramienta principal para acceder a ella. La adaptación a este entorno y sus evoluciones constantes implica el aprendizaje en grupo, integrando conocimientos académicos con situaciones reales (Agüero et al, 2019).

Según Rodríguez y colaboradores (2020), esta estrategia se dedica a crear un concepto de aprendizaje. Para lograrlo, fomenta la interacción entre los estudiantes, el intercambio de ideas sobre el tema en cuestión y la transferencia de conocimiento entre los miembros del grupo que realizan una tarea asignada por el facilitador. No solo se centra en cumplir con la tarea, sino que también se enfoca en el desarrollo de habilidades individuales y grupales a través de la rotación de roles que ocurre durante la interacción dentro del grupo.

Como se mencionó anteriormente, el Análisis de Base Relacional (ABR) se fundamenta en el trabajo en equipo, el intercambio de ideas y el apoyo mutuo para encontrar soluciones. Este enfoque se basa en las ideas de Jean Piaget, quien sostiene que el aprendizaje se facilita cuando se experimenta y se interactúa en grupo para resolver problemas. Esta interacción también promueve el desarrollo de habilidades como la confianza, la comunicación y la capacidad de enfrentar nuevos desafíos, preparando al estudiante para situaciones reales (Flores et al, 2019). En consecuencia, se puede identificar otro elemento innovador, que es la colaboración en el trabajo.

#### **2.4.11.4 El blog.**

El Blog es un recurso virtual que facilita la publicación de información, trabajos y actividades de interés general, proveyendo espacio para conectar con otros lectores que comparten intereses comunes. El propósito es fomentar una cultura de intercambio de información a través de las redes de comunicación virtual. Es de gran utilidad para todas las asignaturas, ayuda al estudiante a ampliar de forma atractiva sus tareas, proyectos, y actividades escolares; que implican directamente la comunicación y la motivación en el aprendizaje (Rodríguez, Bowen., Pérez., & Rodríguez,2020).

El análisis realizado por Mateus, Tibaná, Martínez y Ramírez en 2024, se centra en un blog educativo que ha sido creado con recursos interactivos y colaborativos de acceso gratuito. Esta herramienta se plantea como una estrategia didáctica para mejorar la habilidad de lectura inferencial. Le ha llevado a la conclusión de que la introducción de nuevas actividades mediante recursos educativos digitales y el uso pedagógico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) logran despertar la motivación e interés de los estudiantes de manera efectiva. Sin embargo, es fundamental que dichas actividades sean atractivas y cautivadoras para

captar la atención de forma sencilla y rápida, lo que resultará en una participación activa y una actitud positiva en su desarrollo.

Otro estudio llevado a cabo por De Hoyos y Figueroa en el año 2024. Elaboración e instalación de un blog educativo con el propósito de mejorar la competencia en Pensamiento Numérico y Sistemas Numéricos, con el fin de fortalecer dicha competencia en los estudiantes del noveno grado de la Institución Educativa Jorge Artel de Cartagena. La intervención educativa se llevó a cabo como resultado de la observación de la baja ejecución académica en el campo de las matemáticas, la cual se reflejó en los resultados de las evaluaciones internas y externas de manera significativa.

En dicha secuencia, Sebastián (2024) detalla la relevancia de las aplicaciones digitales en el fortalecimiento de las habilidades matemáticas. Los resultados de la investigación indican que los estudiantes han sido capaces de comprender y asimilar el propósito de las aplicaciones digitales que se basan en contenidos curriculares, recreativos y de práctica. Se utilizaron todas estas herramientas para aumentar su comprensión de los conceptos matemáticos, llevar a cabo exposiciones sobre los métodos para resolver ejercicios y respaldar los resultados con la información disponible sobre los problemas y los cálculos realizados. De esta manera, se ha determinado que las aplicaciones digitales han favorecido el progreso de las habilidades matemáticas de los estudiantes, incrementando su comprensión en matemáticas, su aprendizaje de geometría y su habilidad para resolver problemas.

En resumen, la introducción de nuevas metodologías educativas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de matemáticas es importante en la formación de los docentes. Es necesario que los profesores estén dispuestos a modificar su enfoque de enseñanza con el objetivo de fomentar el interés y la curiosidad por las matemáticas, con el fin de lograr un aprendizaje significativo. En esa dirección se plantea la realización de un taller acerca de la innovación pedagógica.

#### **2.4.12 Flipped Classroom (Aula Invertida)**

Se basa en “dar la vuelta a la clase”, redirigiendo la atención a los estudiantes y a su aprendizaje. Propone que estos estudien y preparen las lecciones fuera de clase, accediendo en casa a los contenidos de las asignaturas, posteriormente en el aula cumplen los deberes, analizan

ideas, realizan debates, exposiciones, interactúan y efectúan actividades participativas. Todo ello apoyándose de forma acentuada en las nuevas tecnologías y con un docente que actúa de guía.

Se caracteriza porque se aprende haciendo, los alumnos son los protagonistas, consolida el conocimiento, favorece la diversidad en el aula, su aprendizaje es más profundo y perdurable en el tiempo, mejora el desarrollo de las competencias por el trabajo individual y colaborativo, se logra mayor motivación y puede aplicarse en todas las asignaturas (Fallas, Porras, Escamilla, 2024).

La metodología del aula invertida promueve un aprendizaje más activo, colaborativo y centrado en el estudiante. Al invertir el tiempo de instrucción, los docentes pueden dedicar más tiempo en el salón de clases a actividades prácticas y de aplicación de conocimientos, lo que puede mejorar la comprensión y retención de los conceptos de los estudiantes. El aula invertida en Álgebra mejora la comprensión, fomenta la autonomía y aumenta la participación activa de los estudiantes, resultando en un aprendizaje más profundo y en resultados académicos positivos en nivel medio (Rangel, 2024).

#### **2.4.13 Aprendizaje Cooperativo**

El aprendizaje cooperativo se basa en aprovechar la diversidad de ideas, habilidades y destrezas para lograr objetivos conjuntos. Tradicionalmente vista como desventaja, la heterogeneidad del aula se torna en un eficaz recurso de aprendizaje y se favorece el desarrollo de las potencialidades de los estudiantes.

De acuerdo con Oropeza (2024), dicha estrategia se centra en actividades para promover comunicación interpersonal, trabajo en equipo, empatía y asertividad en el proceso de aprendizaje, utilizando la participación en actividades grupales, la retroalimentación y relaciones interpersonales. Los resultados indicaron mejoras significativas en la comunicación interpersonal, en el trabajo en equipo. Además, se observaron avances en el desarrollo de su capacidad de empatía y asertividad en sus relaciones interpersonales de compañerismo. Estos hallazgos sugieren que el aprendizaje cooperativo implementado, tuvo un impacto positivo en la mejora de las habilidades sociales de los estudiantes de una institución educativa de

secundaria, destacando la importancia de esta estrategia para la formación integral del estudiante.

#### **2.4.14 Gestión del Aula**

El término gestión de aula ha sido ampliamente discutido. Actualmente ha pasado de comprenderse desde una mirada técnica, centrada en estrategias para mantener el silencio y el control de los estudiantes, a una gestión altamente compleja para diseñar un ambiente de aprendizaje basado en la sana convivencia y las relaciones interpersonales (Montes & Gelvez, 2020).

Para Sarmiento (2023) La gestión del aula es un elemento crucial para el éxito académico y el bienestar socioemocional de los estudiantes. Una gestión eficaz del aula promueve un entorno de aprendizaje seguro, inclusivo y motivador, donde los estudiantes se sienten respetados, valorados y comprometidos con su educación.

#### **2.4.15 Estrategias para mantener la disciplina en el aula**

Las estrategias de gestión de aula desempeñan un papel esencial al crear un entorno propicio para el aprendizaje autónomo, fomentando la independencia y la autoconfianza en los estudiantes.

Entre las estrategias de gestión de aula que han demostrado ser efectivas, se encuentran el uso de rutinas claras y consistentes, la creación de un ambiente físico que favorezca la autonomía, y la incorporación de tecnologías educativas que faciliten el acceso a recursos y la autoevaluación (Johnson et al., 2015, citado por Zambrano et al, 2024). Las rutinas establecidas ayudan a los estudiantes a comprender las expectativas y a gestionar su tiempo y tareas de manera más eficaz, mientras que un entorno físico bien organizado puede fomentar la independencia. al permitir a los estudiantes acceder fácilmente a materiales y recursos necesarios para su aprendizaje. Además, la tecnología educativa ofrece numerosas oportunidades para apoyar el aprendizaje autónomo en la educación inicial.

La gestión del aula es una característica vital en el ámbito educativo, ya que influye directamente en el aprendizaje y desarrollo de los estudiantes. En este contexto, la autoeficacia

de los docentes juega un papel clave, porque se refiere a la creencia que tienen los docentes en su capacidad para influir en el comportamiento y desempeño de sus estudiantes (Zeng, 2024). Este término está vinculado a la confianza y seguridad que los educadores tienen en su capacidad para manejar eficazmente las dinámicas y situaciones que surgen en el entorno educativo. En otras palabras, se refiere a la forma en cómo los profesores perciben su habilidad para mantener la disciplina, promover un ambiente de aprendizaje positivo y resolver los conflictos que puedan surgir en el salón de clases (Martínez-Cruz, 2024).

Ahora bien, Rodríguez (2022), citando a Murillo et al (2016) analizó las causas por las cuales los aprendizajes no resultan ser los esperados en ciertas aulas iberoamericanas, siendo uno de ellos la mala gestión que los docentes hacen del tiempo. Llegaron a la siguiente conclusión:

La mala gestión del tiempo de clase es habitual, tanto por su impuntualidad, como por la falta de estructura de la clase. De esta manera se pierde el tiempo en cuestiones irrelevantes para el aprendizaje, como el mantenimiento de la disciplina, organización de la tarea, recordatorios, y otra gran variedad de acciones no relacionadas con las metas de la clase. (p.8).

Dicho esto, existe acuerdo en que, la gestión del tiempo es fundamental en las instituciones educativas para garantizar que todos los elementos del currículo se cubran de manera efectiva. Esto va más allá de simplemente gestionar el tiempo en el aprendizaje, se trata de fomentar una nueva cultura en la docencia, donde cada minuto cuenta y se emplea de manera efectiva, teniendo una priorización consiente, un balance entre planificación y flexibilidad, aplicación de la tecnología, desarrollo de habilidades de autogestión en los estudiantes y una integración institucional (RECLA, 2023).

#### **2.4.15.1 Propuesta de Modelo de Capacitación Docente de Matemáticas Nivel Secundario**

Este modelo se enfoca en la promoción y aplicación de estrategias innovadoras para mejorar la enseñanza de las matemáticas y desarrollar las competencias de los estudiantes de educación secundaria. A lo largo de la historia, los logros en el ámbito educativo se han centrado en los procesos de enseñanza y aprendizaje, y en la gestión de aprendizajes contextualizados que satisfacen las necesidades educativas tanto de los docentes como de los estudiantes.

En este contexto, el sistema educativo dominicano desempeña un papel muy importante en el desarrollo social. Por lo tanto, es imprescindible que sea cada vez más eficaz, orientando sus esfuerzos hacia la vanguardia de sus metas, el acceso a la educación y los métodos de formación continua de los docentes.

En consecuencia, esta investigación se enmarcó en la Ley de Educación 66-97, que establece que la educación dominicana debe estar abierta al cambio, al análisis de sus resultados y a la introducción de innovaciones, respondiendo a las necesidades identificadas en evaluaciones del currículo actual. Se alineó con el Modelo de Educación para el Desarrollo Humano Integral y Sostenible de la República Dominicana, "Educación para Vivir Mejor", autorizado por el Consejo Nacional de Educación mediante la Ordenanza No. 04-2021. Cabe resaltar que este modelo busca dar respuesta a las demandas y necesidades identificadas en la implementación y validación de los currículos establecidos, así como a las necesidades surgidas en situaciones excepcionales.

El Nivel Secundario también promueve el interés y la curiosidad de los estudiantes. Además, proporciona espacios y estrategias cognitivas para construir conocimientos, actitudes, valores y modos de proceder necesarios para enfrentar las incertidumbres de un mundo complejo. Al enfocarse en el desarrollo de las Competencias Fundamentales en cada área académica, prepara a los estudiantes para analizar situaciones y problemas desde una perspectiva global e integrada. Esto les brinda herramientas para comprender un mundo en constante cambio y desarrollo, así como para colaborar en la construcción de soluciones viables que contribuyan a mejorar diversas situaciones.

La Educación Secundaria facilita la interacción entre individuos diversos, promoviendo valores esenciales como la solidaridad, la colaboración, la resolución creativa de conflictos e interculturalidad, que son fundamentales para una convivencia respetuosa y pacífica. Este enfoque contribuye al desarrollo de una identidad personal en diálogo con otras culturas, fomentando una identidad cada vez más global. Además, a través de su oferta educativa, el Estado dominicano cumple con el mandato de garantizar los derechos fundamentales de la ciudadanía, asegurando igualdad de acceso y oportunidades, y creando las condiciones necesarias para la permanencia en el sistema.

En la actualidad, la educación en República Dominicana exige que los docentes se mantengan a la vanguardia a través del conocimiento, algo que solo es posible mediante la formación docente continua en didáctica. Esta formación permite a los docentes reflexionar, comprender y aplicar nuevas estrategias para acercar el conocimiento a sus estudiantes mediante prácticas innovadoras que respondan a un mundo globalizado. Este contexto abarca diversos aspectos de la vida, incluyendo lo educativo, social, cultural, laboral, pedagógico y tecnológico.

Según el Ministerio de Educación de República Dominicana (MINERD, 2021), la innovación educativa (IE) se centra en el desarrollo integral de los estudiantes, fomentando la experimentación y la tolerancia. La IE impulsa transformaciones en las dinámicas educativas y en la cultura escolar, promoviendo la diversidad de pensamiento y experiencias significativas. Cabe señalar que los procesos de innovación escolar facilitan el cambio, la comprensión del contexto, la gestión del conocimiento, el aprendizaje continuo y la exploración de ideas novedosas, estimulando la creatividad colectiva. Estos principios fundamentan el Modelo de Capacitación Docente en Matemáticas, basado en competencias didácticas para la promoción y aplicación de estrategias innovadoras, con el objetivo de mejorar la enseñanza y el desarrollo de competencias en estudiantes de educación secundaria.

El modelo propuesto se estructura en seis dimensiones. La primera de estas es la Dimensión Organizativa, que integra los elementos fundamentales del modelo. Esta dimensión aborda los elementos internos y externos que guían la enseñanza, basados en los estándares de desempeño docente y en las políticas educativas de la República Dominicana. También considera la alineación con el plan estratégico del país, el análisis de contextos nacionales e internacionales, y la disponibilidad de recursos humanos y financieros necesarios para asegurar la calidad del desarrollo. Además, se enfoca en la identificación de necesidades para la oferta de talleres.

La siguiente es la dimensión curricular, que abarca los conocimientos esenciales para el desarrollo académico y la socialización de los estudiantes, así como para la mejora continua de la práctica docente. Además, incluye la capacitación como herramienta para optimizar el desempeño profesional, el manejo y aplicación adecuada de la malla curricular por parte del docente, y la importancia del autoconocimiento, tanto del maestro como del alumno.

La dimensión cognitiva es otro elemento importante, se enfoca en el conocimiento especializado que el docente debe poseer en matemáticas, así como en áreas relacionadas como axiología, neurociencias, teorías del aprendizaje e inteligencias múltiples. Además, la incorporación de valores en la enseñanza de las matemáticas es crucial para promover una educación ética y responsable, ayudando a los estudiantes a ver la relevancia de las matemáticas en contextos cotidianos y decisiones significativas.

En cuanto a la dimensión didáctica, en esta se integran los conocimientos, procedimientos y actitudes que los docentes desarrollan a través de la capacitación, contribuyendo al mejoramiento de la calidad educativa; abarcando también el manejo y elaboración de recursos didácticos variados, la aplicación de estrategias innovadoras como el enfoque ISTEM (Integración de Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), la estrategia ontosemiótica (EOS), y el aprendizaje basado en retos; así como el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes.

La ejecutoria se refiere a la implementación efectiva del diseño curricular, destacando la importancia del monitoreo y los ajustes necesarios para mejorar la enseñanza. Es importante resaltar que los aspectos clave incluyen la información y difusión sobre la capacitación, la inscripción y el perfil detallado de los participantes, la selección de tutores con experiencia comprobada, y el acompañamiento y seguimiento continuo del proceso de capacitación.

Por último, la dimensión evaluativa, que busca examinar el impacto del modelo de capacitación en el desempeño docente y en los logros de los estudiantes. Lo que permite revisar el proceso de capacitación y diseñar planes de mejora cuando sea necesario. Cabe resaltar que incluye seguimiento sistemático del proceso, acompañamiento de calidad para identificar fortalezas y debilidades en el proceso de enseñanza y retroalimentación oportuna a las instancias superiores.

El modelo propuesto tiene como objetivo impactar positivamente el proceso educativo en el Distrito Educativo 14-01 mediante los siguientes aspectos clave:

- **Empoderado y Gestor:** Un docente que actúe como líder e innovador en el proceso educativo.

- **Habilidades de Redimensión:** Capaz de redimensionar las clases de matemáticas para adaptarse a las necesidades y contextos actuales.
- **Comprometido con el Aprendizaje:** Enseña a sus estudiantes a aprender a aprender, fomentando la autonomía.
- **Promotor de Competencias Investigativas:** Fomenta el pensamiento crítico y la libre expresión.
- **Fomentador de Comunidades Educativas:** Impulsa el trabajo colaborativo y cooperativo tanto entre colegas como con estudiantes.
- **Gestor de Valores:** Crea un ambiente áulico que promueve la educación en valores.
- **Desarrollo Integral:** Fomenta el aprendizaje en las cuatro dimensiones propuestas por el Informe Delors (1997): aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser.
- **Constructor de Saberes:** Enfatiza la creación de conocimientos en lugar de la simple recepción de estos, con un compromiso para enfrentar nuevos retos.

De manera general, el modelo de capacitación propuesto tiene el potencial de abordar las deficiencias actuales y contribuir al rediseño educativo del Distrito 14-01, impactando a nivel nacional y ayudando a mitigar las pérdidas de aprendizaje derivadas de la pandemia, tal como lo ha señalado el MINERD (2023).

Cabe destacar que propone, además, una visión de cambio continuo y búsqueda de conocimiento en el dinamismo de la sociedad. En el contexto actual del Distrito 14-01, se requiere capacitar a los docentes en competencias didácticas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

#### **2.4.15.2 Estructura General:**

##### **Fase 1: Diagnóstico de Necesidades**

En esta etapa se toma en consideración las encuestas para recolectar información por parte de los docentes, para conocer cuáles son sus necesidades en relación con su formación continua. Después corresponde al periodo de análisis de resultados académicos, como una forma de comprender cuáles fueron las áreas de necesidad de los docentes para identificar los puntos de mejora. Por último, con los resultados de análisis se ubican las áreas que requerirán intervención en la capacitación docente.

##### **Fase 2: Diseño del Modelo. Dimensiones del Modelo:**

Como ya se mencionó las diferentes dimensiones y en qué consistían, solo se agregaría que la dimensión organizativa y la curricular son dos pares que están estrechamente relacionadas, porque siempre están en constante cambio, logística y desarrollo. La cognitiva, por su parte, trabaja para conocer el desempeño didáctico, mientras que la ejecutoria acciona y realiza la práctica correspondiente, que luego será evaluada en la última dimensión: la evaluativa.

##### **Sub-Fase 2 A: Validación del Modelo por Expertos Dominicanos y Extranjeros**

Esta fase es una de las más importantes, porque en ella se debe validar todo lo concerniente a la corrección, escrutinio y valoración de las fases anteriores, tomando en consideración la relevancia y pertinencia, como bien se ha mencionado en el acápite anterior.

Cabe señalar que el término relevancia se refiere a cuán indispensable resulta cada indicador evaluado, para abordar las necesidades de capacitación de los docentes de matemáticas. En contraste, la pertinencia se relaciona con la adecuación, idoneidad y conveniencia de los contenidos y enfoques propuestos; tomando en consideración su alineación con el currículo y las políticas pedagógicas dominicanas para la enseñanza de matemáticas a nivel secundario.

Basado en este criterio, es importante destacar que, según el MINERD (2023), la educación debe ser pertinente respecto a las características diversas de los estudiantes. Esto implica utilizar enfoques pedagógicos y dispositivos didácticos que sean apropiados y de calidad, en función de estas especificidades, con el objetivo de enriquecer y potenciar el aprendizaje.

En este sentido, desarrollar una cultura de innovación, se ha convertido en uno de los mayores retos en la educación secundaria y todo el sistema educativo, dado que en ella descansa la calidad de la enseñanza y el progreso hacia la mejora de los proyectos de vida de los estudiantes. En consecuencia, es necesario recordar que, para alcanzar una práctica educativa, pedagógica y didáctica innovadora, lo primero a tomar en cuenta es poder contar con una capacitación integral para los docentes. Esto, debido a que dicho modelo de capacitación se fundamenta en un proceso permanente, dinámico, integrado, multidimensional, sistémico e innovador; en el que convergen diversos elementos, tales como los teóricos, metodológicos, epistemológicos, didácticos, psicológicos, sociales, filosóficos e históricos.

En consecuencia, la innovación implica un proceso deliberado de decisiones fundamentales que facilita la introducción e integración de nuevos conocimientos, tecnologías y recursos que ayudan significativamente al docente. Esta tarea es fundamental para las escuelas, ya que se trata de generar las condiciones, ambientes y procesos necesarios para que los estudiantes aprendan conforme a los fines, objetivos y propósitos de la educación secundaria. Además, debe responder a la construcción de un entorno escolar que se ajuste a los intereses particulares de cada institución, abarcando todos los aspectos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes.

Por lo tanto, el enfoque debe centrarse en lo pedagógico, promoviendo una apertura hacia el aprendizaje y la innovación, no dejando de lado, por supuesto, el elemento central e íntegro del ser. Además, es fundamental buscar asesoramiento interno y externo con una orientación profesional, y dedicar esfuerzos colectivos en actividades enriquecedoras. La formación docente debe concentrar su energía en un plan integral de competencias didácticas para lograr los objetivos y metas propuestos. Los docentes, como actores clave del proceso educativo, tienen una influencia positiva en el rendimiento institucional y en la creación de oportunidades dentro de cualquier institución escolar, pero también negativa.

Para lograr incrementar la efectividad del modelo, es necesario conformar comisiones de trabajo institucional que se alineen con los intereses, talentos y posibilidades de acción de los participantes. Como señala Chiavenato (2007), “La administración de recursos humanos consiste en la planeación, organización de desarrollo, coordinación y control de las técnicas capaces de promover el desempeño eficiente del personal” (pág. 321). En consecuencia, el recurso humano es el activo más valioso del Distrito 14-01, siendo los docentes quienes deben llevar a cabo diversas actividades para alcanzar los propósitos educativos.

La misión del docente implica tomar decisiones basadas en el conocimiento de la realidad de su aula e institución, y llevarlas a la práctica para orientar los cambios necesarios y ajustes imprescindibles. Esto permite al distrito educativo responder adecuadamente a su contexto y optimizar la calidad y efectividad de la educación. En el caso de este estudio, se ha generado un diagnóstico situacional para identificar las necesidades de capacitación de los docentes, lo que subraya la importancia de adaptar las estrategias formativas a las condiciones específicas del entorno educativo.

Es necesario enfatizar que la falta de un modelo capacitación docente en el Distrito 14-01 evidencia una distancia notable entre el currículo y los problemas locales. Eventualmente, esta situación resulta problemática porque la desconexión entre el currículo y los desafíos contextuales limita la efectividad educativa. Diversos autores, como Bernal (2024), Correa (2024), y Miranda, Cárdenas & Vergara (2024), han destacado la importancia de la capacitación docente en la mejora de las habilidades pedagógicas.

En este modelo se evidencia que la capacitación docente es lo más importante para abordar estas deficiencias. Se preocupa y está diseñado para potenciar el conocimiento de los docentes y mejorar la competitividad del proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, al integrar una formación más relevante y adaptada a las necesidades específicas del entorno, se busca cerrar la brecha entre el currículo y los problemas locales, promoviendo una educación más efectiva y contextualizada.

## **Sub-Fase 2 B: Validación del modelo**

La validación del modelo corresponde a la segunda fase y se fundamenta en una gestión educativa con visión sistémica. Este enfoque destaca la centralidad en lo pedagógico y la necesidad de reconfiguración para la incorporación de nuevas competencias y la profesionalización docente. Cabe destacar que la fase también enfatiza el trabajo colaborativo, la apertura al aprendizaje y a la innovación, como también la importancia del asesoramiento y orientación para la profesionalización.

Recalcar que la apertura para el aprendizaje en el Distrito Educativo 14-01, se basa en la capacidad de los docentes para encontrar e implementar nuevas ideas que faciliten la consecución de sus objetivos educacionales. Este enfoque es de gran soporte para superar inercias, permitiendo la definición de metas y la priorización de una transformación integral. Además, una institución abierta al aprendizaje es capaz de enfrentar y resolver sistemáticamente situaciones adversas, como la deserción escolar y el bajo rendimiento, generando nuevas aproximaciones en la praxis docente.

Lo antes expresado implica aprender tanto de la propia experiencia como de la de otros, y trasladar ese conocimiento a las prácticas educativas. Por lo tanto, el docente del Distrito 14-01 y de todos los distritos que componen el sistema educativo; deben planificar y ejecutar el acto didáctico considerando el contexto, las características de los estudiantes y los aspectos inherentes a la enseñanza, como los objetivos, contenidos, metodología, recursos y evaluación.

En ese mismo contexto, es importante concebir una preparación profesional que no solo se enfoque en el desarrollo de capacidades intelectuales del docente, sino también en el liderazgo educativo durante el proceso de enseñanza, ya que al prepararse, estarían contribuyendo a una mayor calidad educativa, especialmente en una época que demanda mantenerse a la vanguardia en conocimientos, procesos socioemocionales, culturales, familiares y nuevas tecnologías asociadas a los procesos académicos.

Cabe señalar que, según Elera (2024), la preparación docente es un elemento indispensable para desarrollar conocimientos, habilidades y competencias en el marco de la profesión, respondiendo a las necesidades de una sociedad dinámica y cambiante. Por lo tanto,

se convierte en un reto para los pedagogos buscar nuevas concepciones y enfoques que eleven la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

De acuerdo con el Ministerio de Educación de República Dominicana (MINERD, 2023), la preparación docente expande las posibilidades de desarrollo escolar al permitir la creación o el acceso a nuevos currículos, metodologías de enseñanza, sistemas de evaluación, modos de convivencia escolar y soluciones más efectivas a los retos contemporáneos de los sistemas educativos universales o locales. Este marco epistemológico, teleológico y normativo proporciona una base al modelo que se pretende desarrollar en el Distrito Educativo 14-01. En este orden, es importante señalar que diversos círculos de diálogo y conversatorios con docentes, técnicos distritales y expertos han retroalimentado el modelo, analizando su relevancia y pertinencia. Así, el modelo se enmarca en los principios constitucionales y en las normativas nacionales.

El Ministerio de Educación de República Dominicana (MINERD, 2021), por su parte, propone un conjunto de estrategias y acciones para dinamizar la innovación en las instituciones educativas a través de cinco grandes ámbitos educativos: a) Gobierno y Gestión Institucional, b) Currículo y Prácticas Pedagógicas, c) Desarrollo de Capacidades Docentes, d) Gestión del Conocimiento Pedagógico, y e) Redes y Alianzas: ecosistema de innovación educativa. En este modelo, se busca fomentar la formación de una cultura innovadora en matemáticas que influya positivamente la cotidianidad escolar, la vida laboral docente y los procesos formativos de los estudiantes.

En consecuencia, el asesoramiento y la orientación para la profesionalización deben incluir espacios de reflexión para la formación permanente, desarrollar el pensamiento crítico, repensar las acciones educativas y ampliar el poder cognoscitivo de los docentes. Además, es de vital relevancia habilitar circuitos para identificar áreas de oportunidad y generar redes de intercambio de experiencias en un plan de desarrollo profesional.

En este contexto, las competencias docentes, entendidas como características individuales de motivación, valores y rasgos humanos, deben ser conceptualizadas como un “saber hacer” aplicable a diversos contextos académicos, sociales y profesionales. Esto implica

una combinación de conocimientos, capacidades o destrezas y actitudes adecuadas al contexto educativo.

Desde una perspectiva epistemológica, el docente del siglo XXI debe caracterizarse por su compromiso con su formación continua y su autoaprendizaje tanto dentro como fuera del aula. Este compromiso implica una capacitación y superación permanente, donde el docente se convierte en un investigador holístico, sistemático e innovador; cuyo objetivo es buscar soluciones a los problemas pedagógicos, colocando en el centro de su vocación los valores y adoptando una perspectiva eficiente para sus estudiantes.

En este sentido, los docentes del siglo XXI deben fomentar la motivación en los estudiantes, quienes necesitan estar dispuestos a lograr su autoaprendizaje y desarrollo personal. La escuela debe ser el espacio donde los estudiantes se formen como mejores personas y futuros profesionales, guiados por un educador creativo con un enfoque holístico y una pedagogía sistémica. Además, esta perspectiva debe reflejarse en la práctica docente, atrayendo a los estudiantes a las clases y manteniéndolos motivados para potenciar su intelecto.

Es imposible promover una educación creativa sin capacitar a los docentes y contar con tecnologías facilitadoras de los procesos en el aula. Los actores del proceso educativo en el Distrito 14-01, han destacado la importancia de competencias investigativas, analíticas, reflexivas y creativas. Además, es importante incorporar metodologías didácticas y lúdicas que utilicen juegos para resolver problemas y adquirir conocimientos, tomando en cuenta que la capacitación constante del docente por parte del Ministerio de Educación y la resolución de problemas tecnológicos e infraestructurales en la comunidad, son tan importantes como los mediadores, para enfrentar las necesidades de los estudiantes.

Un docente que ejerce un buen liderazgo comunica, motiva y moviliza a sus alumnos, generando respeto, compasión, agradecimiento y libertad. La creatividad e innovación son altamente relevantes en el contexto global, y organismos como resalta la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2019). En este contexto, Castillo, et al. (2024), afirman que la formación continua en creatividad, innovación y métodos de aprendizaje, son claves para el docente actual; quien debe estar preparado para enfrentar las nuevas demandas de una sociedad basada en el conocimiento.

Las competencias en creatividad son fundamentales para la educación, y su desarrollo en los profesores puede fortalecer los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Esta necesidad impulsa cambios en la praxis didáctica del docente, promoviendo una pedagogía creativa que incluya experiencias tecnológicas y un liderazgo que motive a los estudiantes hacia el logro de objetivos comunes. En el que el objetivo sea analizar cómo las capacidades del docente creativo influyen en el aprendizaje significativo de los estudiantes.

El modelo propuesto es innovador, debido al contexto socio-escolar en el que se aplica, con limitaciones de recursos físicos, materiales y tecnológicos. En este entorno, se observa una predominancia de la enseñanza tradicional y dificultades para incorporar la creatividad en los contenidos curriculares. El modelo busca superar estas limitaciones mediante la adaptación académica tecnológica y la implementación de nuevas formas de innovación educativa. Además, al consolidar un entorno educativo colaborativo, el modelo tiene el potencial de aumentar el valor de la institución en la sociedad dominicana y en el sector productivo, promoviendo el desarrollo ocupacional en áreas tecnológicas e informáticas, entre otras.

#### **2.4.16 Teorías que fundamentan el modelo Dimensiones**

##### **2.4.16.1 Fundamentación Teórica de las Dimensiones del Modelo de Capacitación**

El análisis bibliométrico realizado por Huan, Meng y Suseelan (2022) enfatiza la relevancia de la teoría de Piaget en el contexto de la educación matemática, particularmente en la transición del aprendizaje concreto al abstracto. Según los autores, esta teoría es fundamental porque permite a los educadores entender cómo los estudiantes desarrollan conceptos matemáticos mediante el uso de manipulativos y actividades prácticas.

La utilización de manipulativos en el aula ayuda a los estudiantes a visualizar y experimentar conceptos matemáticos, lo que facilita una comprensión más profunda. Esta metodología se alinea con la noción de Piaget de que el aprendizaje es un proceso activo en el que los alumnos construyen su conocimiento a través de la interacción con el entorno. En este sentido, el enfoque propuesto por Huan et al. se complementa con investigaciones anteriores que también subrayan la importancia del aprendizaje basado en la manipulación de objetos,

como lo sugieren estudios de Burns y Silbey (2000), que destacan cómo las experiencias prácticas contribuyen al desarrollo de habilidades matemáticas.

Además, investigaciones recientes han corroborado que la enseñanza que integra la teoría de Piaget y la práctica de manipulativos no solo mejora la comprensión conceptual, sino que también fomenta la confianza matemática en los estudiantes. Esto se refleja en cómo los alumnos se sienten más capacitados para resolver problemas complejos cuando han podido explorar conceptos a través de experiencias prácticas y significativas.

La investigación de Huan et al. reitera la necesidad de incorporar principios piagetianos en la enseñanza de las matemáticas, sugiriendo que un enfoque que combine manipulativos y actividades prácticas puede facilitar significativamente el aprendizaje y la comprensión de los conceptos matemáticos en los estudiantes. Para más detalles sobre el estudio, puedes consultar el artículo completo

La **Teoría Constructivista del Aprendizaje**, formulada por Jerome Bruner, resalta la importancia de la construcción activa del conocimiento a través de la experiencia. Según Bruner (1960), el aprendizaje es un proceso activo en el que los estudiantes crean significado mediante la interacción con su entorno. Este enfoque enfatiza que los educadores deben fomentar ambientes de aprendizaje que estimulen la curiosidad y la exploración, permitiendo a los estudiantes descubrir conceptos por sí mismos.

Bruner también introduce la idea de que los estudiantes deben ser expuestos a la estructura del conocimiento, lo que implica que los educadores deben organizar el contenido de manera que los estudiantes puedan ver conexiones entre conceptos diferentes. Como señala Erbil (2020), estrategias como el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje colaborativo son fundamentales para implementar este enfoque, ya que facilitan la participación de los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Estas metodologías no solo promueven el pensamiento crítico y la resolución de problemas, sino que también ayudan a los estudiantes a conectar conceptos teóricos con situaciones reales, haciendo del aprendizaje una experiencia más significativa y relevante.

La implementación del constructivismo en el aula, según Wang et al. (2020), también se ha relacionado con el desarrollo de habilidades blandas en los estudiantes, como la

comunicación y la colaboración, que son esenciales en el siglo XXI. La creación de un entorno de aprendizaje colaborativo permite a los estudiantes trabajar juntos, discutir ideas y construir conocimientos de manera colectiva. Este enfoque se ve reforzado por la noción de que la interacción social es crucial en el proceso de aprendizaje, tal como lo plantean Vygotsky y otros teóricos contemporáneos del constructivismo (Gökçe Erbil, 2020; Wang et al., 2020).

En conclusión, el enfoque constructivista propuesto por Bruner no solo promueve el aprendizaje activo y significativo, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos en la vida real al fomentar la curiosidad, la colaboración y el pensamiento crítico. La incorporación de metodologías que apoyan este enfoque puede transformar la experiencia educativa, haciéndola más dinámica y centrada en el estudiante.

La **dimensión curricular** en el marco de la teoría educativa de Ralph W. Tyler se centra en la importancia de establecer objetivos educativos claros como el fundamento de todo desarrollo curricular. Según Tyler, el currículo debe ser flexible, pero siempre orientado hacia el cumplimiento de metas específicas y medibles, lo que permite a los docentes adaptar sus estrategias de enseñanza a las necesidades de los estudiantes y a los contextos en los que operan. Este enfoque asegura que el proceso de enseñanza-aprendizaje se realice de manera coherente y estructurada, facilitando una alineación adecuada entre el diseño curricular y las prácticas pedagógicas en el aula.

Tyler establece cuatro pasos clave en su modelo: establecer los objetivos, seleccionar experiencias de aprendizaje que conduzcan al logro de esos objetivos, organizar esas experiencias de manera efectiva, y finalmente, evaluar si los objetivos educativos han sido alcanzados. Esta evaluación retroalimenta el proceso, permitiendo ajustes continuos para mejorar el currículo y su implementación en base a las necesidades de los estudiantes (Tyler, 1949). Estudios recientes han aplicado este modelo a contextos educativos contemporáneos, demostrando su relevancia continua para guiar el desarrollo curricular en diversas instituciones educativas actuales (Ashari et al., 2023)

La **dimensión organizativa** se fundamenta en teorías de gestión educativa que enfatizan la eficiencia en el uso de recursos, tiempo y espacio en el entorno escolar. Una organización adecuada es crucial para crear un ambiente de aprendizaje óptimo, tal como lo argumentan

Robbins y Judge (2017). Esta dimensión no solo implica una gestión efectiva de los recursos físicos, sino también la formación de los docentes en técnicas de organización del aula y uso de recursos didácticos, permitiéndoles crear un entorno estructurado que favorezca el aprendizaje activo.

Además, la teoría de Vygotsky subraya la importancia de la interacción social en el aprendizaje, lo que implica que la organización del aula debe facilitar la colaboración entre estudiantes (Newman & Latifi, 2020). Al organizar el espacio de manera que fomente el trabajo en grupo y la comunicación, se puede potenciar la motivación y la participación de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje más significativo y dinámico. Esta sinergia entre la teoría de la gestión educativa y las ideas de Vygotsky refuerza la importancia de una dimensión organizativa bien definida, que no solo optimiza el flujo de enseñanza, sino que también crea un contexto propicio para el desarrollo integral de los alumnos.

La **dimensión ejecutoria** se enfoca en la capacidad del docente para implementar el currículo de manera efectiva en el aula. Basada en teorías de la praxis educativa, esta dimensión resalta la importancia de ejecutar los planes de estudio mediante el uso de estrategias didácticas adaptadas a las necesidades del contexto escolar. Giroux (1988) sugiere que los docentes deben ser agentes de cambio, capaces de aplicar el currículo de manera flexible y crítica para responder a las dinámicas y desafíos del entorno educativo.

En este sentido, la teoría del aprendizaje experiencial de David A. Kolb ofrece un enfoque valioso, ya que enfatiza la importancia de la experiencia en el proceso de aprendizaje. Kolb propone un ciclo que incluye experiencias concretas, reflexión, conceptualización abstracta y experimentación activa, lo que permite a los educadores adaptar sus métodos a las necesidades de sus estudiantes. Esta capacitación en la dimensión ejecutoria proporciona a los docentes herramientas prácticas para garantizar la implementación efectiva de los objetivos pedagógicos establecidos, contribuyendo al desarrollo integral de los estudiantes en un contexto educativo dinámico (Burke, 2020).

La **dimensión ejecutoria** de la educación se fundamenta en la teoría de evaluación formativa de Michael Scriven, que enfatiza la importancia de evaluar el progreso de los estudiantes durante todo el proceso de aprendizaje. Este enfoque no se limita a una evaluación

final, sino que integra evaluaciones continuas y retroalimentación constructiva para mejorar la efectividad de los modelos de capacitación. Klenowski (2020) argumenta que la evaluación formativa permite a los educadores y estudiantes participar en un diálogo constante, promoviendo así un aprendizaje activo y una mayor responsabilidad por parte de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje. Este enfoque no solo mejora la comprensión del contenido, sino que también fomenta un ambiente educativo más dinámico y colaborativo, esencial para el desarrollo integral de los estudiantes en contextos cambiantes.

La **dimensión evaluativa** es esencial en el proceso educativo, ya que se centra en la implementación de evaluaciones continuas que permiten a los docentes ajustar su práctica en función de las necesidades de los estudiantes. Tveit (2020) señala que la evaluación formativa, tal como la conceptualizó Scriven, no se limita a medir el aprendizaje al final de un curso, sino que se convierte en una herramienta integral para mejorar el proceso de enseñanza. Esta evaluación proporciona retroalimentación constante, lo que facilita el aprendizaje activo y fomenta un entorno en el que los estudiantes pueden reflexionar sobre su progreso. La retroalimentación no solo ayuda a los alumnos a identificar áreas de mejora, sino que también permite a los educadores adaptar sus estrategias para maximizar la efectividad del currículo, garantizando así que los objetivos pedagógicos se alcancen de manera efectiva.

#### 2.4.16.2 Relación de las Dimensiones del Modelo de Capacitación con sus Fundamentaciones Teóricas

<b>Dimensión</b>	<b>Teoría Relacionada</b>	<b>Justificación Teórica</b>
<b>Cognitiva</b>	Teoría del Desarrollo Cognitivo (Piaget)	Huan, Meng y Suseelan (2022) resaltan la relevancia de la teoría de Piaget, que explica cómo los estudiantes desarrollan conceptos matemáticos desde lo concreto hacia lo abstracto. Los manipulativos permiten a los estudiantes visualizar conceptos matemáticos, mejorando la comprensión profunda.
<b>Didáctica</b>	Teoría del Constructivismo (Bruner, Vygotsky)	Según Bruner y Vygotsky, el aprendizaje es un proceso activo donde los estudiantes construyen el conocimiento a través de la experiencia y la interacción social. La enseñanza basada en proyectos y la colaboración son esenciales para fomentar el aprendizaje significativo (Erbil, 2020).
<b>Curricular</b>	Teoría del Diseño Curricular (Ralph Tyler)	Tyler (1949) destaca la importancia de definir objetivos educativos claros y medibles. Esta dimensión asegura la alineación del currículo con las necesidades locales, facilitando una enseñanza coherente y adaptada (Ashari et al., 2023).
<b>Organización y Fundamentos</b>	Teoría de la Gestión Educativa (Robbins y Judge) y Teoría de Vygotsky	La gestión adecuada de recursos, tiempo y espacio es crucial para un ambiente de aprendizaje óptimo. Vygotsky (2020) también destaca que la interacción social es clave, y la organización del aula debe facilitar la colaboración y la motivación.
<b>Ejecutoria</b>	Teoría de la Praxis Educativa (Giroux) y Teoría del Aprendizaje Experiencial (Kolb)	Giroux (1988) sugiere que los docentes deben ser agentes de cambio. Kolb (2020) propone un ciclo de aprendizaje experiencial que facilita la implementación flexible del currículo y permite a los docentes adaptar sus métodos a las necesidades de los estudiantes.
<b>Evaluativa</b>	Teoría de la Evaluación Formativa (Scriven)	Scriven (Klenowski, 2020) resalta la importancia de la evaluación continua como un proceso formativo que mejora la enseñanza y el aprendizaje. Esta dimensión permite a los docentes ajustar sus estrategias de enseñanza en tiempo real según la retroalimentación recibida.

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN**

En este capítulo se describe detalladamente el diseño metodológico empleado en la investigación. Se especifica el enfoque mixto utilizado, que combina técnicas cuantitativas y cualitativas para la recolección y análisis de datos. Se definen los instrumentos de recolección de datos, la población y muestra de docentes, así como los procedimientos de validación del modelo de capacitación por parte de expertos en educación. Además, se detalla el proceso de análisis de los datos obtenidos mediante encuestas y la técnica Delphi.

De manera general las etapas que conforman un estudio de enfoque mixto, así como los métodos y técnicas utilizados para recopilar datos alineados con los objetivos de la investigación. Se analiza la relevancia de diseñar y validar un modelo de formación para profesores de matemáticas de secundaria, destacando la importancia de la problemática y la necesidad de investigarla para desarrollar un plan que atienda las carencias formativas identificadas. El carácter proyectivo de la investigación se manifiesta en la creación y estructuración de un modelo de capacitación docente que responde a las necesidades específicas de los profesores, basado en un diagnóstico exhaustivo.

Asimismo, el carácter evaluativo se refleja en la validación del modelo diseñado, a través de la retroalimentación de expertos en educación y matemáticas, para asegurar su pertinencia y adecuación al contexto educativo.

Además, se describe el procedimiento para identificar las necesidades de formación del personal docente desde una perspectiva cuantitativa. En cuanto al enfoque cualitativo, se ha desarrollado y validado un modelo de formación que atiende la necesidad de reestructurar el programa de capacitación, sin que esto implique su implementación práctica en el contexto educativo, dejando abierta la posibilidad de ajustes y mejoras futuras basadas en la experiencia de los docentes.

Con el objetivo de evidenciar la integración de ambos tipos de datos y su contribución al desarrollo del modelo de capacitación docente, se ha elaborado una matriz de categorías cualitativas que conecta las percepciones y experiencias de los docentes con indicadores cuantitativos específicos.

Esta matriz facilita la visualización de cómo los hallazgos cualitativos, obtenidos a través de entrevistas y grupos focales, han informado el diseño de los instrumentos cuantitativos,

permitiendo así una recolección de datos coherente y alineada con los objetivos de la investigación. A continuación, se presenta la matriz de integración, donde se detallan las categorías emergentes de los datos cualitativos, los códigos asociados, los indicadores cuantitativos relacionados y las preguntas específicas incluidas en el cuestionario.

### 3.1 Matriz de Integración de Datos Cualitativos y Cuantitativos

<b>Categoría Cualitativa</b>	<b>Código Asociado</b>	<b>Indicador Cuantitativo</b>	<b>Pregunta en el Cuestionario</b>	<b>Instrumento de Recolección</b>
<b>Desafíos en la Implementación de TIC</b>	"Dificultad con TIC"	Frecuencia de uso de tecnologías en el aula.	¿Con qué frecuencia utiliza herramientas tecnológicas en sus clases de matemáticas?	Cuestionario (Escala Likert 1-5)
<b>Necesidad de Capacitación en Metodologías Activas</b>	"Capacitación Metodologías Activas"	Nivel de competencia en metodologías activas.	¿Qué tan competente se siente utilizando metodologías activas en el aula?	Cuestionario (Escala Likert 1-5)
<b>Efectividad en la Gestión del Aula</b>	"Manejo del Aula"	Eficacia en técnicas de manejo del aula.	¿Qué tan efectivas considera sus estrategias de gestión del aula?	Cuestionario (Escala Likert 1-5)
<b>Percepciones sobre Evaluación del Desempeño</b>	"Evaluación del Desempeño"	Satisfacción con técnicas de evaluación.	¿Qué tan satisfecho está con las técnicas de evaluación que utiliza en el aula?	Cuestionario (Escala Likert 1-5)
<b>Preferencias en el Uso de Recursos Tecnológicos</b>	"Uso de Recursos Tecnológicos"	Dificultad para integrar recursos tecnológicos en el aula.	¿Qué tan difícil le resulta integrar recursos tecnológicos en sus clases?	Cuestionario (Escala Likert 1-5)

**Fuente:** elaboración propia

### **3.2 Procedimientos éticos**

Este estudio cumplió con los principios éticos en el manejo de información personal. La asistencia fue de carácter voluntario y los participantes dieron su consentimiento por escrito, asegurando la confidencialidad de su identidad. En el enfoque cualitativo, se eligió a un grupo de expertos interesados y disponibles para participar en ambas etapas del proceso Delphi.

En el enfoque cualitativo, los participantes del panel debían mostrar interés y estar disponibles para participar activamente en las dos etapas del proceso Delphi.

### **3.3 Fundamentación Paradigmática**

La investigación científica se basa en modelos o prototipos de investigación, lo que permite que un estudio cumpla con su objetivo. En relación con este tema, Ramírez (2024) define un paradigma como un conjunto de valores y conocimientos compartidos y validados colectivamente. Este conjunto se utiliza para analizar una realidad o problema específico con el objetivo de determinar su importancia, legitimidad y justificación.

Según los objetivos de este estudio, el paradigma que lo respalda es el pragmático. Este enfoque se utiliza en investigaciones que buscan comprender y entender la realidad desde la perspectiva objetiva de las personas. Estos estudios tienen como objetivo analizar un fenómeno a partir de las expresiones de las personas acerca de él, en el marco de su contexto social (Chávez, 2024).

El enfoque pragmático en la investigación se enfoca en la utilidad práctica de los resultados y la aplicabilidad de los conocimientos obtenidos. Este enfoque es versátil y adaptable, lo que permite la utilización de diversos métodos y técnicas para abordar los problemas de investigación. A continuación, se resaltan algunos elementos fundamentales del paradigma pragmático:

Enfoque centrado en el problema: Con el objetivo de abordar de manera precisa los problemas, el propósito de la investigación es identificar problemas concretos y significativos para encontrarles solución.

Contexto: Se identifican las circunstancias en las que se producen los fenómenos que se investigan, teniendo en cuenta las circunstancias y puntos de vista del individuo implicado.

Resultados que se pueden poner en práctica: Una vez finalizada la investigación, se prevé considerar los descubrimientos y elaborar planes basados en ellos para que se puedan llevar a cabo y tengan un impacto práctico y efectivo en el conocimiento.

Incorporación de diversas perspectivas: El enfoque pragmático para el análisis de problemas consiste en considerar opiniones desde distintos puntos de vista con el fin de abordar integralmente la situación y resolverla de manera satisfactoria.

La validez científica y la precisión se demuestran a través de la acción paradigmática que sustenta una postura comprensible para una comunidad intelectual. Esta investigación se llevó a cabo con el propósito deliberado de obtener resultados precisos y que puedan ser replicados. Por consiguiente, se optó por el paradigma pragmático, siendo este un enfoque flexible y ajustado a las necesidades particulares de los docentes. Este enfoque se focaliza en la utilidad práctica y en la constante mejora. Resulta apropiado para entornos dinámicos y variables (Arias, 2023).

### **3.4 Perspectiva Ontológica**

Para el Distrito Educativo 14-01, es fundamental realizar una reflexión detallada sobre la esencia del ser, del conocimiento y del proceso de aprendizaje. Esta reflexión orienta tanto la práctica educativa como el crecimiento profesional, siempre priorizando el respeto y la integración de la diversidad.

En este sentido, el estudio actual se basa en una perspectiva ontológica que se origina en una realidad social donde se encuentran diversos fenómenos, incluyendo la existencia y el perfil del docente. Se enfoca en sus actividades dentro del ámbito educativo. Por consiguiente, la situación actual en el área de estudio es la del Municipio de Nagua, donde se identifican deficiencias en cuanto a la formación de los docentes, quienes manifiestan su interés en mejorar y progresar.

El objetivo principal del proceso educativo en el Distrito Educativo 14-01 es la sociedad. Por lo tanto, es fundamental fomentar los procesos educativos como un fenómeno social y

examinar la situación actual del distrito para contribuir a la transformación de la realidad en la República Dominicana. Por lo tanto, es fundamental que el distrito eduque a sus docentes de manera integral.

Esta perspectiva integral contribuye al desarrollo de estrategias innovadoras para alcanzar un mayor nivel de aprendizaje. Esto les permitirá identificar y desarrollar sus capacidades, así como mejorar sus métodos educativos. Además, se deben implementar estrategias educativas que promuevan un comportamiento responsable, reflexivo, crítico y consciente tanto en los profesores como en los alumnos.

### **3.5 Perspectiva Epistemológica**

En cuanto a la perspectiva epistemológica, se hace alusión a la teoría del conocimiento que orienta la práctica educativa, definiendo la forma en que se comprende, se obtiene y se confirma el conocimiento. Dentro del ámbito educativo, el enfoque epistemológico tiene importantes repercusiones en la instrucción, el proceso de adquisición de conocimientos y la valoración del progreso académico.

El significado epistemológico de la investigación se refleja en la creación y confirmación de un modelo de formación docente fundamentado en competencias didácticas que fomenten el aprendizaje significativo, la capacidad crítica y la creatividad. Esto tiene como objetivo mejorar la labor pedagógica de los profesores de matemáticas del Distrito Educativo del Municipio de Nagua.

La interacción entre los participantes en un estudio y el conocimiento se destaca por la interpretación de las vivencias y la elucidación de los conceptos de los involucrados. A través del diálogo y la acción educativa, se busca aplicar habilidades pedagógicas que promuevan un aprendizaje con sentido. Todo esto se desarrolla a partir del plan de estudios establecido, el cual pone énfasis en ciertas habilidades necesarias para el análisis, la observación y la creación de modelos.

Además, se requiere un currículum que represente la perspectiva epistemológica de la institución, combinando conocimientos teóricos y prácticos. Contenidos que promuevan la reflexión, métodos y estrategias educativas que favorezcan el proceso de aprendizaje, análisis

de la eficacia de diversas técnicas pedagógicas, como el aprendizaje activo, colaborativo y basado en proyectos, así como la promoción de un ambiente educativo inclusivo que reconozca y aprecie las diversas maneras de adquirir conocimiento y aprender.

Para este fin, se emplea la hermenéutica como método en esta investigación, que busca analizar el funcionamiento de las nuevas teorías que pueden mejorar la labor educativa mediante un plan de formación, con el objetivo de fomentar enfoques pedagógicos innovadores que mejoren el rendimiento académico de los estudiantes del Distrito 14-01.

### **3.6 Perspectiva axiológica**

El Distrito Educativo 14-01 requiere un diálogo divergente y profundo por parte de los actores y gestores del proceso educativo en cuanto a su praxis educativa, lo que involucra las reflexiones éticas profesionales del docente sobre su quehacer pedagógico. Los principios axiológicos se refieren a los valores que guían y fundamentan el comportamiento y las decisiones en un contexto educativo. En el ámbito de la capacitación docente, estos principios son esenciales para crear un ambiente de aprendizaje que promueva el desarrollo integral de los docentes y, en última instancia, de sus estudiantes.

Este diálogo debe enfocarse en examinar y reforzar los valores éticos y profesionales que sustentan la práctica docente, tales como la honestidad, la justicia, la responsabilidad, la empatía y el respeto por la diversidad. Al fomentar una reflexión continua sobre estos principios, se busca que los docentes no solo mejoren sus competencias pedagógicas, sino que también fortalezcan su compromiso con una educación de calidad y equitativa.

En la capacitación docente, los principios axiológicos ayudan a establecer un marco ético que guía las acciones y decisiones de los docentes, asegurando que su práctica esté alineada con los objetivos de promover el bienestar y el desarrollo integral de sus estudiantes.

Estos principios no solo son fundamentales para la formación personal y profesional de los docentes, sino que también tienen un impacto directo en la creación de un entorno de aprendizaje positivo y estimulante.

En la perspectiva axiológica, el investigador reconoce que sus valores pueden influir en el proceso investigativo. Sin embargo, se compromete a ser prudente, mantener la ética y seguir criterios de rigor para evitar sesgos y asegurar la coherencia. Valores como solidaridad, respeto, justicia honestidad, compromiso, inclusión y empatía son importantes, y se espera que todos los participantes contribuyan armónicamente con sus ideas.

### **3.7 Perspectiva Teleológica**

Finalmente, se ubica la perspectiva teleológica, mediante la cual esta investigación justifica su propósito final. En el contexto de la capacitación docente, esta perspectiva se centra en los objetivos últimos que se desean alcanzar, como la formación integral de los docentes, la mejora de la enseñanza y el desarrollo profesional continuo.

En como un proceso social esencial, que debe promover la comunicación racional, la participación democrática, la formación crítica y la autonomía de los individuos. Estos principios están orientados a crear una sociedad más justa y democrática, donde los individuos puedan vivir de manera autónoma y responsable, vida pública y contribuyendo al bienestar de la sociedad.

Se hace necesario comprender que la educación es un proceso social que vela por la formación integral de cada individuo. La intencionalidad de este proceso debe promover la participación, donde convergen actores, contribuyendo a la formación del individuo y a la orientación de la sociedad hacia objetivos definidos. En el contexto de esta investigación, el objetivo principal es diseñar y validar un modelo de capacitación docente que promueva prácticas innovadoras en la enseñanza de las matemáticas en el Distrito Educativo 14-01 de Nagua.

### **3.8 Fundamentación Metodológica**

En esta investigación se utilizó la metodología mixta (cuantitativo y cualitativo). Ascona & Lezcano (2023) lo definen como un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio para obtener comprensión más completa y profunda del fenómeno estudiado y responder a un planteamiento. Este estudio combinó la teoría hermenéutica, la cual se centró en la interpretación y comprensión del contexto,

complementando el pragmatismo, al ofrecer un entendimiento más profundo de las experiencias. El enfoque pragmático, por su parte, se adapta de manera flexible al problema objeto de estudio, enfocándose en la aplicabilidad y efectividad del proceso educativo.

Este estudio presentó dos formas de fundamentar el pragmatismo: la primera, Ontología de la Comprensión, que se centra en la aplicabilidad, planteando una ontología que busca entender y aplicar el conocimiento de manera efectiva. La segunda, Epistemología de la Comprensión, la cual utiliza un enfoque más amplio, proponiendo una forma que entiende y explica el conocimiento.

En este orden de ideas, el enfoque mixto en la investigación se adapta para diseñar y validar un modelo de capacitación docente enfocado en la aplicabilidad de estrategias innovadoras. Esto se logra mediante análisis de necesidades reales. Identificar y comprender las necesidades específicas de los participantes.

El escenario real para la investigación se refiere al entorno auténtico en el que se lleva a cabo un estudio. Este tipo de escenario permite al investigador observar y analizar fenómenos tal como ocurren en la vida cotidiana, sin la influencia de un ambiente controlado. Investigaciones en escenarios reales suelen ser especialmente valiosas porque proporcionan datos y resultados que reflejan mejor la realidad y la complejidad de las situaciones estudiadas (Peña, 2024).

Los escenarios son herramientas útiles para especificar requerimientos, ya que permiten identificar distintas situaciones y describir las acciones a llevar a cabo. Facilitan la comunicación entre expertos, y permiten analizar aspectos específicos de manera concreta.

Los escenarios describen actores, objetivos y episodios. Un actor, que puede no ser una persona o agente físico, representa un rol dentro del sistema y utiliza el sistema para satisfacer ciertas necesidades, que son los objetivos por alcanzar (Callejas & Huanca, 2024).

El escenario donde el investigador observó y delimitó la problemática a trabajar fue el Distrito Educativo 14-01 de Nagua, que está situado en el nordeste de la provincia María Trinidad Sánchez, en la República Dominicana. Los principales resultados reflejan un consenso

entre los autores respecto a la preeminencia del pragmatismo como sustento del enfoque mixto. Las conclusiones confirman el reconocimiento del paradigma pragmático en la investigación.

### **3.9 Método De Investigación**

Según Pérez Porto (2023), el método de investigación alude al conjunto de procedimientos secuenciados y coherentes que deben llevarse a cabo para desarrollar en su totalidad el proceso de investigación. Esta investigación se dividió en dos fases principales: cuantitativa y cualitativa.

**Fase I. Cuantitativa: Identificación de Necesidades.** En esa fase, se utilizó una encuesta cuantitativa para recopilar datos sobre las necesidades de capacitación de los docentes. La encuesta incluía preguntas cerradas y escalas de Likert que permitieron medir y analizar estadísticamente las respuestas de 45 docentes participantes. Los resultados facilitaron una visión clara y generalizable de las áreas de capacitación prioritarias.

**Fase II. Cualitativa: Diseño y validación del Modelo.** En la segunda fase se emplearon métodos cualitativos para profundizar en la comprensión de las necesidades identificadas y desarrollar un modelo de capacitación detallado. Las técnicas empleadas fueron:

a) Entrevistas: Se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas con 6 expertos en capacitación para explorar en profundidad sus percepciones y experiencias.

b) Grupo Focal: Se organizó un grupo focal con un total de 7 participantes para analizar las dimensiones del modelo y su aplicabilidad.

c) Método Delphi: Finalmente se utilizó el Método Delphi, involucrando a 13 expertos en el proceso de consulta realizado en dos rondas, en cuales se buscaba llegar a un consenso sobre las dimensiones del modelo de capacitación.

### **3.10 Integración de Datos**

Los resultados de ambas fases se integraron para desarrollar un modelo de capacitación que no solo respondiera a datos cuantitativos, sino que también refleja una comprensión profunda de las necesidades y expectativas de los docentes. Esta combinación de proporcionó una base bien fundamentada para el diseño del modelo de capacitación.

### **3.11 Población objeto de estudio**

La muestra de este estudio estuvo compuesta por docentes de matemáticas del nivel secundario pertenecientes al Distrito Educativo 14-01 de Nagua, en la provincia María Trinidad Sánchez, República Dominicana. De acuerdo con Paredes et al. (2023), la población se define como el conjunto de individuos que comparten las características específicas que se desean estudiar.

El universo de esta investigación estuvo conformado por 13 expertos y 45 maestros de dicho distrito. En cuanto a la distribución de género, 30 de estos docentes son hombres, lo que representa el 66% del total, mientras que 15 son mujeres, lo que equivale al 34%.

El Distrito 14-01 estuvo representado en este estudio por 15 centros educativos, que incluyen: Ana Rosa Castillo, Arroyo al Medio Abajo, Belén, Caño Abajo, Carmen Oneida Cruz Eduardo, Casimiro Guzmán, Caya Clara, Centro Educativo de Artes, Mercedes Bello, Eliseo Grullón, Huáscar Ramón Victoria José, Mata Bonita, Matancitas, Mercedes Bello y Miguel Santiago Yanguela Gómez.

### **3.12 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información**

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información son aquellas herramientas que aseguran el hecho empírico de la investigación. Las técnicas y los instrumentos son los recursos que utiliza el investigador para abordar problemas extraer información útil que llevan a resultados tangibles, conducen a conclusiones que facilitan la toma de decisiones. (Hernández, Ávila, 2020).

Entre las técnicas que fueron utilizadas en la presente investigación se encuentran la encuesta que, según Hernández, Fernández y Baptista (2018), es un conjunto de preguntas específicas formuladas por el investigador, con el propósito de extraer información sobre la población objeto de estudio. La encuesta, creada y desarrollada, sirvió para reunir datos sobre las necesidades de un modelo de capacitación de acuerdo con las necesidades diagnosticadas por el docente de matemáticas de nivel secundario.

**Diseño y aplicación de un instrumento predecesor.** De acuerdo con las fuentes de información consultadas respecto al tema, se usó Google Forms para elaborar un cuestionario

exploratorio con diez preguntas cerradas presentadas en diez expresiones relacionadas con la capacitación. Se solicitó a los encuestados marcar las declaraciones con las que más se identificaban usando la escala: 1= Nada importante; 2= Importante y 3= Muy importante, según su experiencia. Se aplicó el instrumento a quince maestros que no iban a participar en el estudio. Las expresiones relacionadas con la capacitación con mayor frecuencia fueron: beneficios de la capacitación, estrategias de enseñanza y contenidos de la capacitación. (Anexo A).

### **3.13 Diseño del primer instrumento**

Para la elaboración del diseño, se llevaron a cabo diversas acciones que se detallan a continuación:

Elaboración de elementos de evaluación. Con los datos recopilados, se procedió a organizar los elementos que conformarían el instrumento preliminar de esta investigación. Creación del primer instrumento. El dispositivo empleado para recopilar información en este estudio estaba dividido en dos partes: la primera sección se denominaba "Información personal". Se organizó utilizando cuatro variables demográficas: sexo, edad, años de experiencia laboral y nivel educativo alcanzado. La segunda parte se tituló "Formación del Profesor" y constaba de 35 afirmaciones.

Las primeras cuatro afirmaciones sobre las formaciones recibidas deben redactarse de manera positiva para poder responder a las cinco opciones de la escala de Likert, según lo indicado por López y Fachelli (2015). Estas opciones son las siguientes: 1= Totalmente en desacuerdo, 2= En desacuerdo, 3= Neutral, 4= De acuerdo y 5= Totalmente de acuerdo.

Se plantean 11 interrogantes sobre estrategias innovadoras, que deben ser contestadas utilizando una escala de Likert de cinco opciones, siguiendo las indicaciones de López y Fachelli (2015). 1= Nunca, 2= En contadas ocasiones El número 3 equivale a veces. El número 4 representa la frecuencia "a menudo" y el número 5 representa la frecuencia "siempre". Se proponen 5 interrogantes vinculadas a conceptos matemáticos, cada una con varias alternativas de respuesta para marcar todas las que correspondan. 4 interrogantes vinculadas al empleo de tecnología y herramientas matemáticas. La primera opción presenta varias alternativas para que usted seleccione todas las que sean pertinentes.

La segunda consiste en seleccionar una de las cinco opciones disponibles para responder a cada pregunta, asignando un valor numérico a cada una: 1 para Nunca, 2 para Rara vez, 3 para A veces, 4 para A menudo y 5 para Siempre. La tercera opción consiste en elegir entre cinco alternativas: 1= No eficaz, 2= Poco eficaz, 3= Moderadamente eficaz, 4= Muy eficaz y 5= Extremadamente eficaz. La cuarta cuestión es una pregunta abierta. Se presentan 9 preguntas sobre la gestión del aula, las cuales deben ser respondidas utilizando cinco opciones: 1= No eficaz, 2= Poco eficaz, 3= Moderadamente eficaz, 4= Muy eficaz y 5= Extremadamente eficaz.

Se plantean 2 interrogantes acerca de las necesidades y preferencias de formación, con alternativas para marcar todas las que correspondan. Estos documentos fueron examinados por expertos. Como indica Bastis en su estudio del año 2021.

3. Consultas con profesionales especializados. En esta sección se describe la participación de dos lingüistas de la Universidad Adventista Dominicana en la revisión del instrumento. Esta actividad comenzó en marzo de 2024 y finalizó el 25 de mayo del mismo año. Se pidió a los expertos que evaluaran de forma escrita el instrumento que fue enviado por correo electrónico. La evaluación incluía analizar en detalle el contenido y su relación con los objetivos de la investigación, siguiendo la perspectiva de Bastis (2021). (Adjunto B, C, D) Siguiendo las recomendaciones de los expertos, se modificó la redacción de algunas preguntas. Posteriormente se llevó a cabo la prueba inicial.

4. Evaluación inicial. Para llevar a cabo la prueba inicial, se escogió una población que presentara similitudes con la población sujeta de estudio. La relevancia de llevar a cabo una prueba piloto, según lo indicado por Inciarte y Martínez (2018), radica en que al concluir el proceso se obtiene un instrumento que tiene la mayor probabilidad de alcanzar los resultados esperados. La prueba inicial se llevó a cabo en un grupo de 40 profesores de matemáticas que no serían parte de la investigación. El cuestionario fue enviado por correo electrónico a los participantes y devuelto en un plazo de dos días. Aquellos informantes más rápidos devolvieron el cuestionario contestado al día siguiente, mientras que aquellos que parecían estar muy ocupados contestaron en tres días.

### **3.14 Validación y fiabilidad del instrumento.**

La validez es un aspecto fundamental en cualquier herramienta de investigación (Bastis, 2021). Esta es la característica que señala el nivel de precisión con el que se miden las variables. Un instrumento es considerado válido cuando efectivamente mide la magnitud que se propone medir. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2018). Con el fin de evaluar la fiabilidad del instrumento, se llevó a cabo una prueba preliminar con 40 profesores pertenecientes al Distrito Educativo 14-01 de Nagua. La edición inicial del instrumento incluyó 46 elementos vinculados a la formación del profesorado.

A partir de las encuestas recibidas, se ha generado una base de datos que ha sido sometida a un análisis factorial con rotación Varimax en el software SPSS versión 25. Este análisis ha permitido reducir los ítems a 36 afirmaciones relacionadas con la formación del profesorado, las cuales se han distribuido en 5 factores. Educación dinámica, Competencia en matemáticas, utilización de recursos tecnológicos, Administración del aula, requerimientos y preferencias de formación. (**Anexo E**)

**Tabla 1.** Operacionalización de Variables

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Forma de Medición</b>
<b>Enseñanza Activa</b>	Se refiere a las destrezas del docente para aplicar estrategias innovadoras que promuevan la participación de los estudiantes en el aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Frecuencia de uso de métodos de enseñanza activos.</li> <li>- Competencia en planificación de lecciones.</li> <li>- Frecuencia de uso del aprendizaje basado en proyectos, cooperativo y estudios de caso.</li> <li>- Fomento de discusión y debate en clase.</li> </ul>	<p>Escala Likert de 1 a 5 puntos.                      Frecuencia: (1 = Nunca, 5 = Siempre).                      Puntaje total: 5 a 75 puntos.</p>
<b>Conocimientos Matemáticos</b>	Capacidad del docente para enseñar temas específicos de matemáticas, identificando áreas de fortaleza y desafío en su enseñanza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas de las matemáticas donde el docente se siente menos seguro.</li> <li>- Temas específicos de álgebra, geometría y cálculo que resultan desafiantes para enseñar.</li> </ul>	<p>Escala Likert de 1 a 5 puntos.                      Frecuencia: (1 = Muy seguro, 5 = Muy inseguro).                      Puntaje total: 5 a 25 puntos.</p>
<b>Uso de Tecnologías y Recursos</b>	Se refiere a la utilización de herramientas y medios tecnológicos para alcanzar los objetivos educativos en la enseñanza de matemáticas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dificultad para integrar recursos tecnológicos en lecciones.</li> <li>- Frecuencia de uso de software educativo.</li> <li>- Eficacia percibida del uso de tecnologías.</li> <li>- Necesidades de capacitación en tecnologías.</li> </ul>	<p>Escala Likert de 1 a 5 puntos.                      Eficacia: (1 = Nada eficaz, 5 = Muy eficaz).                      Puntaje total: 5 a 25 puntos.</p>
<b>Gestión del Aula</b>	Estrategias y técnicas del docente para crear y mantener un ambiente de aprendizaje organizado, eficiente y positivo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eficacia en técnicas de manejo del aula.</li> <li>- Eficacia en mantener la disciplina y motivar a los estudiantes.</li> <li>- Capacidad para gestionar el tiempo de</li> </ul>	<p>Escala Likert de 1 a 5 puntos.                      Eficacia: (1 = Nada eficaz, 5 = Muy eficaz).                      Puntaje total: 5 a 45 puntos.</p>

		clase y atender necesidades individuales. - Técnicas de comunicación y evaluación.	
<b>Necesidades y Preferencias de Capacitación</b>	Necesidad percibida de los docentes de recibir formación adicional que esté alineada con sus objetivos y retos profesionales.	- Adecuación de las capacitaciones recibidas a las necesidades docentes. - Preferencia por más capacitación en estrategias de enseñanza de matemáticas. - Horarios preferidos para recibir capacitación.	Escala Likert de 1 a 5 puntos. Adecuación: (1 = Nada adecuada, 5 = Muy adecuada). Puntaje total: 3 a 15 puntos.

### 3.15 Obtención de datos

El procedimiento realizado para obtener los datos fue realizado por el sustentante. Este envió las encuestas vía electrónica en formato de Google Forms.

### 3.16 Análisis de datos

Para el procesamiento de los datos del primer y segundo cuestionario se utilizó un software especial soportado por Windows. La herramienta computarizada que ayudó a categorizar y formar grupos homogéneos con las respuestas a las preguntas abiertas.

Dado que el diseño de esta investigación es de naturaleza descriptiva, en el análisis de los resultados se utilizó predominantemente la estadística descriptiva. Todo lo expuesto sirve para dar respuesta a la problemática educativa planteada, formulando desde una perspectiva teórica y práctica las orientaciones para mejorar la capacitación de los docentes de matemáticas del Distrito Educativo 14-01. De este modo se pretende que la tesis haga un aporte para mejorar la enseñanza en el área de matemática.

## **Fase II- Diseño y validación del Modelo de Capacitación**

Con el análisis de los resultados de la prueba diagnóstica realizada en la fase I, titulada "Fase Cuantitativa: Identificación de Necesidades", se inició la elaboración del modelo de capacitación. Este modelo presenta un enfoque en el abordaje de estrategias didácticas innovadoras para desarrollar prácticas más efectivas en la población objeto de estudio.

### **3.17 Instrumento**

Con la finalidad de obtener información de los expertos sobre la pertinencia y relevancia del modelo de capacitación, se utilizó un cuestionario. Este cuestionario sirvió para reunir datos detallados y específicos sobre la pertinencia y relevancia del modelo propuesto. A continuación, se describen las etapas desarrolladas para la elaboración del cuestionario:

#### **Etapas:**

**Definición de Objetivos:** Para asegurar que todas las preguntas estén alineadas con el propósito del estudio se diseñaron los objetivos.

**Revisión de información:** Obtenidos los resultados de la fase diagnóstica realizada al programa de capacitación del docente de matemática del nivel secundario del Distrito 14-01. Se obtuvo criterios y preguntas que podrían ser relevantes para garantizar la calidad y validez del instrumento.

**Diseño de preguntas:** Se procedió a elaborar un instrumento con tres ítems abiertos y nueve cerrados para obtener datos cualitativos. Cada ítem se presentó en una expresión relacionada con tres dimensiones: didáctica, cognitiva y curricular.

**Consultas a especialistas.** Con la intención de redactar preguntas claras, concisas y sin ambigüedades para facilitar la comprensión y la respuesta de los expertos. Se solicitó la intervención de dos lingüistas de la Universidad Adventista Dominicana, para la revisión del instrumento para garantizar que todas las preguntas estén directamente relacionadas con los objetivos del cuestionario.

**Revisión por Expertos en Contenido:** Cuatro expertos en educación de distintos países que no participarían en el panel revisaron el cuestionario para asegurar que todas las áreas clave estén cubiertas. Esta actividad se inició en el mes de marzo de 2023 y concluyó el 25 de junio mismo año.

**Revisión Piloto:** Se realiza una prueba con un grupo pequeño de docentes de matemáticas para identificar cualquier pregunta confusa o irrelevante. Ellos dieron su opinión sobre la estructura de las preguntas y se corrigieron especialmente algunos términos que pudiesen resultar ambiguos. Esta actividad se inició en el mes de agosto de 2023 y concluyó el 25 de octubre mismo año.

**Revisión y Ajuste:** Con las recomendaciones de los docentes de matemáticas y otros expertos, se afinaron las preguntas para mejorar su claridad y pertinencia, dando lugar a la elaboración del cuestionario definitivo.

Diseño de instrumento utilizado para la obtención de información por parte de los expertos quedó estructurado en dos secciones:

La primera sección titulada “Información personal”. Se estructuró con cinco variables demográficas: Género, Edad, Años de servicio docente, Nivel de estudio alcanzado y Título del grado. La segunda sección se denominó Dimensiones para un modelo de capacitación constituido por tres dimensiones y nueve indicadores. Se le solicitó al experto juzgar la relevancia y pertinencia de cada uno de las dimensiones cognitiva, didáctica y curricular usando una escala tipo Likert: (0) No tengo opinión, (1) Nada relevante, (2) Poco relevante, (3) Relevante, (4) Muy relevante. Para la pertinencia: (0) No tengo opinión, (1) Nada pertinente, (2) Poco pertinente, (3) Pertinente, (4) Muy pertinente.

### **3.17.1.1 Aplicación del instrumento**

Con las recomendaciones de los docentes de matemáticas y otros expertos, se refinaron las preguntas para mejorar su claridad y pertinencia, se elaboró el primer protocolo definitivo y fue enviado a la primera ronda de preguntas a los 13 expertos. El contacto, tanto para la selección de expertos, la validación de las preguntas, como las rondas de consultas, fue realizado por correo electrónico. (ANEXO F,G)

Para el envío de las preguntas se elaboró un archivo Word, que se adjuntó al mensaje de correo. Cada correo fue enviado en forma separada para velar por el anonimato de los participantes. Las respuestas se recibieron en el mismo tipo de archivo. Esto agilizó el intercambio de información. En esta primera ronda se planteó 7 preguntas con 5 opciones. Se recibió respuestas de 13 expertos: Venezuela (1), Estados Unidos de Norteamérica (2), Guatemala (1) y República Dominicana (10).

En esta investigación se siguió la sugerencia (Powell 2003, citado por López 2018) que establece un rango entre 7 y 15 expertos. El total de expertos invitados ascendió a un total de dieciséis. Cabe destacar que algunos no contestaron, otros presentaron la excusa del tiempo; dijeron tener una agenda muy apretada. Para este trabajo, que consta de dos rondas, fue posible contar con trece (13) expertos para la primera etapa y catorce (14) para la segunda.

### **Sub-Fase II-Validación del modelo de capacitación**

El proceso de validación del modelo de capacitación es una etapa trascendental que asegura la pertinencia y relevancia del modelo. Este proceso implica una sucesión de pasos trazados para evaluar la pertinencia y relevancia de las dimensiones cognitiva, didáctica y curricular. El objetivo principal de esta etapa fue validar el modelo de capacitación propuesto a través de la consulta con expertos en matemáticas.

En esta investigación se utilizó el método Delphi que, según Garrido et al. (2024), es un método cualitativo que trata de obtener un consenso confiable entre diversos expertos para identificar y solucionar problemas o analizar una situación. Consiste en agrupar las opiniones de varios expertos en el tema, sin necesidad de estar en el mismo sitio. Su objetivo es generar consenso; esto se hace analizando estadísticamente las diferencias y similitudes entre las evaluaciones individuales y sus modificaciones, a medida que se discuten en las rondas para llegar a soluciones comunes y mejorar la toma de decisiones. El uso del método Delphi en esta investigación se justifica por las siguientes razones:

**Adopción de Innovaciones: Recomendación de Parejo, Díaz y Baena (2023)**, según estos autores, el método Delphi es altamente recomendado cuando se trata de la adopción de innovaciones. Este método permite reunir las opiniones de expertos para evaluar nuevas ideas y

prácticas, facilitando la identificación de los aspectos más relevantes y efectivos de la innovación propuesta.

**Identificación de Dimensiones de un Modelo:** Mediavilla, Muñoz & Montero (2024), destacan que el método Delphi es especialmente útil para identificar las dimensiones de un modelo. A través de rondas de cuestionarios, se puede refinar y priorizar las dimensiones clave, asegurando que el modelo resulte bien fundamentado.

### **3.18 Etapas del Proceso de Validación**

El proceso de validación constó de dos etapas principales, centradas tanto en la validez como en la confiabilidad del instrumento utilizado.

#### **3.18.1 Etapa Preliminar**

Siguiendo los pasos secuenciados de la investigación, la primera fase se enfocó en la identificación de las necesidades de capacitación de los docentes. Para ello, se diseñó y distribuyó un cuestionario que permitió recopilar información clave sobre las áreas de formación que los docentes requerían.

Los datos obtenidos del cuestionario se analizaron exhaustivamente para identificar las áreas críticas donde los docentes necesitaban mayor apoyo y formación. Con base en estos resultados, se diseñó un modelo de capacitación docente, compuesto por tres dimensiones principales: didáctica, pedagógica y curricular.

Además de la validación de contenido realizada por expertos, se consideró fundamental evaluar la confiabilidad interna del instrumento. Para ello, se utilizó el software estadístico SPSS y se aplicó el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniendo un valor de 0.97, lo cual refleja una excelente confiabilidad. Este resultado confirma que las preguntas incluidas en el cuestionario son altamente consistentes, es decir, que el instrumento es capaz de medir de manera repetible y fiable las necesidades formativas de los docentes.

### **3.18.2 Selección de Expertos**

Para garantizar la validez de los contenidos del cuestionario y del modelo de capacitación, se conformó un panel de expertos siguiendo los lineamientos de López (2018), que recomienda seleccionar expertos con conocimiento actualizado, reconocimiento en el área y diversidad de perspectivas.

Se eligieron tres tipos de expertos:

Maestros especialistas en matemáticas, con mínimo 15 años de experiencia en nivel secundario y un grado mínimo de maestría.

Especialistas en metodología, con más de 10 años de experiencia, incluyendo doctores en educación o matemáticas.

Lingüistas y tecnólogos, con experiencia significativa en edición de trabajos científicos y tecnologías educativas.

Este proceso permitió contar con un panel de expertos diverso y altamente capacitado para validar el modelo de capacitación diseñado.

### **3.18.3 Criterios de Inclusión para la Selección de Expertos**

El panel de expertos fue seleccionado basándose en criterios estrictos, como recomienda López (2018), asegurando que todos los participantes tuvieran un perfil académico sólido, experiencia de más de 10 años, y un conocimiento profundo del currículo dominicano de matemáticas de nivel secundario.

## **3.19 Confiabilidad del Instrumento Cuantitativo**

El comentario del lector sobre la falta de un análisis de confiabilidad en los instrumentos cuantitativos ha sido atendido con una evaluación precisa. Aunque inicialmente se validó el instrumento a través de un panel de expertos, reconociendo la importancia de determinar su repetibilidad y consistencia interna, se procedió a realizar el análisis estadístico correspondiente.

Para esto, se utilizó el programa estadístico **SPSS** para calcular el **coeficiente Alfa de Cronbach**, obteniendo un valor de **0.97**. Este coeficiente demuestra que el instrumento tiene una **confiabilidad excelente**, superando el umbral generalmente aceptado de **0.70** para este tipo de instrumentos.

Un valor de **0.97** indica que los ítems del cuestionario están altamente correlacionados, lo que asegura que el instrumento mide de manera **coherente** las necesidades de capacitación de los docentes. De esta forma, se garantiza que, si el cuestionario fuera aplicado en diferentes ocasiones o a diferentes muestras, los resultados obtenidos serían consistentes.

Este análisis responde directamente a la observación del lector, confirmando que el instrumento no solo es válido en términos de contenido (gracias a la validación experta), sino también confiable en su capacidad para producir resultados repetibles.

#### **3.19.1.1 Selección y Confirmación de los Expertos**

Para la primera etapa del estudio, se invitó a 17 expertos. Finalmente, aceptaron participar 14, conformando un panel diverso, compuesto por especialistas en matemáticas, metodología, lingüística y tecnología de República Dominicana, Venezuela, Guatemala y Estados Unidos.

La decisión de incluir a 13 expertos en la primera ronda y 14 en la segunda fue guiada por la literatura sobre la técnica Delphi, que sugiere un rango de entre 2 y 20 expertos. La cantidad de expertos seleccionada asegura una base sólida de juicio experto y diversidad de opiniones.

**Tabla 2.** Expertos Seleccionados, País de Procedencia y Centro de Trabajo

<b>Expertos Seleccionados</b>	<b>País de Procedencia</b>	<b>Centro de Trabajo</b>
Maestros especialistas en matemáticas	República Dominicana, Venezuela, Guatemala, Estados Unidos	MINERD, Distritos educativos, Universidades
Especialistas en metodología	República Dominicana	Universidades de República Dominicana
Lingüistas	República Dominicana	Universidad de República Dominicana

**Fuente:** Elaboración propia.

### **3.19.2 Criterios de Selección de Expertos**

Los expertos fueron seleccionados en función de su experiencia, prestigio profesional, publicaciones en el área, y disponibilidad para participar en el estudio. El panel final fue elegido cuidadosamente para asegurar la calidad y diversidad de opiniones expertas necesarias para validar el modelo de capacitación docente.

### **3.19.3 Decisión sobre el Número de Expertos**

Aunque autores como Gartland et al. (2003) sugieren un rango de entre 2 y 20 expertos, la decisión de contar con 13 expertos en la primera etapa y 14 en la segunda se basó en recomendaciones de la literatura, garantizando la representatividad del grupo y la fiabilidad de los resultados.

El proceso de validación de los instrumentos cuantitativos fue exhaustivo, incorporando no solo la validación de contenido mediante un panel de expertos, sino también un análisis estadístico de confiabilidad mediante el Alfa de Cronbach. El resultado obtenido de 0.97 asegura que el cuestionario es altamente confiable, y responde directamente a la necesidad de evaluar la repetibilidad de los resultados, como se menciona en el comentario del lector.

### **Estructura de las Rondas**

El número de rondas es un atributo crucial para utilizar correctamente la técnica Delphi en la investigación. Sin embargo, no existe un número establecido de rondas que deba seguirse estrictamente. La literatura sugiere que el número de rondas puede variar según la complejidad

del tema y el grado de consenso requerido. En esta investigación se desarrollaron dos rondas fundamentadas en los estudios de (González, Carrasquilla & González 2024).

#### **3.19.4 Proceso Delphi en dos rondas**

El proceso de validación del modelo obtenido de los resultados del análisis de necesidades de capacitación docente de matemáticas del Distrito Educativo 14-01 del municipio de Nagua se realizó en dos etapas. La preliminar y la exploratoria. En la primera, se diseñó un instrumento con tres dimensiones: didáctica, pedagógica y curricular. Se seleccionaron los participantes, se diseñó la primera ronda que consiste en un juicio colectivo a través de un grupo de expertos diverso y representativo que, de manera anónima, da su opinión sobre el cuestionario propuesto (López, 2018).

Con ello se obtuvo una visión lo más consensuada posible entre diferentes expertos sobre la pertinencia y relevancia del modelo de capacitación realizando dos rondas repetidas de preguntas y utilizando el método Delphi (González, Carrasquilla & González 2024).

#### **3.19.5 Desarrollo de Rondas**

Esta sección se explica el desarrollo de las rondas de preguntas a los expertos para ofrecer valorizaciones conclusivas respecto al problema en cuestión y hacer recomendaciones. El método de consenso intenta evaluar el grado de acuerdo (medición de consenso) y resolver el desacuerdo (desarrollo de consenso). El consenso, no significa un 100% de acuerdo. (Avella, 2016). En este estudio se realizaron dos rondas para eliminar aspectos discordantes y llegar a un consenso final.

#### **3.19.6 Diseño Primera Ronda**

En el marco del estudio Delphi sobre la capacitación docente en matemáticas para el nivel secundario, esta primera ronda se ha enfocó en recopilar las opiniones de diversos de expertos en educación matemática. El objetivo de esta ronda era conocer la opinión de los experto respecto a la pertinencia y relevancia de la dimensión cognitiva, didáctica y curricular. (ANEXO H)

En esta primera ronda participaron 13 expertos de distintos contextos educativos, quienes respondieron a un cuestionario estructurado sobre la dimensión cognitiva, didáctica y curricular para un modelo de capacitación para maestros de matemática del nivel secundario del Distrito 14-01 de Nagua.

### **3.19.7 Etapa Exploratoria en el Método Delphi para Conocer la Relevancia y la Pertinencia del Modelo Propuesto**

La etapa exploratoria en el método Delphi tiene como objetivo recopilar información inicial y diversa sobre el tema de estudio, identificar las principales áreas de interés y establecer una base sólida para las rondas subsecuentes del proceso Delphi. A continuación, se detallan los componentes y pasos fundamentales de esta etapa:

#### **3.20 Análisis de la Primera Ronda.**

Las respuestas de la primera ronda fueron analizadas, lo que dio lugar al refinamiento e introducción de tres nuevas dimensiones de acuerdo con las sugerencias de los expertos.

Con esa información se procedió al diseño del segundo cuestionario para la segunda ronda.

#### **Segundo Cuestionario.**

Con la opinión obtenida de los expertos en la primera ronda, se elaboró, se mejoró el cuestionario; a este se le añadió tres dimensiones: la organizativa, ejecutoria y evaluativa; se juzgó la relevancia y la pertinencia, ellas conformaron el modelo de seis dimensiones. El instrumento quedó con seis dimensiones siguientes: didáctica, cognitiva curricular, organizativa, ejecutoria y evaluativa, más tres preguntas abiertas (ANEXO I).

#### **Segunda Ronda:**

Según Parejo, Díaz y Baena (2023), el método Delphi busca acercarse al consenso de un grupo de expertos mediante el análisis y la reflexión sobre un problema definido. El método Delphi utilizado en este estudio es el convencional que, de acuerdo con Chávez, & Torres

(2024), consiste en enviar cuestionarios a un grupo de expertos, seguido de un segundo cuestionario basado en los resultados del primero.

De esta segunda ronda se recibieron trece respuestas. Se realizó el análisis estadístico de ellas y se envió como retroalimentación a los expertos pidiendo su postura final sobre la relevancia y pertinencia del modelo. El hecho de realizar todo el procedimiento por medios electrónicos permitió tener un mejor registro del proceso, lo que es de gran importancia en la metodología cualitativa, ya que en conjunto con los resultados se permite valorizar los contextos.

### **Sub-Fase II. Reflexión sobre el diseño y Validación del Modelo**

La reflexividad está presente en las interacciones sociales y se construye a través de las interacciones que los investigadores establecen con los participantes del estudio. Esta tiene un carácter formativo, que continúa aun después de haber finalizado el estudio. (Alegre, 2022). Su objetivo es crear un ambiente de reflexión profunda y colaborativa sobre la aplicabilidad y la relevancia del modelo de capacitación propuesto mediante el intercambio de experiencias, la identificación de necesidades y expectativas individuales, y la formulación de sugerencias concretas para su mejora continua.

Incorporar esta fase de reflexión durante el proceso de elaboración del modelo de capacitación para docentes de matemáticas asegura que el modelo sea relevante, efectivo, sólido, relevante y adaptable antes de implementarlo. En síntesis, prepara el terreno para una implementación exitosa.

Las herramientas utilizadas en el proceso de reflexión del Diseño y Validación del Modelo de capacitación fueron:

#### **Entrevista Abierta:**

Se diseñan en una guía general de preguntas en la que el investigador posee toda la flexibilidad para manejarla. (Hernández y Mendoza, 2018). 6 docentes del Distrito 14-01 participaron en la entrevista abierta (ANEXO, K).

## Grupos de Enfoque:

Consiste en un tipo de conversación que sostienen un conjunto de actores que comparten un interés, característica o necesidad común e intervienen como fuente primaria en la discusión desde la perspectiva del problema. Existe un interés por parte del investigador de conocer sus opiniones que pueden influenciarse durante el intercambio de opiniones con otras, apreciándose cambios en las reflexiones de unos y otros durante la discusión grupal (Alegre, 2022, Márquez & Beltrán 2019).

En esta investigación se prefirió convocar 8 personas (técnicos distritales, coordinadores de matemáticas y docentes de matemáticas); en una mesa de trabajo se desarrolló una discusión reflexiva que proporcionó información valiosa sobre lo que realmente necesitan y esperan del modelo de capacitación, o sea, el alcance que tendría el modelo de capacitación. ([questionpro.com/blog/es/técnicas-de-datos/](https://questionpro.com/blog/es/técnicas-de-datos/). Consultada el 22 de enero de 2024).

Con la finalidad de reforzar los resultados de este estudio se procedió a realizar un análisis de correlación Tau\_B de Kendall.

En el marco de esta investigación, se empleó el software Atlas. TI para realizar el análisis cualitativo de los datos obtenidos de los grupos focales y entrevistas con docentes y expertos en educación matemática. Las transcripciones de las intervenciones fueron importadas al software, donde se aplicó una codificación abierta, permitiendo la identificación de categorías clave tales como Integración de tecnología y Metodologías activas. A través de esta herramienta, se facilitó la triangulación de los datos cualitativos y cuantitativos, lo que contribuyó a la validación y profundización de los resultados obtenidos. Además, Atlas. TI permitió la generación de representaciones gráficas que ilustraron las relaciones entre las categorías emergentes, fortaleciendo así la interpretación de los datos y la validez del modelo de capacitación propuesto.

### Uso de Atlas. TI en el Análisis Cualitativo

Aspecto	Evidencia en el Estudio	Relación con Atlas. TI
<b>Intervenciones registradas</b>	Grupos focales y entrevistas realizadas con docentes y expertos en educación matemática.	Las transcripciones de estas actividades se procesaron en Atlas. TI para una codificación sistemática.

<b>Codificación abierta</b>	Identificación de categorías como Integración de tecnología y Metodologías activas durante el análisis.	Atlas. TI permitió organizar y clasificar datos cualitativos en códigos y temas clave de forma eficiente.
<b>Agrupación temática</b>	Generación de temas como competencias docentes y actitudes hacia la capacitación basadas en las necesidades.	Se utilizaron funciones de agrupación y conexión temática en Atlas. TI para estructurar el análisis.
<b>Triangulación de datos</b>	Contraste entre resultados cualitativos entrevistas y cuantitativos cuestionarios para validar hallazgos.	Atlas. TI facilitó la comparación de categorías cualitativas con las tendencias cuantitativas obtenidas del estudio.
<b>Representaciones gráficas</b>	Uso de diagramas y visualizaciones para clarificar conexiones entre dimensiones del modelo de capacitación.	La herramienta generó diagramas relacionales para ilustrar patrones y convergencias en los datos analizados.
<b>Impacto en el modelo propuesto</b>	Identificación de necesidades específicas de docentes y estrategias innovadoras para su capacitación.	Los hallazgos procesados en Atlas. TI ayudaron a validar y ajustar el modelo para responder a las demandas reales.

MODELO PROPUESTO  
MODELO DE CAPACITACION PARA DOCENTES DE MATEMATICA  
(MCADOMA )



## **CAPITULO IV: PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS**

Este capítulo presenta los resultados obtenidos a partir del análisis de los datos recolectados en la investigación. Se muestran los hallazgos cuantitativos derivados de las encuestas aplicadas a los docentes, identificando las principales necesidades formativas, así como los resultados cualitativos basados en la retroalimentación de los expertos durante el proceso de validación del modelo. Los resultados se organizan en tablas y gráficos que ilustran las correlaciones entre las dimensiones del modelo y su pertinencia en el contexto educativo del Distrito 14-01.

Es necesario detallar el procedimiento utilizado para analizar e interpretar los datos. Como se indicó en este estudio, la disposición y estructuración de la información se llevó a cabo utilizando el software SPSS versión 25 para el tanto análisis cuantitativo como cualitativo.

En resumen, el examinado fue identificando conexiones entre las respuestas a medida que progresaba en su análisis. Este proceso es secuencial, demostrando la coherencia y relevancia de los conceptos expresados por los expertos en relación con el modelo de formación.

#### **4.1 Presentación de los resultados**

##### **4.1.1 Resultados de la fase cuantitativa: Identificación y Análisis de Necesidades**

###### **Sección I: Información personal del docente**

**Tabla 3.** Sexo de los docentes

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Masculino	30	66.00
Femenino	15	34.00
<b>Totales</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

**Fuente:** *Elaboración propia.*

Según los resultados de la tabla 3, indican que el 66% de los docentes son masculinos. Esto indica que una mayoría significativa de los docentes de matemáticas en el Distrito Educativo 14-01 de Nagua son hombres. Mientras que el 34% de los docentes son femeninos. Aunque el porcentaje es menor comparado con los hombres, sigue representando una parte importante del cuerpo docente.

**Tabla 4.** Edad de los docentes

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
30 años o menos	19	42.22
30-39 años	17	37.88
49 años o mas	9	20.00
<b>Totales</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

**Fuente:** *Elaboración propia.*

Según los resultados de la tabla 4, la mayoría de los docentes se encuentran en la categoría de 30 años de edad o menos, representando el 42.22% del total. Un 37.88% comprendido entre 30 y 39 años. Los dos grupos indican que el 80% de los docentes son menores de 40 años de edad, lo que podría indicar que el personal docente de esta región es prácticamente joven. Finalmente, el 20% de los docentes tiene 49 años o más, lo que representa una minoría en comparación con los otros grupos de edad.

**Tabla 5.** Distribución de frecuencia y porcentaje de los años en servicio de los docentes

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>0-9 años</b>	<b>15</b>	<b>34.0</b>
10-14 años	12	26.6
20-24 años	<b>0</b>	<b>0.00</b>
25-29 años	<b>10</b>	<b>22.0</b>
30 o más	<b>8</b>	<b>17.7</b>
<b>Totales</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

**Fuente:** *Elaboración propia.*

Los resultados de la tabla 5, indican que los docentes con el rango de 0-9 años en servicio representa un 34%. Esto sugiere una proporción significativa de docentes que se encuentran en las etapas iniciales de su carrera profesional. El siguiente grupo con 10-14 años en servicio representa el 26.6% indicando que más de la mitad de los docentes encuestados tienen menos de 15 años en servicio. Entre los rangos de 25-29 años en servicio se halló un 22.0% mientras que para la categoría de 30 años o más en servicio solo se halló con el 17.7% dando a entender un porcentaje mínimo de los docentes. Para la categoría entre 20-24 años en servicio, cero 0%. Indicando que ninguno se halló en este renglón. Estos datos señalan que un porcentaje considerable de los docentes cuenta con vasta experiencia, lo que puede ser beneficioso para el desarrollo del distrito educativo 14-01.

**Tabla 6.** Nivel de estudios alcanzado por los docentes

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Licenciatura	25	56.0
Posgrado	20	44.0
Maestría	0	0
Doctorado	0	0
<b>Totales</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

**Fuente:** *Elaboración propia.*

Lo presentado en la tabla 6, refleja que el 56% de los docentes posee una licenciatura. Esto sugiere que más de la mitad de los docentes han completado una educación universitaria de pregrado. Por otro lado, el 44% de los *docentes* tiene un posgrado, este grupo circunscribe aquellos con estudios de especialización o diplomados. No se reportó docentes con maestría o doctorado.

## **Sección II: respuestas a las afirmaciones sobre la capacitación**

**Tabla 7.** Capacitaciones recibidas por los docentes son adecuadas a sus necesidades

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente en desacuerdo	20	44.00
En desacuerdo	<b>0</b>	<b>0.00</b>
Neutral	<b>9</b>	<b>20.00</b>
De acuerdo	<b>12</b>	<b>27.00</b>
Totalmente de acuerdo	<b>4</b>	<b>9.00</b>
<b>Totales</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

**Fuente:** *Elaboración propia.*

De acuerdo con los resultados de la tabla 7: Los datos indican que el 44% de los docentes están "totalmente en desacuerdo" con que las capacitaciones sean adecuadas a sus necesidades. Por otro lado, el 27% de los docentes está "de acuerdo" con la adecuación de las capacitaciones. Un 20% de los docentes se mantuvo neutral, lo que podría expresar indecisión de que las capacitaciones tienen tanto aspectos positivos como negativos. Se concluye con un 9% que está "totalmente de acuerdo" encuentra valor en las capacitaciones recibidas.

**Tabla 8.** Me siento seguro/a enseñando matemáticas

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Mediana</b>
Totalmente en desacuerdo (1)	5	
En desacuerdo (2)	7	
Neutral (3)	9	
De acuerdo (4)	13	4
Totalmente de acuerdo (5)	11	
<b>Total</b>	<b>45</b>	

La mediana es 8, lo que indica que la mayoría de los docentes se sienten De acuerdo con su nivel de seguridad al enseñar matemáticas.

**Tabla 9.** Competencia en la planificación curricular

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Mediana</b>
Totalmente incompetente (1)	0	
Incompetente (2)	3	
Neutral (3)	12	
Competente (4)	15	4.5
Muy competente (5)	15	
<b>Total</b>	<b>45</b>	

La mediana de 9 indica que la mayoría de los docentes se consideran "Competentes" o "Muy competentes" en la planificación curricular.

**Tabla 10.** Frecuencia de uso de métodos activos en el aula

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Mediana</b>
Nunca (1)	4	
Rara vez (2)	9	
A veces (3)	11	
A menudo (4)	13	3.5
Siempre (5)	9	
<b>Total</b>	<b>45</b>	

La mediana de 3.5 sugiere que la frecuencia de uso de métodos activos en el aula está entre "A veces" y "A menudo"

**Tabla 11.** Frecuencia de uso del aprendizaje basado en proyectos

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Mediana</b>
Nunca (1)	5	
Rara vez (2)	8	
A veces (3)	11	
A menudo (4)	12	<b>3.5</b>
Siempre (5)	9	
<b>Total</b>	<b>45</b>	

La mediana de 3.5 indica que el uso del aprendizaje basado en proyectos se da entre "A veces" y "A menudo".

**Tabla 12.** Frecuencia de uso de enseñanza inversa (flipped classroom) en clase

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Mediana</b>
Nunca (1)	9	
Rara vez (2)	11	
A veces (3)	10	
A menudo (4)	9	<b>3</b>
Siempre (5)	6	
<b>Total</b>	<b>45</b>	

La mediana de 3 refleja que el uso de la enseñanza inversa está entre "A veces".

**Tabla 13.** Frecuencia de uso de resolución de problemas en grupo

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Mediana</b>
Nunca (1)	4	
Rara vez (2)	9	
A veces (3)	11	
A menudo (4)	12	<b>4</b>
Siempre (5)	9	
<b>Total</b>	<b>45</b>	

La mediana de 4 indica que la resolución de problemas en grupo ocurre con frecuencia "A menudo".

**Tabla 14.** Frecuencia de uso de simulaciones y modelado para explicar conceptos matemáticos

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Mediana</b>
Nunca (1)	9	
Rara vez (2)	11	
A veces (3)	10	
A menudo (4)	9	<b>3</b>
Siempre (5)	6	
<b>Total</b>	<b>45</b>	

La mediana de 3 refleja que el uso de simulaciones y modelado ocurre "A veces".

**Tabla 15.** Métodos de enseñanza de matemáticas que encuentran más difíciles de implementar los docentes en el aula

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Aprendizaje Basado en Proyectos	12	26.60
Enseñanza Colaborativa	<b>3</b>	<b>7.00</b>
Aprendizaje Inverso (flipped classroom)	<b>25</b>	<b>55.40</b>
Métodos de Resolución de Problemas	<b>5</b>	<b>11.00</b>
Uso de juegos educativos	<b>0</b>	<b>0.00</b>
Otros	<b>0</b>	<b>0.00</b>
<b>Totales</b>	<b>45</b>	

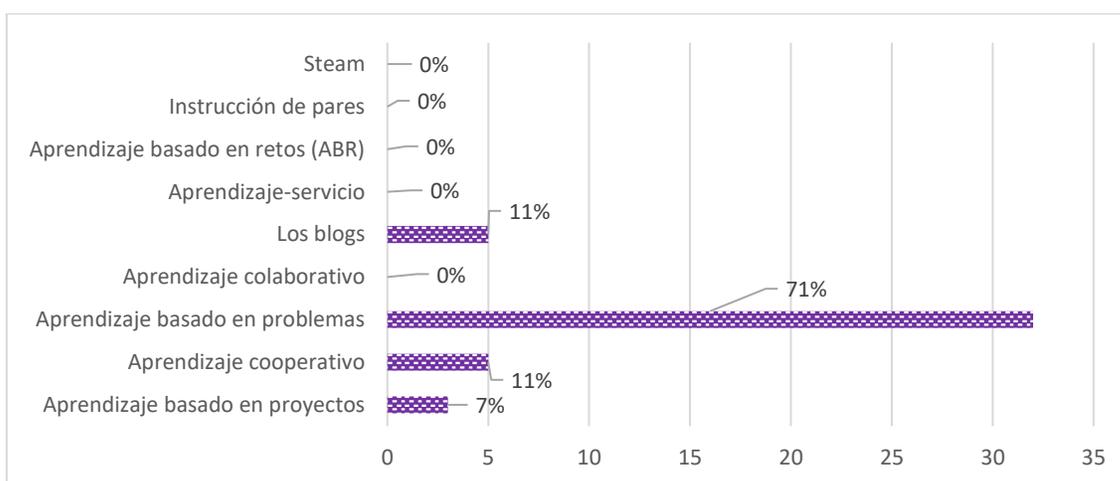
**Fuente:** *Elaboración propia.*

Con base en los resultados de la tabla 15, el 55% de los docentes utiliza, el método de Aprendizaje Inverso (flipped classroom) es el más difícil de implementar, sin embargo, el restante 11% coincidió en señalar que son los métodos de "Resolución de Problemas" los más difíciles de usar. La tabla por igual presenta un 26.60% de los docentes consideraron que el "Aprendizaje Basado en Proyectos" es el método más difícil de implementar. Esta metodología, que requiere una planificación detallada y la gestión de proyectos a menudo complejos, puede representar un desafío debido a la necesidad de recursos, tiempo y apoyo organizacional.

Un 7.00% de los docentes señalaron la "Enseñanza Colaborativa" como el método más difícil de implementar.

En cuanto al "Aprendizaje Inverso (flipped classroom)", 55.40% de los docentes indicaron que es el método más difícil de implementar. Este alto porcentaje sugiere que la metodología de invertir el orden tradicional de la enseñanza presenta desafíos significativos, posiblemente relacionados con la necesidad de acceso a tecnología, la preparación de contenidos adecuados para el estudio independiente, y la adaptación tanto de los estudiantes como de los docentes a este formato.

**Figura 3** Métodos de enseñanza utilizados con mayor frecuencia por los docentes



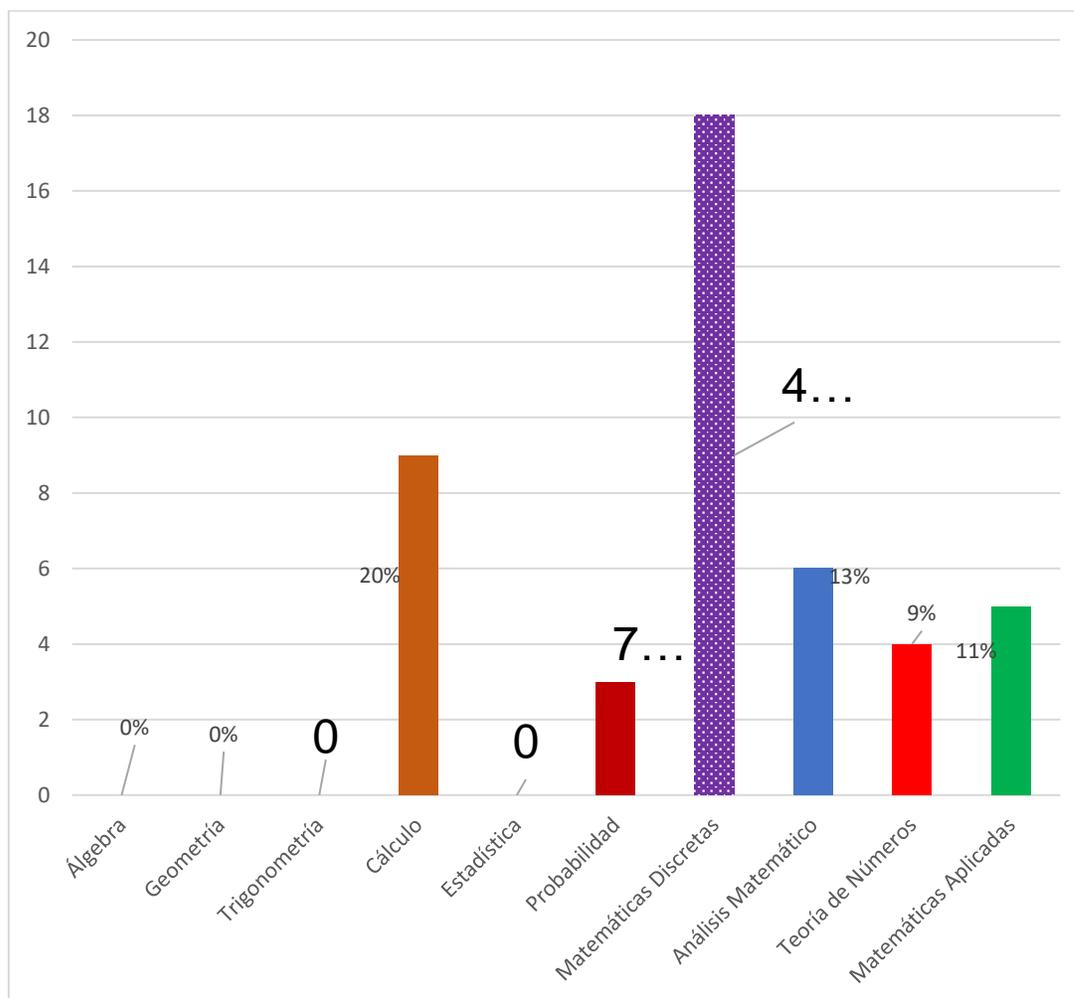
**Fuente:** *Elaboración propia.*

De acuerdo con la figura No. 3, el método de enseñanza más utilizado por los docentes es el aprendizaje basado en problemas, en un 71%. Este enfoque es altamente efectivo para fomentar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas en los estudiantes, ya que implica que los alumnos trabajen en la solución de problemas complejos y reales como medio para aprender conceptos y habilidades matemáticas.

Cabe destacar que 11% de los docentes utilizan el "aprendizaje colaborativo" y los "blogs" como parte de su enfoque pedagógico. El aprendizaje colaborativo facilita la interacción y el trabajo en equipo, permitiendo a los estudiantes aprender unos de otros y desarrollar.

### Sección III: Respuestas a las afirmaciones sobre la capacitación

**Figura 4** Áreas de las matemáticas en la que los docentes se sienten menos seguro al enseñar



**Fuente:** *Elaboración propia.*

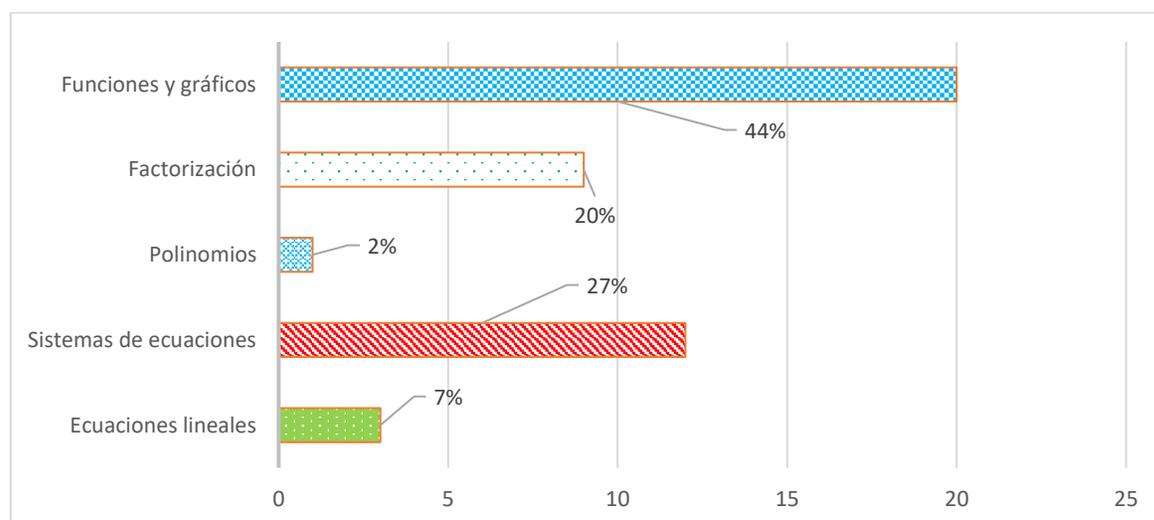
Según se observa en la figura 4, el 40% de los docentes encuestados se sienten menos seguros al enseñar "Matemáticas discretas". Esta área, que incluye temas como la teoría de grafos, combinatoria, y lógica, indicó que representa un desafío significativo para muchos docentes; 20% indicó sentirse menos seguros en el área de "Cálculo". El cálculo, que abarca conceptos como derivadas, integrales y límites, es fundamental en muchas disciplinas científicas y técnicas, pero puede ser conceptualmente desafiante.

Ya para menor proporción, 13% de los docentes mencionaron "Análisis matemático" como un área de inseguridad. Esta rama avanzada de las matemáticas, que extiende conceptos del cálculo, puede ser difícil de enseñar debido a su abstracción y rigor formal. Un 11% de los

docentes se sienten menos seguros en "Matemáticas aplicadas". Esta área incluye la aplicación de técnicas matemáticas en otros campos, lo que puede requerir un conocimiento interdisciplinario.

En cuanto a "Teorías de números" 9%, de los docentes identificaron como menos seguros al enseñar. Esta, que estudia las propiedades de los números y las relaciones entre ellos, puede ser particularmente abstracta y compleja. Para un 7% de los docentes, indicaron sentirse menos seguros al enseñar "Probabilidades". Esta área es esencial para la estadística y muchas aplicaciones prácticas, pero puede ser complejo para algunos estudiantes y docentes.

**Figura 5** Temas de Álgebra que los docentes consultados encuentran más desafiantes para enseñar



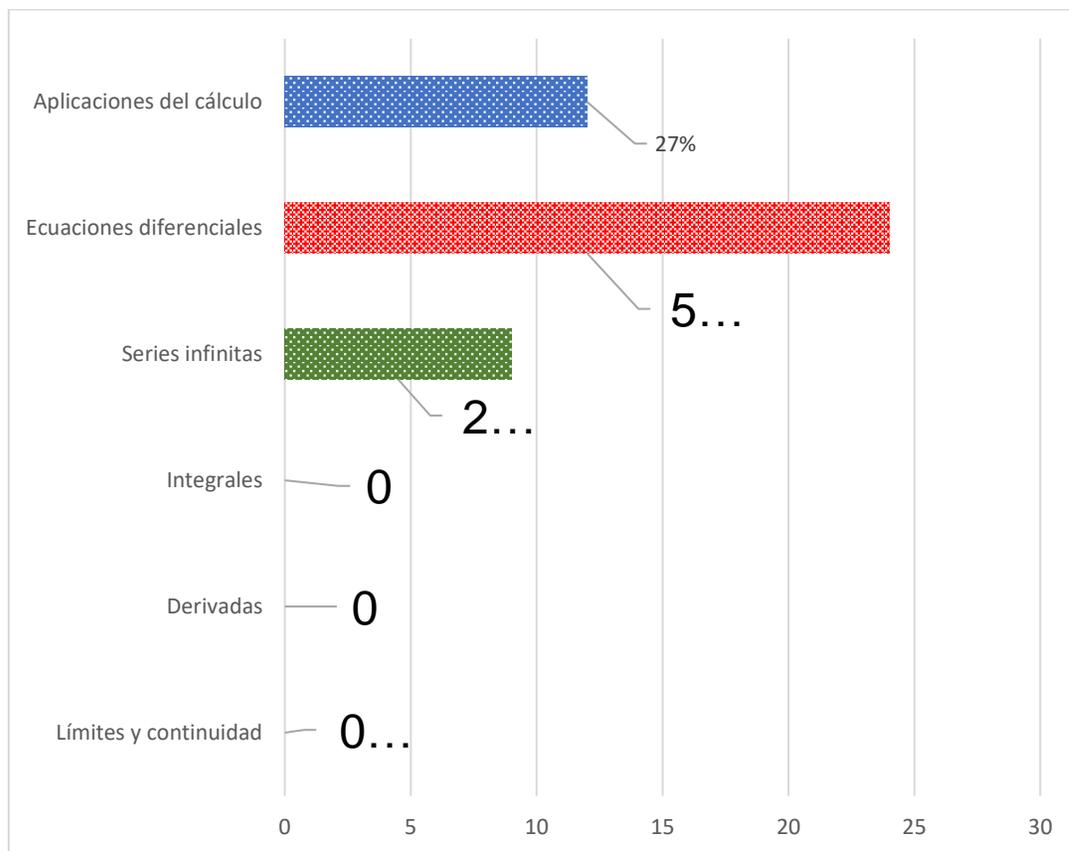
**Fuente:** *Elaboración propia.*

De acuerdo con la figura 5, los temas de Álgebra que los educadores consideran más complicados de enseñar son las Funciones y Gráficos, con un 44% de menciones. Esto implica la habilidad de visualizar e interpretar diversos tipos de funciones y sus representaciones gráficas. El 27% de los profesores señalan que los "Sistemas de ecuaciones" representan una dificultad. La resolución de sistemas de ecuaciones, tanto lineales como no lineales, exige un conocimiento detallado de métodos de resolución y su aplicación en situaciones prácticas. Un veinte por ciento de los profesores opinaron que la "Factorización" es un tema que presenta dificultades.

Se aprecia que un 7% de los docentes encuentran "Ecuaciones lineales" como el tema más desafiante.

Para un 2% de los docentes, encuentran los "Polinomios" como el tema más desafiante.

**Figura 6** Temas de Cálculo que los docentes encuentran más desafiantes para enseñar



**Fuente:** *Elaboración propia.*

Según se observa en la figura 6, los temas de Cálculo que los docentes encuentran más desafiantes para enseñar son: "Ecuaciones diferenciales" en un 53%. Este tema, que trata sobre ecuaciones que involucran derivadas y sus soluciones, puede ser complejo debido a la variedad de métodos y técnicas necesarios para resolverlas y su aplicación a problemas del mundo real. 27% de los docentes consideran que las "Aplicaciones del cálculo" son particularmente desafiantes.

**Tabla No. 16** Eficacia que consideran los docentes posee el uso de software educativo para involucrar a los estudiantes en el aprendizaje de matemáticas

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Mediana</b>
Nunca (1)	6	
Rara vez (2)	8	
A veces (3)	11	
A menudo (4)	10	<b>3.5</b>
Siempre (5)	10	
<b>Total</b>	<b>45</b>	

La mediana de 3.5 indica que el uso de software educativo para preparar materiales ocurre entre "A veces" y "A menudo"

**Tabla 17.** Temas de matemáticas que les gustaría mejorar a los docentes a través de la capacitación

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Geometría dinámica	5	11
Ecuaciones lineales	6	13
Sistemas de ecuaciones	8	18
Derivadas	26	58
<b>Totales</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

**Fuente:** *Elaboración propia.*

Según la tabla 17, 58% de los docentes reflejan un interés en recibir capacitación sobre "Derivadas". Para un 18% de los docentes desean mejorar en el tema de "Sistemas de ecuaciones". Esto indica que, aunque fue menos que las derivadas, los sistemas de ecuaciones requiere mejoras. Refiere un 13% de los docentes estuvieron interesados en mejorar en "Ecuaciones lineales". Este porcentaje es menor en comparación con los temas mencionados anteriormente, pero aún refleja un interés en fortalecer la comprensión y la capacidad para enseñar este tema. El 11% de los docentes desean capacitación en "Geometría dinámica". Aunque es el tema menos mencionado, aún representa un interés en mejorar la enseñanza de conceptos geométricos a través de herramientas dinámicas de enseñanza.

**Tabla 18.** Herramientas tecnológicas que los docentes consideran útil para el aprendizaje de matemáticas pero que aún no han utilizado

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Los blogs	9	20
Aprendizaje-servicio	6	13
Uso de juegos educativos	7	16
Aprendizaje Inverso (flipped classroom)	13	29
Instrucción de pares	10	22
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

La Tabla No. 18, Se observan las herramientas tecnológicas que los docentes consideró útiles para el aprendizaje de matemáticas, pero que aún no han utilizado. De esto, un 29% considero el "Aprendizaje Inverso (flipped classroom)" como una herramienta útil que aún no han implementado en su quehacer docente. Esta estrategia, aunque percibido como valioso, refleja no estar en uso activo, posiblemente debido a la falta de familiaridad o de recursos para su aplicación efectiva.

Para la "Instrucción de pares", el 22% de los docentes encuestados la consideraron como una herramienta útil que aún no implementaron en su práctica educativa. La instrucción de pares puede favorecer oportunidades para el aprendizaje colaborativo y el complemento entre compañeros. Mientras que 20% de los docentes encuestados consideraron los "Blogs" como una herramienta útil para el aprendizaje de matemáticas que aún no han explorado.

El "Uso de juegos educativos" fue considerado por 16% de los docentes, como una herramienta útil que aún no ha sido utilizado. Mientras que, 13% de los docentes consideraron el "Aprendizaje-servicio" como una herramienta útil, aunque aún no la han implementado. El aprendizaje-servicio proporciona experiencias de aprendizaje y prácticas comunitaria, pero su aplicación puede requerir una planificación adicional y recursos.

#### Sección IV: Gestión del Aula

**Tabla 19.** Eficacia que consideran los docentes poseen sus técnicas de manejo del aula

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Mediana</b>
Nada eficaz (1)	3	
Poco eficaz (2)	5	
Moderadamente eficaz (3)	12	
Muy eficaz (4)	15	<b>4</b>
Extremadamente eficaz (5)	10	
<b>Total</b>	<b>45</b>	

La mediana de 4 indica que las técnicas de manejo del aula son percibidas como "Muy eficaces" por la mayoría de los docentes.

**Tabla 20.** La eficacia que consideran los docentes posee sus estrategias para mantener la disciplina en el aula

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Mediana</b>
Nada eficaz (1)	4	
Poco eficaz (2)	6	
Moderadamente eficaz (3)	10	
Muy eficaz (4)	13	<b>4</b>
Extremadamente eficaz (5)	12	
<b>Total</b>	<b>45</b>	

La mediana de 4 refleja que las estrategias para mantener la disciplina son "Muy eficaces" según la mayoría de los docentes.

**Tabla 21.** Eficacia que consideran los docentes tiene su capacidad para motivar a los estudiantes a participar activamente en clase

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Mediana</b>
Nada eficaz (1)	3	
Poco eficaz (2)	7	
Moderadamente eficaz (3)	11	
Muy eficaz (4)	12	<b>4</b>
Extremadamente eficaz (5)	12	
<b>Total</b>	<b>45</b>	

La mediana de 4 indica que la mayoría de los docentes consideran su capacidad para motivar a los estudiantes como "Muy eficaz".

**Tabla 22.** Qué tan eficaz considera sus técnicas de manejo del comportamiento disruptivo

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Mediana</b>
Nada eficaz (1)	5	
Poco eficaz (2)	7	
Moderadamente eficaz (3)	11	
Muy eficaz (4)	12	<b>3.5</b>
Extremadamente eficaz (5)	10	
<b>Total</b>	<b>45</b>	

La mediana de 3.5 sugiere que las técnicas de manejo del comportamiento disruptivo son percibidas entre "Moderadamente eficaces" y "Muy eficaces".

**Tabla 23.** Qué tan eficaz considera su habilidad para establecer un ambiente de aprendizaje positivo (Población: 45)

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Mediana</b>
Nada eficaz (1)	4	
Poco eficaz (2)	5	
Moderadamente eficaz (3)	10	
Muy eficaz (4)	14	<b>4</b>
Extremadamente eficaz (5)	12	
<b>Total</b>	<b>45</b>	

La mediana de 4 indica que los docentes perciben su habilidad para establecer un ambiente de aprendizaje positivo como "Muy eficaz".

**Tabla 24.** Qué tan eficaz considera sus técnicas de comunicación con los estudiantes

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Mediana</b>
Nada eficaz (1)	2	
Poco eficaz (2)	7	
Moderadamente eficaz (3)	12	
Muy eficaz (4)	13	<b>4</b>
Extremadamente eficaz (5)	11	
<b>Total</b>	<b>45</b>	

La mediana de 4 refleja que las técnicas de comunicación con los estudiantes son consideradas "Muy eficaces" por la mayoría de los docentes

**Tabla 25.** Qué tan eficaz considera sus estrategias para fomentar la cooperación y el trabajo en equipo.

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Mediana</b>
Nada eficaz (1)	4	
Poco eficaz (2)	6	
Moderadamente eficaz (3)	11	
Muy eficaz (4)	12	<b>4</b>
Extremadamente eficaz (5)	12	
<b>Total</b>	<b>45</b>	

La mediana de 4 indica que las estrategias para fomentar la cooperación y el trabajo en equipo son percibidas como "Muy eficaces".

**Tabla 26.** Qué tan eficaz considera su capacidad para adaptarse a las necesidades individuales

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Mediana</b>
Nada eficaz (1)	3	
Poco eficaz (2)	7	
Moderadamente eficaz (3)	11	
Muy eficaz (4)	14	<b>4</b>
Extremadamente eficaz (5)	10	
<b>Total</b>	<b>45</b>	

La mediana de 4 sugiere que la capacidad de los docentes para adaptarse a las necesidades individuales es considerada "Muy eficaz".

**Tabla 27.** Qué tan eficaz considera sus técnicas para gestionar el tiempo de clase (Población: 45)

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Mediana</b>
Nada eficaz (1)	4	
Poco eficaz (2)	7	
Moderadamente eficaz (3)	10	
Muy eficaz (4)	13	<b>4</b>
Extremadamente eficaz (5)	11	
<b>Total</b>	<b>45</b>	

La mediana de 4 refleja que los docentes perciben sus técnicas de gestión del tiempo de clase como "Muy eficaces".

#### **Sección V: Necesidades y preferencias de capacitación.**

**Tabla 28.** Tipo de capacitación que prefieren los docentes

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Talleres presenciales</b>	<b>25</b>	<b>56</b>
<b>Cursos en línea</b>	<b>8</b>	<b>18</b>
<b>Seminarios/webinarios</b>	<b>6</b>	<b>13</b>
<b>Tutorías personalizadas</b>	<b>6</b>	<b>13</b>
<b>Totales</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

La Tabla 28 presenta datos acerca de las preferencias de los profesores en relación con el tipo de formación que les gustaría recibir. Esto señala una clara preferencia por la formación que involucra la interacción personal en un entorno físico. El 56% de los profesores prefiere participar en talleres que se llevan a cabo de forma presencial. Esto señala una clara preferencia por la formación que posibilita la interacción presencial en un entorno físico. Esta alternativa es menos convencional, pero relevante, lo cual sugiere que algunos profesores aprecian la flexibilidad y la facilidad de acceso de la formación en línea.

El 18% de los profesores elige tomar cursos en línea. Esta alternativa es menos convencional, pero relevante, lo cual sugiere que ciertos educadores aprecian la flexibilidad y la facilidad de acceso de la formación en línea. Estos tipos de formatos pueden resultar atractivos

debido a su capacidad para ofrecer información actualizada a un mayor número de participantes, independientemente de su ubicación geográfica. El 13% de los profesores prefiere participar en seminarios o webinarios. Estos tipos de formatos pueden resultar atractivos debido a su capacidad para proporcionar información actualizada a un mayor número de participantes, independientemente de su ubicación geográfica. El 13% de los profesores prefiere recibir tutorías personalizadas. Esta alternativa muestra un interés en una capacitación más personalizada y ajustada a las necesidades particulares de cada profesor.

**Tabla 29.** Horarios más convenientes para los docentes recibir capacitación

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Mediana</b>
Nada eficaz (1)	4	
Poco eficaz (2)	7	
Moderadamente eficaz (3)	10	
Muy eficaz (4)	13	<b>4</b>
Extremadamente eficaz (5)	11	
<b>Total</b>	<b>45</b>	

La mediana de 4 refleja que los docentes perciben sus técnicas de gestión del tiempo de clase como "Muy eficaces".

#### 4.1.2 Fase II cualitativa: Diseño y Validación del modelo de capacitación

Dentro del contexto del estudio Delphi sobre la formación de profesores de matemáticas para la educación secundaria, esta etapa inicial se ha centrado en recopilar las opiniones de especialistas en el campo de la educación matemática. El propósito de esta etapa era identificar las áreas principales de interés y preocupación en la formación de profesores, poniendo especial atención en los aspectos cognitivos, didácticos y curriculares junto con sus correspondientes indicadores. En esta etapa inicial, participaron 14 especialistas de diversos ámbitos educativos, contestando un cuestionario detallado acerca de la importancia y adecuación de estas áreas temáticas.

##### *Sección I información personal del Experto*

**Tabla 30.** Sexo de los expertos

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Masculino	11	78.5
Femenino	3	21.5
<b>Totales</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

La tabla 30 muestra que el 78.5 % de los expertos son hombres, mientras que el 21.5 % son mujeres.

**Tabla 31.** Edad de los expertos

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
30 años o menos	3	21.5
30 - 39 años	9	64.5
49 o más años	2	14.0
<b>Totales</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

Los resultados presentados en la tabla 31 muestran que el 21.5 % de los expertos tienen 30 años o menos, el 64.5 % se encuentra en el rango de 30 a 39 años, y el 2 % tiene 49 años o más.

**Tabla 32.** Años de servicio

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
10-14 años	2	14.28
15-19 años	7	50.0
20-24 años	2	14.28
25-29 años	1	7.14
30 -39 años	2	14.28
40 o más	0	0
<b>Totales</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

**Tabla 33.** Nivel de estudio alcanzado

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Licenciatura	1	7.0
Maestría	7	50
Doctorado	6	43
<b>Totales</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

La tabla 33 muestra que el 7 % de los expertos posee un grado de licenciatura, el 50 % tiene una maestría, y el 43 % cuenta con un doctorado.

**Tabla 34.** Cargo que ocupa

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Docente Nivel Superior	<b>6</b>	<b>43.0</b>
Docente Nivel Secundario	<b>2</b>	<b>14.28</b>
Técnico Docente Nacional	2	14.28
Director de Investigación IES	1	7.14
Director de Currículo IES	1	7.0.14
Director de Centro Educativo	2	14.0.28
<b>Totales</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

La tabla 34 señala que el 43 % de los expertos son docentes de nivel superior, el 42.84 % se desempeñan como docentes de nivel preuniversitario, técnico docente nacional y directores de centros educativos, mientras que el 14.28 % ocupa cargos como directores de investigación en IES o directores de currículo en IES.

### *Primera ronda*

Datos y tablas que muestran las respuestas de los expertos en relación con la relevancia y pertinencia de las dimensiones cognitiva, didáctica y curricular del modelo.

**Variable.** Dimensión cognitiva

**Atributo.** Relevancia

**Tabla 35.** Indicador 1. Conocimiento de los temas de matemática

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy relevante	14	100
<b>Totales</b>	14	100

La tabla 35 muestra que el 100 % de los expertos consideran altamente relevante que los docentes tengan un sólido conocimiento de los temas de matemáticas.

**Tabla 36.** Indicador2. Estructura de las matemáticas

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Relevante	2	14
Muy relevante	12	86
<b>Totales</b>	14	100

La tabla 36 muestra que el 86 % de los expertos consideran que la estructura de las matemáticas es muy relevante, mientras que el 14 % la consideran relevante.

**Tabla 37.** Indicador 3. Teorías de aprendizaje

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Relevante	0	0
Muy relevante	14	100
<b>Totales</b>	14	100

La tabla 37 muestra que el 100 % de los expertos consideran que las teorías de aprendizaje son muy relevantes.

**Tabla 38.** Indicador 9. Integración de valores en la enseñanza

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Relevante	1	7
Muy relevante	13	93
<b>Totales</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

La tabla 38 muestra que el 93 % de los expertos consideran que la integración de valores en la enseñanza es muy relevante, mientras que el 7 % la considera relevante.

**Variable.** Dimensión cognitiva

**Atributo.** Pertinencia

**Nota:** La pertinencia hace referencia al nivel de concordancia entre el indicador evaluado y los criterios establecidos por el currículo de la República Dominicana para la enseñanza de matemáticas.

**Tabla 39.** Indicador 1. Conocimiento de los temas de matemática

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Pertinente	1	7
Muy pertinente	13	93
<b>Totales</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

La tabla 39 muestra que el 93 % de los expertos consideran que el conocimiento de los temas de matemáticas es muy pertinente, mientras que el 7 % lo considera relevante.

**Tabla 40.** Indicador 2. Estructura de las matemáticas

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy pertinente	14	100
<b>Totales</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

Los resultados de la tabla 40 reflejan que el 100% de los expertos consideran muy pertinente estructura de las matemáticas.

**Tabla 41 Indicador 3. Teorías de aprendizaje**

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy pertinente	14	100
<b>Totales</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

La tabla 41 muestra que el 100 % de los expertos consideran que las teorías de aprendizaje son muy pertinentes.

**Tabla 42. Indicador 4. Manejo y elaboración de recursos didácticos**

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy pertinente	14	100
<b>Totales</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

La tabla 42 muestra que el 100 % de los expertos consideran que el manejo y la elaboración de recursos didácticos son muy pertinentes.

**Tabla 43. Indicador 5. Estrategias innovadoras en matemáticas**

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy pertinente	14	100
<b>Totales</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

La tabla 43 muestra que el 100 % de los expertos consideran que el desarrollo de competencias en los estudiantes es muy pertinente.

**Tabla 44. Indicador 6. Desarrollo de competencias en los estudiantes**

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy pertinente	14	100
<b>Totales</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

La tabla 43 muestra que el 100 % de los expertos consideran que el desarrollo de competencias en los estudiantes es muy pertinente.

**Tabla 45.** Indicador 7. Desarrollo de competencias en los estudiantes

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy pertinente	14	100
<b>Totales</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

La tabla 45 refleja que el 100% del experto consideran muy pertinente el Desarrollo de competencias en los estudiantes.

**Tabla 46.** Indicador8. Inteligencia emocional

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy pertinente	14	100
<b>Totales</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

La tabla 46 refleja que el 100% del experto consideran muy pertinente la inteligencia emocional.

**Tabla 47.** Indicador9. Inteligencias múltiples

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy pertinente	14	100
<b>Totales</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

La tabla 47 muestra que el 100 % de los expertos consideran que las inteligencias múltiples son muy pertinentes.

**Tabla 48. Indicador10. Integración de valores**

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy pertinente	14	100
<b>Totales</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

La tabla 48 muestra que el 100 % de los expertos consideran que la integración de valores es muy pertinente.

**Relevancia y pertinencia de la dimensión cognitiva:** El total de los expertos considera apropiados e importante incorporan teorías de aprendizaje para las matemáticas, así como la inteligencia emocional, las inteligencias múltiples, la estructura de las matemáticas y la integración de valores en la enseñanza. Se llegó a un acuerdo significativo sobre la importancia de incluir la educación en valores en el modelo; se identifican desafíos vinculados con la formación axiológica.

## 4.2 Análisis Detallado:

### 4.2.1 Dimensión cognitiva:

**Consenso:** La totalidad de los expertos enfatizó la importancia de brindar formación a los educadores para que puedan implementar teorías de aprendizaje en las áreas de matemáticas, inteligencia emocional, inteligencias múltiples, estructura matemática y promoción de valores.

#### Implicaciones del Consenso:

**Dimensión cognitiva:** La formación debe enfocarse en la realización de seminarios y talleres que abordan teorías de aprendizaje para las matemáticas, tales como la inteligencia emocional, las inteligencias múltiples, la estructura de las matemáticas y la integración de valores.

**Variable.** Dimensión didáctica

**Atributo.** Relevancia

**Tabla 49.** Indicador 11 Estrategias Innovadoras en la enseñanza de la matemática

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Relevante	2	14
Muy relevante	12	86
<b>Totales</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

La tabla 49 muestra que el 86 % de los expertos consideran que las estrategias innovadoras en la enseñanza de las matemáticas son muy relevantes, mientras que el 14 % las considera relevantes.

**Tabla 50.** *Indicador 12. Estrategias de matemática ISTEM*

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Relevante	3	21
Muy relevante	11	79
<b>Totales</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

La tabla 50 muestra que el 79 % de los expertos consideran que las estrategias de matemáticas ISTEAM son muy relevantes, mientras que el 21 % las consideran relevantes.

**Tabla 51.** *Indicador 13. Estrategias Innovadoras en la enseñanza de la matemática.*

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy pertinente	14	100
<b>Totales</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

La tabla 51 indica que el 100% de los expertos consideran muy pertinente las estrategias de enseñanza de la matemática.

#### **4.2.2 Resumen de Respuestas:**

**Relevancia de la dimensión didáctica:** El 86% de los expertos consideró muy relevante incluir Estrategias Innovadoras en la enseñanza de la matemática. *El 79% Muy relevante* incluir de manera específica la estrategia de matemática ISTEM,

**Pertinencia de la dimensión didáctica:** El 100% los expertos consideraron muy pertinente incluir Estrategias Innovadoras en la enseñanza de la matemática.

#### **Implicaciones del Consenso:**

**Relevancia de la dimensión didáctica:** La capacitación debería centrarse en metodologías activas que conecten los conceptos matemáticos contextualizados con el mundo real y las expectativas de la posmodernidad.

**Variable.** Dimensión curricular

**Atributo.** Relevancia

**Tabla 52.** Indicador 14. Manejo de la malla curricular

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy relevante	14	100
<b>Totales</b>	14	100

La tabla 53 indica que el 100% de los expertos consideran muy relevante el Manejo de la malla curricular.

**Tabla 53.** Indicador 15. Adecuaciones curriculares

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy relevante	14	100
<b>Totales</b>	14	100

La tabla 53 indica en sus resultados que el 100% de los expertos consideran muy pertinente aplicar las adecuaciones curriculares. Esto implica que todos los expertos reconocen la importancia de realizar modificaciones en el currículo para atender las diversas necesidades de aprendizaje de los estudiantes.

**Tabla 54.** Indicador 14. Manejo de la malla curricular

*Desarrollo de autoconocimiento por parte del maestro y por parte del alumno.*

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy relevante	14	100
<b>Totales</b>	14	100

Los resultados reflejados en la tabla 4.50 revelan que el 100% de los expertos consideran muy relevante Desarrollo de autoconocimiento por parte del maestro y por parte del alumno.

**Variable.** Dimensión curricular

**Atributo.** Pertinencia

**Tabla 55.** Indicador 15. Adecuaciones curriculares

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy pertinente	14	100
<b>Totales</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

La tabla 55 indica en sus resultados que el 100% de los expertos consideran muy pertinente aplicar las adecuaciones curriculares. Esto implica que las adecuaciones curriculares son vistas como una herramienta esencial para mejorar la educación, asegurando que cada alumno tenga la oportunidad de aprender de manera efectiva, independientemente de sus habilidades o circunstancias. En resumen, hay un consenso total sobre la importancia de estas adaptaciones en el proceso educativo

**Tabla 56.** Indicador 16. Manejo de la malla curricular

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy pertinente	14	100
<b>Totales</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

La tabla 56 indica en sus resultados que el 100% de los expertos consideran muy pertinente aplicar las adecuaciones curriculares.

**Tabla 57.** Indicador 17. Desarrollo de autoconocimiento por parte del maestro y por parte del alumno.

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy pertinente	14	100
<b>Totales</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

Los resultados de la tabla 4.53 revelan que el 100% de los expertos consideran muy pertinente el Desarrollo de autoconocimiento por parte del maestro y por parte del alumno.

**Tabla 58.** Indicador18. ¿Piensa que se debe añadir alguna dimensión o algún indicador a este modelo?

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	14	100
<b>Totales</b>	14	100

Los resultados de la tabla 58 revelan que el 100% de los expertos consideran necesario incluir dimensiones que completen la estructura del modelo.

#### **4.2.3 Resumen de Respuestas:**

**Relevancia y pertinencia de la dimensión curricular:** El 100% de los expertos consideró muy relevante y pertinente aplicar el manejo de la malla curricular, la adecuación del currículo escolar y el enseñar a conocerse tanto a alumnos como maestros.

**Nuevas dimensiones:** Se realizó un consenso entre los expertos sobre la necesidad de incluir las siguientes dimensiones: organizativa, ejecutoria y evaluativa.

#### **Implicaciones del Consenso:**

**Relevancia y pertinencia de la dimensión curricular:** La capacitación debería centrarse en talleres donde se planea y se aplique la malla curricular, así como eliminar la adaptación mecánica y optar por una adecuación consiente.

#### **Preguntas para la Segunda Ronda:**

**Profundizar en las nuevas dimensiones propuestas:** ¿Cuál es la relevancia y la pertinencia de las dimensiones organizativa, ejecutoria y evaluativa?

#### **Propuesta de Ajuste:**

**Inclusión de nuevas dimensiones:** En la segunda ronda, se propuso la inclusión de nuevas dimensiones con sus respectivos indicadores.

#### **4.2.4 Preguntas para la Segunda Ronda:**

**Profundizar en las nuevas dimensiones propuestas:** ¿Cuál es la relevancia y la pertinencia de las dimensiones organizativa, ejecutoria y evaluativa?

##### **Conclusión:**

La primera ronda del estudio Delphi ha proporcionado valiosas ideas sobre las dimensiones cognitivas, didácticas y curricular en la capacitación docente en matemáticas. El consenso alcanzado en las dimensiones permitió incorporar tres nuevas dimensiones sugeridas por los expertos. Cuyos resultados se presentan a continuación.

##### **4.2.4.1 Resultados de la segunda ronda**

En el marco del estudio Delphi sobre la capacitación docente en matemáticas para el nivel secundario, esta segunda ronda se ha enfocado en recopilar las opiniones de expertos en enseñanza de las matemáticas. El objetivo de esta ronda fue profundizar sobre las dimensiones organizativa, ejecutoria y evaluativa propuesta por los expertos en la primera ronda. En esta segunda ronda, participaron 13 expertos de distintos contextos educativos, quienes respondieron a un cuestionario estructurado sobre la relevancia y pertinencia de estas dimensiones.

##### **4.2.4.2 Resultados de la segunda ronda**

Hubo consenso entre los expertos respecto a la necesidad de incluir las siguientes dimensiones: organizativa, ejecutoria y evaluativa.

**Variable.** Dimensión organizativa

**Atributo.** Relevancia

**Tabla 59.** Indicador 19. Políticas educativas de la República Dominicana

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy relevante	13	100
<b>Totales</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

La tabla 59 indica que el 100% de los expertos consideran muy relevante el conocimiento de las Políticas educativas de la República Dominicana.

**Tabla 60.** Indicador 20. Correspondencia con el plan estratégico de la República Dominicana

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Relevante	1	8
Muy relevante	12	92
<b>Totales</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

La tabla 60 revela que el 92% de los expertos consideran muy relevante la correspondencia con el plan estratégico de la República Dominicana.

**Tabla 61.** Indicador 21. Análisis de diversidad contextos nacionales e internacionales

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Relevante	2	15
Muy relevante	11	85
<b>Totales</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

La tabla 61 refleja en sus resultados que el 85% de los expertos creen que es muy relevante el Análisis de diversidad contextos nacionales e internacionales. Mientras el 15% lo consideran relevante.

**Tabla 62.** Indicador22. Recursos humanos y financieros que garanticen la calidad de su desarrollo

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy relevante	13	100
<b>Totales</b>	13	100

Los resultados de la tabla 4.58 indican que el 100% de los expertos consideran muy relevante los Recursos humanos y financieros que garanticen la calidad de su desarrollo.

**Tabla 63.** Indicador 23. Identificación de necesidades de talleres a ofrecer.

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy relevante	13	100
<b>Totales</b>	13	100

Los resultados de la tabla 4.59 indican que el 100% de los expertos consideran muy relevante la identificación de necesidades de talleres a ofrecer.

**Variable.** Dimensión organizativa

**Atributo.** Pertinencia

**Tabla 64.** Indicador24. Políticas educativas de la República Dominicana

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Pertinente	6	46
Muy pertinente	7	54
<b>Totales</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

La tabla 64 indica que el 54 % de los expertos consideran muy pertinente Políticas educativas de la República Dominicana, mientras que el 46% lo considera pertinente.

**Tabla 65.** Indicador 25. Correspondencia con el plan estratégico de la República Dominicana

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Pertinente	0	0
Muy pertinente	13	100
<b>Totales</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

La tabla 65 indica que el 100% de los expertos consideran muy pertinente la correspondencia con el plan estratégico de la República Dominicana.

**Tabla 66.** Indicador 26. Análisis de diversidad contextos nacionales e internacionales

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Pertinente	0	0
Muy pertinente	13	100
<b>Totales</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

La tabla 66. indica que el 100% de los expertos consideran muy pertinente el Análisis de diversidad contextos nacionales e internacionales

**Tabla 67. Indicador 27. Recursos humanos y financieros que garanticen la calidad de su desarrollo**

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Pertinente	0	0
Muy pertinente	13	100
<b>Totales</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

La tabla 67 indica que el 100% de los expertos consideran muy pertinente los recursos humanos y financieros que garanticen la calidad de su desarrollo.

**Tabla 68. Indicador 28. Identificación de necesidades de talleres a ofrecer**

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Pertinente	0	0
Muy pertinente	13	100
<b>Totales</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

La tabla 68 indica que el 100% de los expertos consideran muy pertinente la Identificación de necesidades de talleres a ofrecer.

#### **4.2.5 Resumen de Respuestas:**

**Relevancia y pertinencia de la dimensión organizativa:** Todos los expertos consideraron muy relevante y pertinente incluir en el modelo el plan estratégico de la República Dominicana, analizar la diversidad en contextos nacionales e internacionales, incluir recursos humanos y económicos que garanticen la calidad del desarrollo y la identificación de necesidades para ofrecer talleres sobre las mismas en un futuro.

**Políticas educativas de la República Dominicana:** El 54% de los expertos consideró muy pertinente considerar las políticas educativas en el modelo, sin embargo, el grupo restante (un 46 %) opina que es pertinente.

#### **Implicaciones del Consenso:**

**Relevancia y pertinencia de la dimensión organizativa:** La formación docente debe verse como un proceso integral en el que confluyen diferentes aspectos que es necesario tomar en cuenta, en especial identificar las necesidades del docente.

**Variable.** Dimensión ejecutoria

**Atributo.** Relevancia

**Tabla 69** Indicador 29 Información y difusión de la capacitación

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Relevante	4	31
Muy relevante	9	69
<b>Totales</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

La tabla 69 indica que el 69% de los expertos consideran muy pertinente la información y difusión de la capacitación, mientras el 31% lo considera relevante.

**Tabla 70.** Indicador 30. Inscripción con el perfil detallado de los participantes

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Relevante	3	23
Muy relevante	10	77
<b>Totales</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

La tabla 70 indica que el 77% de los expertos consideran muy relevante la inscripción con el perfil detallado de los participantes. El 23% cree que es relevante.

**Tabla 71.** Indicador 31. Tutores con experiencia aprobada

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Relevante	0	0
Muy relevante	13	100
<b>Totales</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

La tabla 71 refleja en sus resultados que el 100% de los expertos consideran muy relevante los tutores con experiencia aprobada.

**Variable.** Dimensión ejecutoria

**Atributo.** Pertinencia

**Tabla 72. Indicador 29 Información y difusión de la capacitación**

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Pertinente	0	0
Muy pertinente	13	100
<b>Totales</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

Los resultados de la tabla 72 reflejan que el 100% de los expertos consideran muy relevante la información y difusión de la capacitación.

**Tabla 73. Indicador 30. Inscripción con el perfil detallado de los participantes**

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Pertinente	3	23
Muy pertinente	10	77
<b>Totales</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

La tabla 73 indica que el 77 % de los expertos creen que la inscripción con el perfil detallado de los participantes es muy relevante. El 23% cree que es relevante.

**Tabla 74. Indicador 31. Tutores con experiencia aprobada**

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Pertinente	0	0
Muy pertinente	13	100
<b>Totales</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

Los resultados de la tabla 74 indican que el 100% de los expertos consideran muy relevante los tutores con experiencia aprobada.

#### **4.2.6 Resumen de Respuestas:**

**Relevancia y pertinencia de la dimensión ejecutoria:** Todos, el 100% de los expertos cree muy relevante y pertinente apreciar en el modelo la selección de Tutores con experiencia aprobada para impartir los talleres.

**Información y difusión de la capacitación:** El 69 % de los expertos consideró muy relevante considerar Información y difusión de la capacitación, mientras el 31% lo considera relevante. Mientras que el 100% lo estimó como muy pertinente.

**Inscripción con el perfil detallado de los participantes:** El 77% de los expertos consideran muy relevante la inscripción con el perfil detallado de los participantes. El 23% cree que es relevante. Por otra parte, el 77% consideró muy pertinente, un 23% pertinente

#### **Consenso:**

Las opiniones fueron variadas respecto a la dimensión ejecutoria, pero hubo un acuerdo general que favoreció el consenso.

#### **Implicaciones del Consenso:**

**Relevancia y pertinencia de la dimensión ejecutoria:** Se debe desarrollar una logística efectiva asegurando que los docentes reciban capacitación de acuerdo con sus necesidades

**Variable.** Dimensión evaluativa

**Atributo.** Relevancia

**Tabla 75.** Indicador32. Seguimiento sistemático

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy relevante	13	100
<b>Totales</b>	13	100

La tabla 75 indica en sus resultados que el 100% de los expertos consideran muy relevante el seguimiento sistemático.

**Tabla 76.** Indicador 33. Calidad del acompañamiento para identificar fortalezas y debilidades en el proceso.

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Relevante	2	15
Muy relevante	11	85
<b>Totales</b>	13	100

Los resultados de la tabla 75 reflejan que el 85% de los expertos consideran muy relevante la calidad del Acompañamiento para identificar fortalezas y debilidades en el proceso, mientras que el 15% lo considera relevante.

**Tabla 76.** Indicador 34. Retroalimentación oportuna a las instancias superiores

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Relevante	4	31
Muy relevante	9	69
<b>Totales</b>	13	100

Los resultados de la tabla 76 indican que el 69% de los expertos consideran la retroalimentación oportuna a las instancias superiores muy relevante, mientras que el 31% la consideran relevante.

**Variable.** Dimensión evaluativa

**Atributo.** Pertinencia

**Tabla 77.** Indicador32. Seguimiento sistemático

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy pertinente	13	100
<b>Totales</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

La tabla 77 refleja en sus resultados que el 100% de los expertos consideran muy relevante el seguimiento sistemático.

**Tabla 78.** Indicador33. Acompañamiento de calidad para identificar fortalezas y debilidades en el proceso.

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Pertinente	5	38
Muy pertinente	8	62
<b>Totales</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

Los resultados de la tabla 78 indican que el 62% de los expertos consideran muy relevante el acompañamiento de calidad para identificar fortalezas y debilidades en el proceso, mientras que el 38% lo considera pertinente.

**Tabla 79.** Indicador 34. Retroalimentación oportuna a las instancias superiores

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Pertinente	4	31
Muy pertinente	9	69
<b>Totales</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

Los resultados de la tabla 79 indican que el 69% de los expertos creen que es muy relevante Retroalimentación oportuna a las instancias superiores, mientras el 31% lo consideran relevante.

#### 4.2.7 Resumen de Respuestas:

**Relevancia y pertinencia de la dimensión evaluativa:** El 100% de los expertos consideró muy relevante y pertinente el seguimiento sistemático.

**Calidad del acompañamiento:** El 85% de los expertos consideran muy relevante la calidad del Acompañamiento para identificar fortalezas y debilidades en el proceso, mientras que el 15% lo considera relevante. El 62% de los expertos consideran muy relevante el acompañamiento de calidad, mientras que el 38% lo considera pertinente.

**Retroalimentación oportuna a las instancias superiores:** El 69% de los expertos consideran la retroalimentación oportuna a las instancias superiores muy relevante, mientras que el 31% la considera relevante. El 69% de los expertos consideran la retroalimentación oportuna Muy pertinente, y finalmente 31% la considera pertinente.

#### **Consenso:**

Las opiniones fueron variadas respecto a la dimensión evaluativa, pero hubo un acuerdo general que favoreció.

#### 4.2.8 Implicaciones del Consenso:

**Relevancia y pertinencia de la dimensión evaluativa:** Se debe desarrollar un proceso evaluativa que apunte a una evaluación integral de 360<sup>0</sup> que garantice la calidad de la capacitación sugerida en el modelo que se está proponiendo.

#### 4.2.9 Análisis de correlación Tau\_B de Kendall

Los niveles de importancia de las dimensiones (cognitiva, didáctica, organizativa, curricular, ejecutoria y evaluativa de modelo) sugeridas por los expertos para la validación del modelo capacitación fueron sometidas al análisis de correlación Tau\_B de Kendall para determinar el nivel de relación de las dimensiones entre sí. Se utilizó esta prueba debido a que los datos estaban ordenados por el ranking establecido por cada experto. El criterio de decisión establecido fue el siguiente:

**Tabla 80. Reglas prácticas acerca de la fuerza de los coeficientes de correlación**

<b>Rango de Coeficiente</b>	<b>Descripción de la fuerza</b>
+ 0.81 a + 1.00	Muy fuerte
+ 0.61 a + 0.80	Fuerte
+ 0.41 a + 0.60	Moderada
+ 0.21 a + 0.40	Débil
+ 0.00 a + 0.20	Ninguna

Hair, J. F., Bush, R. P. y Ortinau D. J. (2007). Investigación de Mercado. 2da. Edición. México: McGraw-Hill.

### 4.3 Resultados del análisis de correlación Tau\_B De Kendall

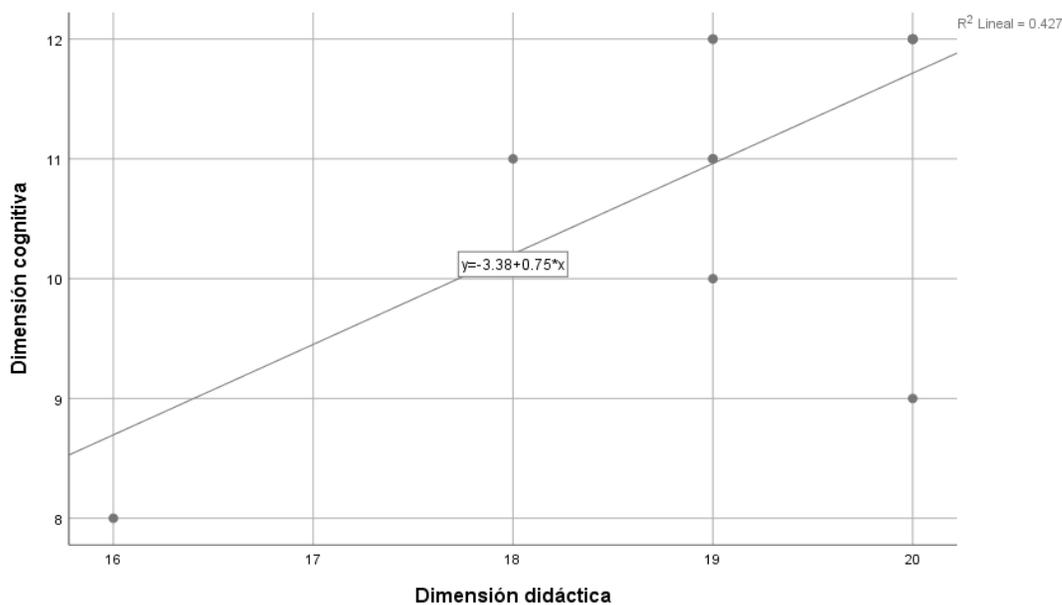
En esta investigación el análisis de correlación Tau\_B de Kendall arrojó los resultados que aparecen en la tabla a continuación: La tabla muestra la relación entre las dimensiones siguientes:

			Dimensión cognitiva	Dimensión didáctica	Dimensión Organizativa	Dimensión curricular	Dimensión ejecutoria	Dimensión evaluativa del modelo
Tau_B de Kendall	Dimensión cognitiva	Coefficiente de correlación	1.000	<b>.505*</b>	-.308	.042	<b>.550*</b>	-.199
		Sig. (bilateral)	.	.048	.239	.876	.027	.459
		N	13	13	13	13	13	13
	Dimensión didáctica	Coefficiente de correlación	<b>.505*</b>	1.000	-.311	.445	.426	.025
		Sig. (bilateral)	.048	.	.243	.104	.093	.927
		N	13	13	13	13	13	13
	Dimensión Organizativa	Coefficiente de correlación	-.308	-.311	1.000	.140	-.447	.248
		Sig. (bilateral)	.239	.243	.	.619	.085	.377
		N	13	13	13	13	13	13
	Dimensión curricular	Coefficiente de correlación	.042	.445	.140	1.000	.146	<b>.592*</b>
		Sig. (bilateral)	.876	.104	.619	.	.586	.040
		N	13	13	13	13	13	13
	Dimensión ejecutoria	Coefficiente de correlación	<b>.550*</b>	.426	-.447	.146	1.000	-.049

		Sig. (bilateral)	.027	.093	.085	.586	.	.854
		N	13	13	13	13	13	13
	Dimensión evaluativa del modelo	Coefficiente de correlación	-.199	.025	.248	.592*	-.049	1.000
		Sig. (bilateral)	.459	.927	.377	.040	.854	.
		N	13	13	13	13	13	13

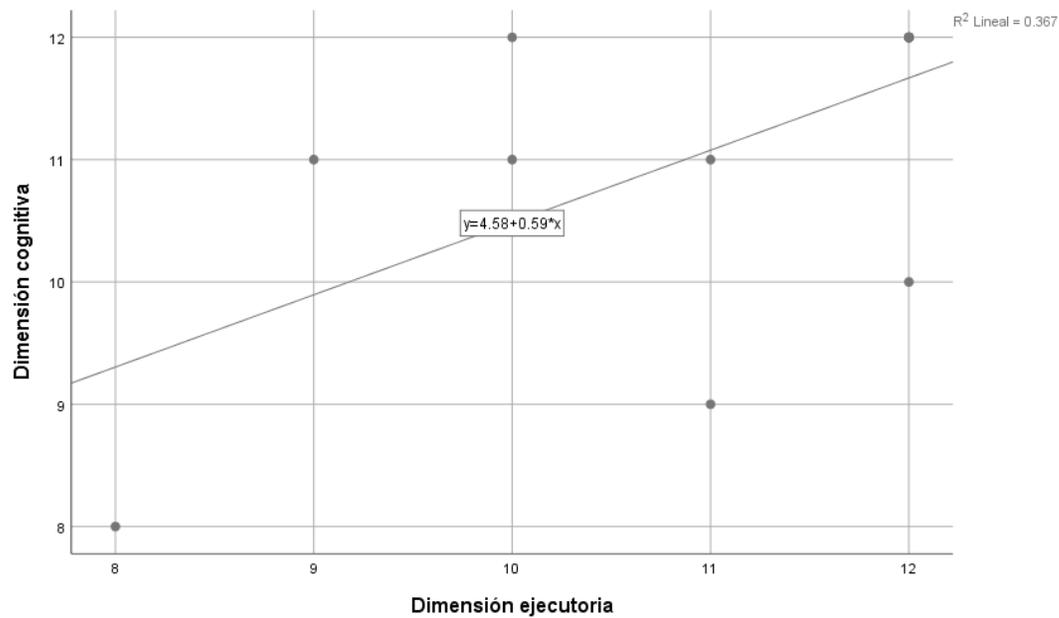
La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**Cognitiva y Didáctica:** Entre estas dos dimensiones existe una relación positiva (0.505) y significativa ( $P \leq 0.05$ ) lo que indica que a medida que el docente aumenta su conocimiento mediante la capacitación también aumentan sus habilidades para enseñar. Esta relación se puede observar en el gráfico siguiente:



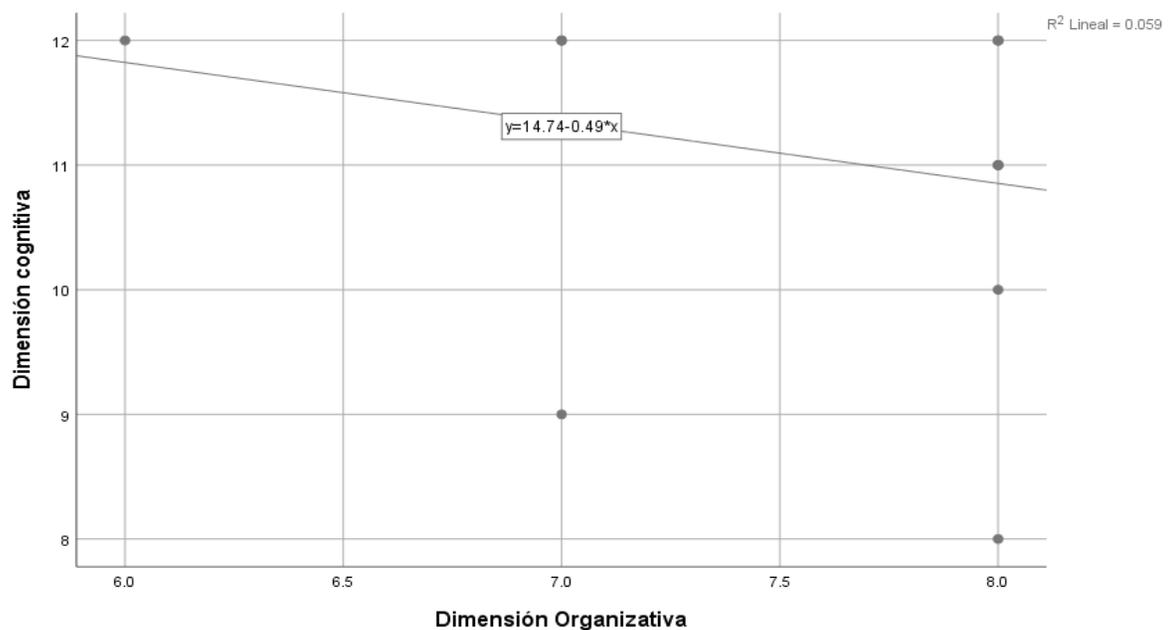
**Figura 7. Correlación Dimensión cognitiva-Dimensión didáctica**

**Cognitiva y Ejecutoria:** Entre estas dos dimensiones existe una relación positiva (0.550) y significativa ( $P < 0.05$ ) lo que indica que a medida que el docente aumenta su conocimiento mediante las capacitaciones está en mejores condiciones de cumplir con sus responsabilidades con el proceso de enseñanza y aprendizaje.



**Figura 8. Correlación Dimensión cognitiva-Dimensión Ejecutoria**

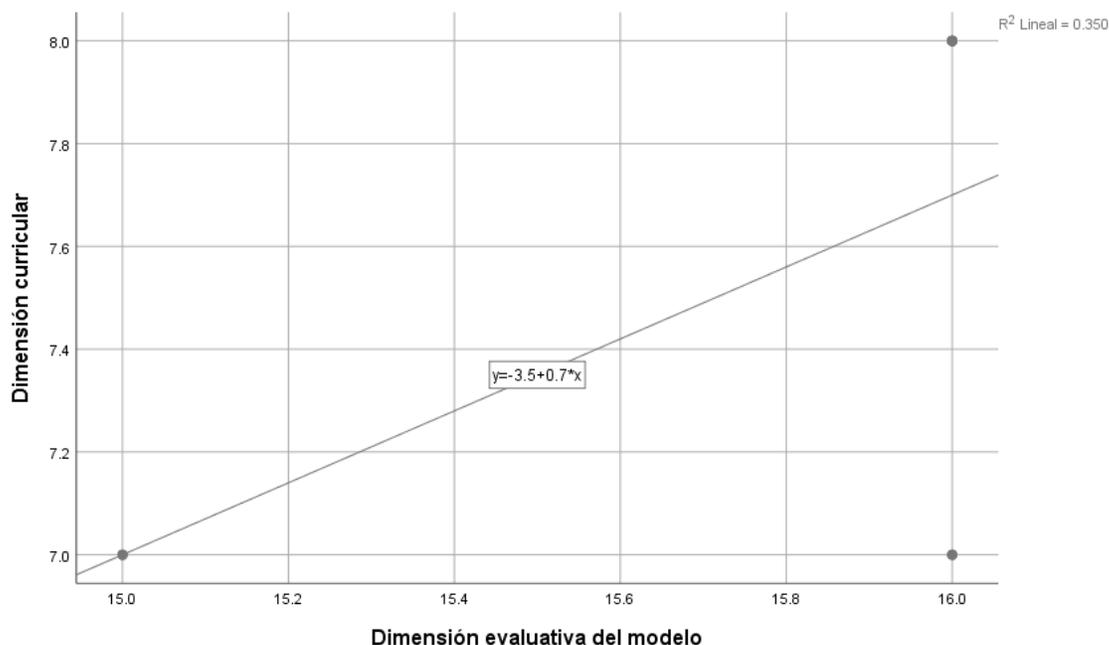
**Cognitiva y Organizativa:** Entre estas dos dimensiones existe una relación negativa y no significativa (-0.308), lo que indica que lo conocimiento que recibe el docente a través de las capacitaciones no lo hacen más organizado en el cumplimiento de sus funciones como educador.



**Figura 9. Correlación Dimensión cognitiva-Dimensión Organizativa**

**Curricular y Evaluativa:**

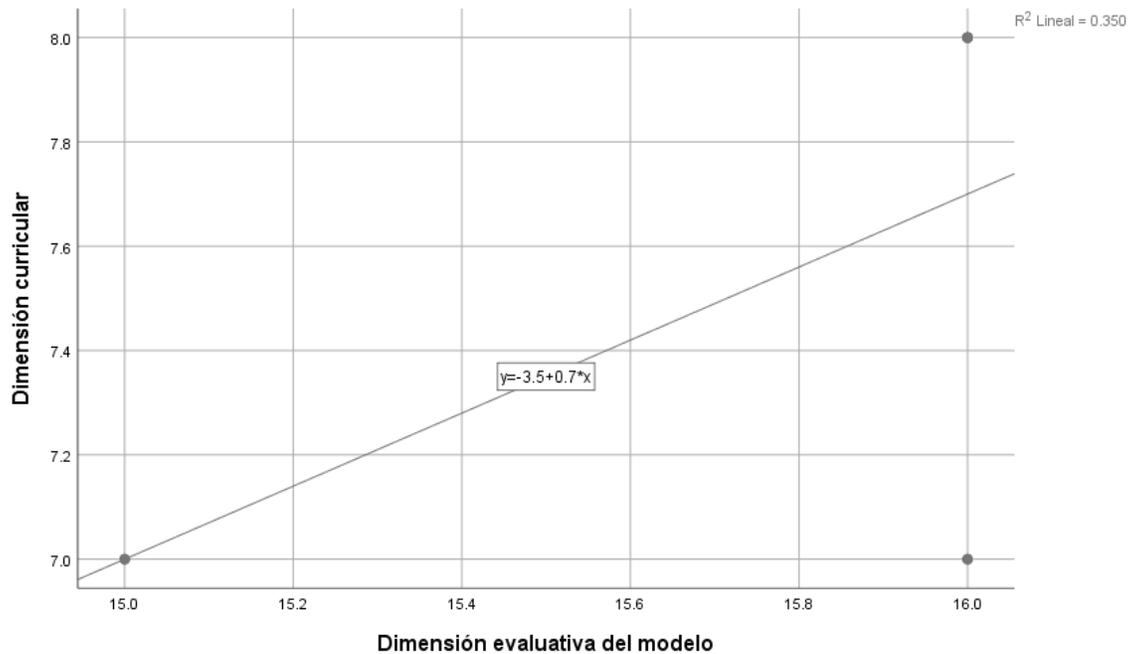
Entre estas dos dimensiones hay una relación positiva (0.592) y significativa ( $P < 0.05$ ), lo que indica que la disponibilidad de recursos para docente realizar su labor le ayude a lograr mejores resultados en las evaluaciones realizadas a su desempeño.



**Figura 10. Correlación Dimensión Curricular-Dimensión Evaluativa del modelo**

#### **Ejecutoria y Organizativa:**

Entre estas dos dimensiones existe una relación negativa y no significativa (-0.447), lo que indica que existe una relación inversa entre la dimensión ejecutoria y la organizativa lo que puede sugerir que las actividades realizadas por docente entran en conflicto con las políticas educativa emanada desde la instancia estatal y de los organismos internacionales.



**Figura 11. Correlación Dimensión Ejecutoria-Dimensión Evaluativa del modelo**

Conclusiones:

- **Relaciones Significativas:** Las dimensiones Cognitiva, Didáctica, Curricular, y Evaluativa muestran relaciones significativas entre sí, sugiriendo que el fortalecimiento de estas dimensiones podría tener un impacto positivo en el desarrollo global del modelo educativo.
- **Dimensiones Organizativa y Ejecutoria:** Estas dimensiones no muestran correlaciones significativas con las demás, lo que podría indicar que operan de manera más independiente en el contexto de este modelo o que requieren un análisis más profundo para entender su rol.

Este análisis permite identificar áreas clave donde las dimensiones están interrelacionadas y subraya la importancia de integrar estas dimensiones de manera coherente en el modelo de capacitación.

**Opinión de los técnicos distritales sobre las dimensiones:** organizativa, didáctica, cognitiva, curricular, ejecutoria y evaluativa, en la capacitación ofrecida a los docentes de matemática en el distrito 14-10 de Nagua

### 4.3.1 Tablas para el Análisis Cualitativo:

**Tabla 81.** Dimensión Organizativa

Pregunta	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4
<b>¿Qué aspectos de la organización escolar deben abordarse?</b>	Ubicación de docentes de acuerdo con formación.	losCapacitaciones depor sufacilitadores especialistas.	Espacios adecuados, capacitaciones continuas.	Levantamiento de necesidades y condiciones previas.
<b>¿Cómo mejorar la gestión del tiempo y recursos?</b>	Enfocar actividades según la complejidad y características.	Actividades prácticas yvaloren el tiempo.	Orientaciones quesobre recursos, supervisión pedagógica.	Estrategias planificadas y calendarizadas con apoyo continuo.

Los expertos coinciden en la necesidad de mejorar la organización mediante capacitaciones especializadas y basadas en necesidades reales. Además, consideran esencial un enfoque planificado y supervisado del uso del tiempo y los recursos en el entorno escolar.

**Tabla 82:** Dimensión Didáctica

Pregunta	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4
<b>Desafíos pedagógicos metodológicos</b>	Escasa formación y de base, falta de iniciativa.	Dificultad en manejo recursos tecnológicos.	Falta de ubicación docentes en área específica.	Dificultad para desarrollar competencias debido a la falta de recursos.
<b>Estrategias de enseñanza promover</b>	Socializar teoría de aprenden estudiantes.	Estrategias lúdicas innovadoras con software.	Proyectos educativos favorezcan autonomía.	Estrategias que desarrollen la habilidades cognitivas a través de software.

Los desafíos mencionados por los expertos subrayan la necesidad de capacitación continua y especializada en el uso de recursos tecnológicos y la aplicación de estrategias innovadoras. El uso de software y estrategias que promuevan la autonomía y el desarrollo cognitivo son elementos clave a reforzar.

**Tabla 83:** Dimensión Cognitiva

Pregunta	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4
<b>Contribución de la capacitación al desarrollo cognitivo</b>	Participación de los docentes en aprendizaje.	Crear ambientes de socialización aprendizaje colaborativo.	Desarrollar habilidades mediante actividades autonomía.	Innovación para fomentar el interés y la autonomía de los estudiantes.
<b>Técnicas enfoques cognitivos importantes</b>	Enfoque constructivista.	Procesos formativos coherencia con necesidades docentes.	Buen diseño y ejecución curricular.	Enfoque constructivista con énfasis en la autonomía docente.

Los expertos destacan la importancia del enfoque constructivista para el desarrollo cognitivo, donde la participación de los docentes y la creación de entornos de colaboración son esenciales. La autonomía tanto de docentes como de estudiantes es un enfoque recurrente que debe ser reforzado en la capacitación.

**Tabla 84:** Dimensión Curricular

Pregunta	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4
<b>Alineación de objetivos educativos con el diseño curricular</b>	Profundizar en la adecuación curricular.	Ejecución coherente con currículo ajustes.	Abordaje alineado con el currículo y	Análisis profundo del currículo para clasificar procesos.
<b>Elementos curriculares incluir en capacitación</b>	Actividades diversas, estrategias innovadoras, crear contextos.	Planificación contenidos, estrategias evaluación.	Estrategias de enseñanza y aprendizaje, instrumentos evaluación.	Uso de aplicaciones y recursos dinámicos para el desarrollo cognitivo.

La alineación curricular es vista por todos los expertos como un aspecto crucial. Recomiendan que el currículo sea comprendido a fondo y que las estrategias de enseñanza y evaluación estén alineadas con los objetivos educativos, priorizando la innovación y el uso de recursos tecnológicos.

**Tabla 85:** Dimensión Ejecutoria

<b>Pregunta</b>	<b>Experto 1</b>	<b>Experto 2</b>	<b>Experto 3</b>	<b>Experto 4</b>
<b>Papel de la capacitación en el desarrollo de habilidades</b>	Actualización constante de conocimientos.	Fomento de estrategias desarrollar sujetos autónomos.	Desarrollo de competencias docentes estudiantes.	Afianzar conocimientos teóricos y prácticos para la ejecución efectiva.
<b>Estrategias prácticas para enseñar en capacitación</b>	Simulaciones para contextos específicos, uso de tecnología.	Trabajo en equipo, desocialización experiencias docentes.	Estrategias innovadoras de resolución problemas.	Uso del juego pedagógico, trabajo en equipo, estrategias contextualizadas.

Los expertos coinciden en que la capacitación debe enfocarse en estrategias prácticas y contextuales que desarrollen habilidades en los docentes. La actualización y el uso de herramientas tecnológicas son elementos clave para garantizar una enseñanza eficaz en el aula.

**Tabla 86:** Dimensión Evaluativa

<b>Pregunta</b>	<b>Experto 1</b>	<b>Experto 2</b>	<b>Experto 3</b>	<b>Experto 4</b>
<b>Contribución de la capacitación a la evaluación efectiva</b>	Evaluación procesual más verificar comprensión.	Orientación sobre tipos de evaluación momentos adecuados.	Procesos continuos y valorar estrategias enseñanza.	Uso de tecnologías innovadoras para la evaluación y seguimiento del progreso.
<b>Herramientas técnicas de evaluación importantes</b>	Portafolio de docente actividades evaluativas prácticas.	Uso de recursos tecnológicos, como Padlet otros.	Observación directa, cuestionarios y esquemas.	Diarios reflexivos, portafolios y herramientas tecnológicas.

La evaluación procesual es una constante en las respuestas de los expertos. Sugieren que la capacitación incluya el uso de herramientas tecnológicas y actividades evaluativas prácticas que permitan medir el progreso de los estudiantes y la efectividad de las estrategias pedagógicas.

## **CAPÍTULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES, IMPLICACIONES Y RECOMENDACIONES**

Este capítulo presenta una síntesis de los principales hallazgos del estudio, interpretados a la luz de los objetivos de la investigación y el marco teórico revisado. A partir del análisis cuantitativo y cualitativo de los resultados, se desarrollan las discusiones que permiten comprender el impacto del modelo de capacitación diseñado y validado para los docentes de matemáticas del Distrito 14-01 de Nagua. Además, se formulan conclusiones que responden a cada uno de los objetivos específicos, y se exploran las implicaciones prácticas, teóricas y políticas del estudio. Finalmente, se ofrecen recomendaciones dirigidas a las entidades involucradas en la formación docente, así como sugerencias para futuras investigaciones que busquen profundizar en el desarrollo y evaluación de programas de capacitación docente en el contexto educativo dominicano.

## **5.1 Discusión por Dimensiones del Modelo**

### **5.1.1 Dimensión Cognitiva**

Los resultados relacionados con la dimensión cognitiva del modelo, que se enfocan en fortalecer el conocimiento disciplinar de los docentes en matemáticas, muestran que los expertos consideraron fundamental que los docentes tuvieran una comprensión profunda de los temas clave. Esta valoración es consistente con la teoría de Piaget, que enfatiza el desarrollo cognitivo mediante la interacción con el entorno. El uso de manipulativos y software educativo contribuyó a mejorar la capacidad de los docentes para enseñar temas complejos, confirmando estudios anteriores como los de Huan et al. (2022), que sostienen que este enfoque facilita la transición de lo concreto a lo abstracto en la enseñanza de matemáticas.

Los expertos también resaltaron la importancia de mantener un equilibrio entre la teoría y la práctica en la capacitación, lo cual se alinea con las recomendaciones de Burns y Silbey (2000). La aplicación de este conocimiento en el aula es clave para mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes.

### **5.1.2 Dimensión Didáctica**

En cuanto a la dimensión didáctica, los resultados refuerzan la teoría constructivista de Bruner y Vygotsky, que destaca que los docentes deben desempeñar un rol activo en la

construcción del conocimiento, guiando a los estudiantes a través de la enseñanza colaborativa y basada en problemas. Los expertos validaron la importancia de implementar estrategias didácticas innovadoras, como el aprendizaje basado en proyectos y estudios de casos.

Estos resultados son consistentes con estudios de Erbil (2020) y Wang et al. (2020), quienes sostienen que el uso de metodologías constructivistas en la enseñanza de matemáticas fomenta el pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes. En este sentido, se observa que el modelo propuesto aborda adecuadamente las necesidades didácticas de los docentes al proporcionarles herramientas pedagógicas avanzadas.

### **5.1.3 Dimensión Curricular**

La dimensión curricular del modelo se fundamenta en la teoría del diseño curricular de Tyler. Los expertos coincidieron en la importancia de establecer objetivos educativos claros y alineados con el contexto local, lo que permitió diseñar un currículo flexible pero enfocado en resultados medibles. Este enfoque es clave para garantizar que la capacitación esté alineada con las necesidades reales de los docentes y sus estudiantes, como lo destaca Ashari et al. (2023).

El modelo propuesto demuestra que el diseño curricular debe ser dinámico y adaptable, permitiendo ajustes en función de los resultados de evaluación continua, lo cual es crucial para la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **5.1.4 Dimensión Organizativa**

En relación con la dimensión organizativa, los resultados subrayan la importancia de una gestión adecuada de los recursos y el tiempo. Esto se relaciona con la teoría de la gestión educativa de Robbins y Judge, que resalta la importancia de un entorno bien organizado para facilitar el aprendizaje. Los expertos validaron que una estructura organizativa sólida es clave para el éxito del modelo, ya que permite un mejor aprovechamiento de los recursos y fomenta la interacción y colaboración en el aula, lo que también es apoyado por las teorías de Vygotsky.

### **5.1.5 Dimensión Ejecutoria**

La dimensión ejecutoria del modelo, basado en la teoría de la praxis educativa de Giroux y la teoría del aprendizaje experiencial de Kolb, también fue validada por los expertos. Los resultados indican que los docentes deben ser agentes activos en la implementación del currículo, adaptando las estrategias de enseñanza a las necesidades cambiantes del aula.

La validación de esta dimensión confirma que la capacitación no debe limitarse a la transmisión de conocimientos, sino que debe fomentar la aplicación práctica de estos en el aula. Esta es una dimensión crucial del modelo, ya que los docentes son responsables de llevar a cabo las estrategias de enseñanza adaptadas al contexto educativo local.

### **5.1.6 Dimensión Evaluativa**

Finalmente, la dimensión evaluativa, fundamentada en la teoría de la evaluación formativa de Scriven, fue validada como esencial para medir la efectividad del modelo. Los expertos coincidieron en que una evaluación continua permite ajustes en tiempo real en la implementación de estrategias pedagógicas, asegurando que se logren los objetivos educativos establecidos.

Este enfoque es consistente con la investigación de Klenowski (2020), quien destaca que la evaluación formativa no solo mejora el aprendizaje, sino que también fomenta la responsabilidad de los estudiantes en su propio proceso educativo. La retroalimentación continua asegura que los docentes puedan ajustar sus métodos para maximizar el aprendizaje de los estudiantes.

### **5.1.7 Comparación con Estudios Previos**

Los resultados de esta investigación coinciden con estudios previos en diversas áreas. La validación de los expertos y la alineación del modelo con teorías pedagógicas reconocidas (Piaget, Bruner, Tyler, Giroux, Kolb y Scriven) refuerzan su aplicabilidad en el contexto educativo. Los estudios de Huan et al. (2022), Burns y Silbey (2000), Erbil (2020) y

Klenowski (2020) proporcionan un marco sólido para entender cómo el modelo responde a las demandas actuales de capacitación docente en matemáticas.

## 5.2 Conclusiones

### **Cumplimiento del Objetivo General:**

**Objetivo General:** Diseñar y validar un modelo de capacitación docente para los profesores de matemáticas del Distrito 14-01 de Nagua, República Dominicana.

El objetivo general fue alcanzado al desarrollar y validar un modelo que responde a las necesidades identificadas a través de un diagnóstico exhaustivo. Los resultados cuantitativos muestran una correlación significativa entre las dimensiones cognitivas y didácticas (0.550), lo que confirma que una sólida formación en contenidos matemáticos es clave para implementar prácticas pedagógicas efectivas (Tabla 4.15). El modelo fue valorado positivamente por los expertos, quienes destacaron la pertinencia y aplicabilidad de las estrategias propuestas, especialmente en cuanto al uso de metodologías activas y tecnología educativa.

### **Cumplimiento de los Objetivos Específicos:**

**Objetivo Específico 1:** Analizar las necesidades formativas de los docentes de matemáticas del Distrito 14-01 de Nagua a través de un diagnóstico exhaustivo.

El análisis reveló que un 44% de los docentes consideran inadecuadas las capacitaciones recibidas para satisfacer sus necesidades formativas (Tabla 4.5). Además, los datos cuantitativos muestran que un alto porcentaje de docentes carece de acceso adecuado a recursos tecnológicos, lo cual limita la enseñanza de matemáticas; el 44% de los docentes indicó que "rara vez" utiliza software educativo en el aula (Tabla 4.12). Los resultados cualitativos confirman que los expertos consideran esencial integrar tecnologías educativas y métodos innovadores de enseñanza (Tabla 4.74), lo que fortalece la relevancia del modelo propuesto.

**Objetivo Específico 2:** Diseñar un modelo de capacitación docente que responda a las necesidades identificadas, integrando estrategias pedagógicas innovadoras y contextualizadas al entorno educativo de los docentes.

El modelo diseñado integra de manera efectiva las dimensiones cognitivas, didácticas, curriculares, organizativas y ejecutorias. La correlación positiva entre las dimensiones cognitivas y evaluativas (0.592) sugiere que un mayor conocimiento en matemáticas está relacionado con prácticas evaluativas más efectivas (Tabla 4.15). En los resultados cualitativos, los expertos señalaron que las estrategias innovadoras, como el aprendizaje basado en proyectos y el uso de tecnologías, mejoran significativamente la calidad de la enseñanza (Tabla 4.40 y Tabla 4.48). Esto confirma que el modelo está bien adaptado a las necesidades formativas del contexto educativo.

**Objetivo Específico 3:** Validar el modelo de capacitación mediante la retroalimentación de expertos en educación matemática, utilizando criterios de pertinencia y aplicabilidad.

La validación del modelo por expertos fue exitosa. Los resultados cuantitativos muestran que el 100% de los expertos consideraron muy pertinentes las estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza de matemáticas (Tabla 4.47), y el mismo porcentaje destacó la pertinencia del uso de recursos didácticos (Tabla 4.38). En términos cualitativos, los expertos enfatizaron la necesidad de seguir integrando tecnologías educativas y métodos de evaluación formativa, lo que valida la pertinencia y aplicabilidad del modelo propuesto (Tabla 4.62).

**Objetivo Específico 4:** Proponer recomendaciones para la implementación del modelo de capacitación basado en los resultados obtenidos de la validación con expertos, considerando su aplicabilidad en el contexto educativo.

Basado en la retroalimentación de los expertos, se propusieron varias recomendaciones clave para la implementación del modelo. Los expertos destacaron la necesidad de un sistema de monitoreo continuo, que fue valorado como "muy pertinente" por el 100% de los evaluadores (Tabla 4.73). Las recomendaciones incluyen, además, la incorporación de herramientas tecnológicas y el acompañamiento pedagógico continuo para asegurar que el modelo se ajuste a las necesidades emergentes del contexto (Tabla 4.75).

## **Implicaciones**

### **Implicaciones Prácticas para la Capacitación Docente**

Los resultados de esta investigación tienen importantes implicaciones prácticas para la capacitación de los docentes de matemáticas en el Distrito 14-01 de Nagua y en contextos similares.

### **Personalización de la Capacitación**

Los hallazgos cuantitativos y cualitativos sugieren que los programas de capacitación deben adaptarse a las necesidades particulares de los docentes. El diagnóstico reveló que un 44% de los docentes no consideran adecuadas las capacitaciones actuales, lo que subraya la necesidad de implementar programas más personalizados que aborden tanto los déficits en contenido matemático como en estrategias didácticas innovadoras (Tabla 4.5).

### **Uso de Tecnologías Educativas**

El uso de herramientas tecnológicas fue identificado como un aspecto crucial en la enseñanza de matemáticas, pero subutilizado por los docentes (44% reportó un bajo uso de software educativo, Tabla 4.12). La incorporación de tecnologías debe ser una prioridad en futuros programas de capacitación, no solo como un complemento a la enseñanza, sino como una herramienta central para mejorar la práctica educativa y facilitar la enseñanza de conceptos abstractos.

### **Seguimiento y Acompañamiento Continuo**

El análisis cualitativo indicó que los expertos consideran fundamental que los docentes reciban un acompañamiento constante después de la capacitación inicial (Tabla 4.74). Esto implica la necesidad de establecer sistemas de monitoreo y retroalimentación que permitan ajustes continuos en las prácticas pedagógicas, ayudando a los docentes a mejorar su desempeño de manera constante. La implementación de mentorías y redes de colaboración entre docentes puede ser una estrategia clave.

## **Implicaciones Teóricas**

Esta investigación aporta varias implicaciones teóricas al campo de la formación docente, particularmente en la enseñanza de las matemáticas.

## **Validación de un Modelo Teórico de Capacitación**

El modelo de capacitación propuesto en este estudio, que integra dimensiones cognitivas, didácticas, organizativas, curriculares, ejecutorias y evaluativas, ha sido validado tanto cuantitativa como cualitativamente, lo que refuerza su relevancia y aplicabilidad. Esta validación contribuye al campo de la educación al ofrecer una estructura sólida para la formación continua de los docentes de matemáticas, que puede ser replicada en diferentes contextos educativos.

## **Relación entre Conocimiento Matemático y Prácticas Pedagógicas**

La correlación positiva observada entre la dimensión cognitiva y la evaluativa (0.592, Tabla 4.15) sugiere que un mayor dominio del contenido matemático por parte de los docentes mejora la efectividad de las prácticas pedagógicas y evaluativas. Este hallazgo confirma teorías previas que sostienen que el conocimiento profundo de la disciplina es esencial para una enseñanza eficaz y sugiere que los programas de formación deben priorizar el fortalecimiento de las competencias cognitivas.

## **Implicaciones para las Políticas Educativas**

Los resultados de este estudio también tienen implicaciones significativas para la formulación de políticas educativas, especialmente en el contexto del desarrollo profesional docente en matemáticas.

## **Necesidad de Políticas de Capacitación Continua**

Los hallazgos resaltan la necesidad de políticas que promuevan la formación continua y el desarrollo profesional de los docentes de matemáticas. Las capacitaciones puntuales no son suficientes para abordar las complejas necesidades de formación identificadas en esta investigación. Las autoridades educativas deben priorizar la creación de programas

permanentes de actualización docente, basados en las mejores prácticas pedagógicas y en el uso de tecnologías emergentes.

### **Incorporación de la Evaluación Formativa**

Los expertos consideraron que las prácticas evaluativas continuas deben ser parte fundamental del modelo de capacitación (100% lo consideró muy pertinente, Tabla 4.73). Las políticas educativas deben incorporar la evaluación formativa en los procesos de enseñanza, asegurando que los docentes reciban retroalimentación constante y puedan ajustar sus estrategias pedagógicas en tiempo real. Esto requerirá recursos adicionales, como la contratación de mentores y evaluadores externos, así como el desarrollo de indicadores claros para medir el progreso.

### **Fomento de la Innovación Didáctica**

Este estudio también sugiere que las políticas educativas deben fomentar la innovación en el aula. Las estrategias pedagógicas innovadoras, como el aprendizaje basado en proyectos y el uso de simulaciones, fueron validadas por los expertos como herramientas clave para mejorar la enseñanza de las matemáticas. Las políticas públicas deben incentivar el desarrollo y uso de estas metodologías, ofreciendo financiamiento para recursos didácticos y capacitaciones especializadas.

### **Implicaciones para el Contexto Educativo del Distrito 14-01 de Nagua**

El contexto específico del Distrito 14-01 de Nagua requiere atención particular en función de los resultados obtenidos en esta investigación.

### **Fortalecimiento del Apoyo Institucional**

Para que el modelo de capacitación tenga un impacto duradero, es esencial que las instituciones educativas locales brinden apoyo constante a los docentes. Esto incluye acceso a recursos tecnológicos, tiempo dedicado a la formación y colaboración entre los actores educativos para monitorear el progreso de los docentes capacitados.

## **Atención a las Diferencias en el Contexto Escolar**

El estudio también revela que existen diferencias notables entre las necesidades de los docentes, lo que implica que el modelo debe ser flexible y adaptarse a las condiciones específicas de cada escuela y docente. Las instituciones educativas deben estar dispuestas a ajustar el contenido y la estructura de la capacitación para reflejar estas diferencias, garantizando así una implementación exitosa en el contexto local.

## 5.3 Recomendaciones

### 1. Recomendaciones al Ministerio de Educación (MINERD)

**Recomendación 1.1:** Desarrollar políticas de capacitación continua para los docentes de matemáticas. Dado que el estudio identificó importantes deficiencias en las capacitaciones actuales (Tabla 4.5), se sugiere que el MINERD establezca programas de formación permanente que incluyan la actualización constante en metodologías activas y tecnologías educativas, conforme al modelo validado por esta investigación.

**Recomendación 1.2:** Incorporar tecnologías educativas como eje central de la enseñanza de matemáticas. El MINERD debe promover la inversión en infraestructura tecnológica y la distribución de software educativo adecuado en todas las escuelas, dado que un 44% de los docentes reportan un bajo uso de estas herramientas (Tabla 4.12).

**Recomendación 1.3:** Crear un sistema de monitoreo y acompañamiento pedagógico que garantice la aplicación efectiva de las capacitaciones impartidas. Este sistema debería incluir evaluaciones periódicas para ajustar las estrategias según los resultados obtenidos en las aulas, asegurando que las capacitaciones tengan un impacto real en la enseñanza.

### 2. Recomendaciones al INAFOCAM (Instituto Nacional de Formación y Capacitación del Magisterio)

**Recomendación 2.1:** Diseñar e implementar programas de capacitación específicos en tecnologías educativas y metodologías activas. Basándose en los hallazgos del estudio, donde se destaca la baja utilización de herramientas tecnológicas en el aula (Tabla 4.12), el INAFOCAM debe incluir en sus programas de formación módulos centrados en el uso de software educativo, simulaciones matemáticas y aprendizaje basado en proyectos.

**Recomendación 2.2:** Fomentar la formación de redes colaborativas entre docentes. INAFOCAM puede liderar la creación de comunidades de práctica entre los docentes capacitados para que compartan experiencias y estrategias pedagógicas innovadoras. Esta colaboración puede servir como una forma de apoyo mutuo y desarrollo profesional continuo.

### **3. Recomendaciones a la Regional 14 y al Distrito Educativo 14-01**

**Recomendación 3.1:** Implementar el modelo de capacitación docente en el Distrito 14-01 a modo de programa piloto. Se recomienda que la Regional 14 y el Distrito 14-01 lideren la implementación de un programa piloto basado en el modelo validado por esta investigación, antes de su expansión a nivel regional o nacional. Este piloto permitiría medir la efectividad del modelo en un contexto local y ajustar detalles según las necesidades emergentes (Tabla 4.47).

**Recomendación 3.2:** Facilitar el acceso a recursos y tecnologías educativas en las escuelas del distrito. Dado que el estudio identificó una falta de recursos tecnológicos (Tabla 4.12), el Distrito 14-01 debería colaborar con el MINERD para garantizar que todas las escuelas cuenten con la infraestructura tecnológica necesaria, así como con formación específica en el uso de estas herramientas.

**Recomendación 3.3:** Realizar un seguimiento y monitoreo continuo de los docentes capacitados. El Distrito 14-01 debe garantizar que los docentes reciban apoyo y acompañamiento continuo después de participar en el programa de capacitación. Esto se puede lograr a través de visitas periódicas a las escuelas, reuniones de retroalimentación y autoevaluaciones (Tabla 4.73).

### **4. Recomendaciones para Investigaciones Futuras**

**Recomendación 4.1:** Realizar estudios longitudinales para evaluar el impacto del modelo de capacitación en el rendimiento académico de los estudiantes. Aunque esta investigación validó el modelo teóricamente y a través de la retroalimentación de expertos, es necesario evaluar su implementación práctica y su efecto en los resultados de aprendizaje a largo plazo.

**Recomendación 4.2:** Explorar la replicabilidad del modelo en otros contextos educativos. Investigadores futuros podrían aplicar el modelo validado en otras regiones del país o en diferentes contextos internacionales, especialmente en áreas rurales o en zonas con necesidades educativas similares. Esto proporcionaría una evaluación más amplia de su efectividad.

**Recomendación 4.3:** Investigar el impacto del uso de tecnologías educativas en la enseñanza de matemáticas. Se recomienda que futuros estudios exploren cómo la integración de tecnologías avanzadas en el aula afecta el aprendizaje de los estudiantes y el desempeño de los docentes, ampliando los hallazgos de esta investigación.

## **5. Recomendaciones para los Futuros Usuarios del Modelo (Docentes, directores, Formadores)**

**Recomendación 5.1:** Aplicar las estrategias didácticas innovadoras validadas en esta investigación, como el aprendizaje basado en proyectos, la enseñanza colaborativa y el uso de simulaciones matemáticas. Los docentes y formadores pueden incorporar estas metodologías en su práctica diaria para mejorar la enseñanza de las matemáticas (Tabla 4.48).

**Recomendación 5.2:** Participar activamente en redes de colaboración entre docentes. Los usuarios del modelo deben buscar colaborar con colegas para compartir recursos, estrategias y experiencias sobre la implementación de las metodologías propuestas, facilitando un proceso de aprendizaje compartido.

**Recomendación 5.3:** Utilizar la evaluación formativa como parte integral de su práctica educativa. Los docentes deben implementar sistemas de evaluación formativa que les permitan monitorear el progreso de sus estudiantes de manera continua y ajustar sus estrategias pedagógicas en función de los resultados (Tabla 4.73).

## **6. Recomendaciones para los Directores y Administradores Escolares**

**Recomendación 6.1:** Apoyar a los docentes en la implementación de nuevas estrategias pedagógicas. Los directores y administradores deben asegurarse de que los docentes tengan el tiempo, los recursos y el apoyo necesarios para aplicar las metodologías innovadoras propuestas por el modelo. Esto incluye la facilitación de horarios flexibles para capacitaciones continuas y la provisión de recursos tecnológicos adecuados.

**Recomendación 6.2:** Fomentar un clima escolar que promueva el aprendizaje colaborativo y el uso de tecnologías. Las escuelas deben estar organizadas de tal manera que los docentes tengan espacios para intercambiar experiencias y trabajar juntos en la aplicación de nuevas metodologías.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta Santana, M. G. (2023). Tutoría entre pares como estrategia inclusiva para la enseñanza de matemáticas en estudiantes del subnivel elemental de la Escuela “Aurelio Lasso Grijalva”, de marzo a agosto del 2023.
- Agüero, M., López, L., y Pérez, J. (2019). Challenge Based Learning como modelo de aprendizaje profesionalizante. Caso del programa Universidad Europea con Comunica +A. *Vivat Academia*, (149), 1-24.
- Aguilar, F. R. (2024). El arranque de la Nueva Escuela Mexicana: las experiencias iniciales de los profesores de la Secundaria General Núm. 40 de Guadalajara. *Diálogos sobre educación*, (30).
- Aguilar-González, A., Muñoz-Catalán, C., Carrillo-Yáñez, J. y Rodríguez-Muñiz, J. (2018). ¿Cómo establecer relaciones entre conocimiento especializado y concepciones del profesorado de matemáticas? *Revista de Investigación en didáctica de la Matemática: PNA*, 13(1), 41–61.
- Alegre Britez, Miguel Ángel. Aspectos relevantes en las técnicas e instrumentos de recolección de datos en la investigación cualitativa. Una reflexión conceptual. *Poblac.Desarro.* [online]. 2022, vol.28, n.54, pp.93-100.
- Almeida, B. A., Reyes, C. E. M., & Trujillo, C. F. G. (2024). Procedimiento tecnodidáctico para el tratamiento de los contenidos de la geometría sintética plana con GeoGebra.
- Alsina, À., Rodrigues-Silva, J., & Silva-Hormazábal, M. (2023). Matemática e ingeniería: vínculos en el marco STEAM. © *Aula de innovación educativa*, num. 332, p. 77-78.
- Álvarez de Zayas, C., & González Agudelo, E. M. (2013). La didáctica: Un proceso consciente de enseñanza y aprendizaje. *Revista CINTEX*, 7, 5–10.
- Amarilla, G. F. (2024). Sindicalismo docente y repertorio de acción colectiva en santiago del estero: Cisadems ante la provincialización del sistema educativo (1990-1993). *Revista Nuestro NOA*, (18).

- Andrade, C. Siguenza, J. Chitacapa, J. (2020) Capacitación docente: Propuesta desde un modelo sistémico desde Ecuador. *Espacios*. Vol.42 (33) pp46-50
- Arboleda, L. C. (2023). Carlos Eduardo Vasco Uribe. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 47(183), 460-461.
- Arce Sánchez, M., Conejo Garrote, L., & Muñoz Escolano, J. (2019). *Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas*. España: Editorial Síntesis. Recuperado de <https://www.sintesis.com/data/indices/9788491712657.pdf>
- Arciniega, P. D. B. (2024). Uso del Software GeoGebra para la Enseñanza de Cálculo Diferencial en Estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal 24 de Mayo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 10832-10850.
- Arias, F. (2023). El paradigma pragmático como fundamento epistemológico de la investigación mixta. Revisión sistematizada. *Educación, Arte, Comunicación: Revista Académica e Investigativa*, 12(2), 11-24.
- Armuto Callasi, R. A., & Peralta Puma, M. I. (2024). Etnomatemática para mejorar las competencias del área de matemática en los estudiantes de educación secundaria de la institución educativa San Juan Bautista Quehue Canas, Cusco-2023.
- Arshavskiy, M. (2017). *Instructional Design for ELearning Essential guide ing successful eLearning courses*. Routledge.
- Arteaga Marín, M. I. (2023). Uso de herramientas tecnológicas y metodologías innovadoras como recurso didáctico dinamizador para la enseñanza de las matemáticas y las ciencias experimentales. Proyecto de investigación.
- Arteaga, J. P. (2024). Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel en el Desarrollo de Estrategias de Aprendizaje Hacia un Pensamiento Crítico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 8858-8870.
- Ascona, I,Lezcano, A (2023). Análisis y fundamentación de los diseños de investigación: explorando los enfoques cuantitativos, cualitativos y mixtos basados en Creswell & Creswell (2018) Vol. 7 Núm. 2 (2023): Julio-Diciembre

- Ashari, R., et al. (2023). From theory to practice: Ralph W. Tyler's perspective on the curriculum transformation. *Al-Hayat: Journal of Islamic Education*, 7(2), 445-456. <https://doi.org/10.35723/ajie.v7i2.410>
- Aules Pozo, L. C. (2022). Aplicacion GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en la escuela de educación básica Dr. Carlos Puig Vilazar, año 2021 (Master's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2022).
- Avella, J. R. (2016). *Delphi panels: research design, procedures, advantages, and challenges*. *International Journal of Doctoral Studies*, (11), 305-321. <https://doi.org/10.28945/3561>
- Bastis. (2021). Fiabilidad y validez. Recuperado de <https://online-tesis.com/fiabilidad-y-validez/>
- Batista, S. (2021). Artículo Desarrollo de Competencias Socioafectivas en el Nivel Secundario: Currículo e Investigación. <https://revistas.upel.edu.ve/index.php/revinvformpedag> ISSN 2477-9342
- Beltrán, M. P. H., Marcial, Y. M. V., & González, B. S. (2024). Identificación de Competencias Docentes. Su Evaluación y Aceptación. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 8(1), 3697-3715.
- Bencomo, D. (2022). Los eventos académicos y la educación matemática venezolana. Caso: Universidad Nacional Experimental de Guayana. *Revista Venezolana de Investigación en Educación Matemática*, 2(3), e202212-e202212.
- Bernal, K. R. M. (2024). Modelo híbrido de capacitación docente basado en el desarrollo de competencias andragógicas. *Studies in Education Sciences*, 5(2), e3909-e3909.
- Bilbao, A., González, X., Barandiaran, M., Barrenetxea, M., Cardona, A. y Mijangos, J. (2021). Aprendizaje Basado en Retos: Menú sostenible. *Conference Proceedinngs*, 108-114. <https://bit.ly/3G9v74Z> [ Links ]

- Bizet Leyton, V., Molina-Portillo, E., Ruz, F., & Contreras García, J. M. (2024). Elaboración de una guía de situaciones-problemas sobre variable aleatoria y sus aplicaciones a partir del currículo escolar chileno. *Educación matemática*, 35(1), 169-196.
- Bravo Guerrero, F. E. (2020). Importancia del currículo, texto y docente en la clase de matemática. *Revista Científica UISRAEL*, 7(2), 109-120.
- Burke, D. (2020). Experiential Learning Theory. In *How Doctors Think and Learn*. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-46279-6\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-46279-6_4)
- Caballero, V. C., & Mereles, J. I. (2024). Innovación y continuidad en la Formación Docente: Caminos hacia la Excelencia. *AULA PYAHU-Revista de Formación Docente y Enseñanza*, 2(3), 1-3.
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Palacio-Rodríguez, A., & Llorente-Cejudo, C. (2021). Evaluación de t-MOOC universitario sobre competencias digitales docentes mediante juicio de expertos según el Marco DigCompEdu. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(67).
- Caeiro Rodríguez, M., Alonso Sanz, A., & Fuentes Cid, Z. (2024). Buscando el Arte en la A de proyectos STEAM: una revisión crítica desde la Educación Artística. *Rev. interuniv. form. profr.*, (ART-2024-138703).
- Caetano, S. G. C., Romeo, A. L., & Bonzanini, R. (2024). Teoria da Aprendizagem Transformadora Sustentável enquanto referencial teórico-metodológico para a Educação para a Água: reflexões para o contexto da Educação Básica. *Caderno Pedagógico*, 21(5), e3738-e3738.
- Calderon Moncayo, J. C. (2024). Propuesta de mejora para la implementación de la metodología Flipped Classroom en los estudiantes de octavo de EGBS de matemática de la ciudad de Quito-Ecuador.
- Callapa Godoy, M. F., & Santander Chocala, S. J. *Análisis del impacto de la capacitación en el desempeño organizacional de la empresa TYPICA en la ciudad de La Paz* (Doctoral dissertation).

- Caly Méndez, C. T., Cabas Gómez, I. P., & Pérez Bertel, C. A. (2021). Estrategias de aprendizaje para estimular el pensamiento lógico-matemático de los estudiantes de noveno de la Institución Educativa Rosa Cortina Hernández del municipio de Apure, Magdalena.
- Caro Arroyo, A. E. (2023). Uso del aprendizaje basado en retos en el curso global perspectives del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Privada San Andrés.
- Caruajulca Salazar, E. D. (2024). Estrategias de gestión colaborativa para fomentar el trabajo en equipo en docentes de una institución educativa Pacaipampa, 2023.
- Castillo, M. (2023). <https://www.buk.mx/blog/modelos-de-capacitacion-para-el-desarrolloprofesional#:~:text=>
- Castrillo, C. J. H. (2023). Metodología basada en competencias para el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Varela*, 23(65), 165-176.
- Castrillo, C. J. H., Vallecillo, L. O. M., González, Y. Y. M., & Martínez, W. I. M. (2023). Uso de simuladores y asistente matemático en la demostración del principio de Pascal al aplicarse integrales y vectores. *Revista Científica Tecnológica*, 6(2), 48-60.
- Castro-Campos, P. A. (2022). Reflexiones sobre la educación STEAM, alternativa para el siglo XXI. *Praxis*, 18(1), 158-175.
- Cejas, M., Rueda, M., Cayo, L. y Villa, L. (2019). Formación por competencias: Reto de la educación superior. *Revista de Ciencias Sociales*, 25(1), 94-101. <https://doi.org/10.31876/rcs.v25i1.27298> [ Links ]
- Cerda, M. I. M., Villa, R. T., Segovia, J., Maldonado, M., Villalón, F., Cabrera, C., & Muñoz, N. (2024). Áreas prioritarias para implementar un programa de educación médica basado en la comunidad: Un estudio mixto. *Revista de Educación en Ciencias de la Salud*, 21(1), 19-24.

- Cevallos-Macías, G. M., Hermann-Acosta, A., & Zambrano-Acosta, J. M. (2024). Las competencias tecno-pedagógicas en los docentes: Revisión Sistemática de literatura en educación en el contexto iberoamericano. *MQRInvestigar*, 8(1), 260-287.
- Chávez Pulgar, R. F. (2024). Análisis fenomenológico interpretativo de la experiencia de aburrimiento en el marco de la sociedad contemporánea.
- Chávez, M. A. R., & Torres, T. Z. R. (2024). El método DELPHI como herramienta de investigación. Una revisión: The DELPHI method as a research tool. A review. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(1), 3368-3383.
- Chavez-Fernandez, S., Haro-Rodriguez, Y. M., Machaca-Calcina, L. G., & Rengifo, C. E. A. (2024). Inteligencia emocional y procrastinación académica en estudiantes universitarios en Perú. *Ciencias Psicológicas*, 18(1).
- Chiavenato, I. (2007). *Administración de Recursos Humanos*. Colombia: McGraw-Hill.
- Claudio, B. & Marson, M. (2024). *Vista de El desenvolvimiento de la industria textil latinoamericana en los siglos XIX y XX*. Paginas. <https://revistapaginas.unr.edu.ar/index.php/RevPaginas/article/view/876/1137>
- Clemente, E. A., Céspedes, I. T., Peña, E. L. C., Yon, F. H., & Montes, M. Á. (2024). Conocimiento especializado de un profesor de educación secundaria al diseñar clases de cuadriláteros. *PNA. Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 18(4), 415-438.
- Colanzi, I. C. (2024). Ficha de cátedra: Triangulación: estrategias posibles para investigaciones en el campo de la psicología y la salud mental.
- Conover. (2022). *Los docentes necesitan formación y apoyo, no sólo una conexión a Internet, para impartir una educación a distancia de calidad*. Equipo especial sobre docentes. <https://teachertaskforce.org/es/blog/los-docentes-necesitan-formacion-y-apoyo-no-solo-una-conexion-internet-para-impartir-una>

- Correa-Delgado, J. S. (2024). La investigación como estrategia pedagógica: una alternativa latinoamericana a la educación STEAM. *PROSPECTIVA. Revista de Trabajo Social e Intervención Social*, e21213065-e21213065.
- Correa-Reynaga, A. M., & Morán-Franco, M. R. (2022). La investigación educativa, herramienta para alcanzar el conocimiento pedagógico. *Portal de la Ciencia*, 3(2), 73-84.
- Cortès, M. M. (2024). El docente invisible: el papel del profesor en el trabajo por competencias. *docencia*,
- Cuervo, D. A. C., & Reyes, R. A. G. (2021). Aporte de la metodología Steam en los procesos curriculares. *Revista Boletín Redipe*, 10(8), 279-302.
- Cusy, Y. I. A., Silva, M. O. C., Cruz, J. A. G., Alcoser, S. D. I., Alvarez, V. M., & Valderrama, E. N. M. Y. (2023). Teorías del aprendizaje de Vygotsky y Piaget: Alcances en la educación latinoamericana.
- Davila Perez, M. C. (2024). Programa de capacitación docente en el uso de clase invertida para desarrollar las competencias comunicativas en los estudiantes del VI ciclo de un colegio privado en Lima.
- De hoyos U. D., & Figueroa Villamizar, C. Y. (2024). *Diseño e implementación de un blog educativo para el fortalecimiento de la competencia de Pensamiento Numérico y Sistemas Numéricos, a través de secuencias didácticas, para el grado noveno de la Institución Educativa Jorge Artel de la ciudad de Cartagena* (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena).
- De los Santos, A. (2023). Estándares Profesionales y del Desempeño para la Certificación, y Desarrollo de la Carrera Docente. Ministerio de Educación de la República Dominicana.
- Delors, J. (1996). La educación encierra un tesoro. Informe de la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. Madrid: Santillana/UNESCO.

- Deng, H. (2023). Rethinking the innovation, effectiveness and perceptions of flipped classroom (Repensar la innovación, la eficacia y las percepciones del aula invertida). *Journal for the Study of Education and Development*, 1-30.
- Derouet, C., Nechache, A., Richard, P. R., Vivier, L., Gómez-Chacón, I. M., Kuzniak, A., ... & Delgadillo, E. M. ACTES ETM7 ACTAS ETM7 PROCEEDINGSETM7.
- Díaz Godino, J. (2024). Enfoque ontosemiótico en educación matemática.
- Díaz-Muñoz, Gustavo. (2020). Metodología del estudio piloto. *Revista chilena de radiología*, 26(3), 100-104. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082020000300100>
- Dubrovsky, S., & Lanza, C. (2024). Los Centros Socio-Educativos: experiencias de acompañamiento y articulación territorial en la Provincia de Buenos Aires. Una conversación con Patricia Beggeres, Marcela Galindo, Gabriela Sznajderman, Sabrina Sce y Emiliano Fariña. *PÚBLICA. Debates en Educación*, (2), 79-89.
- Elera Ramirez, R. I. (2024). Plan de capacitación docente para fortalecer el liderazgo pedagógico en el contexto del aula en una institución universitaria privada de Lima.
- Escalona, T. Z., Cartagena, Y. G., & González, D. R. (2018). Educación para el sujeto del siglo XXI: principales características del enfoque STEAM desde la mirada educacional. *Contextos: estudios de humanidades y ciencias sociales*, (41).
- Escobar, J. A. C. (2024). Realidad aumentada: estrategia didáctica para el desarrollo de competencias matemáticas. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 4(9), 29-43.
- Falcinelli, C. (2022). *La Psicología Educativa*. Dinámicas de continuidad y cambio.: Una MIRADA hacia la INNOVACIÓN e Inclusión... Desde tiempos contemporáneos hasta la Actualidad. Amazon
- Fallas, Porras, Escamilla. (2024). *Didactics of social studies in initial teacher training in primary education: The case of the university of Costa Rica*. *Csuca.org*. <https://revistas.csuca.org/Record/PERSPECTIVAS19672>

- Fernández, R. M. G., Aportela, O. G., & Castillo, A. M. S. (2024). Aspectos sobre la historia de la capacitación y la evaluación de sus resultados. *Avances*, 26(1), 137-162.
- Galán-Arroyo, C., Da Silva, M. A. B., & Rojo-Ramos, J. (2024). Autoconcepto en educación física para mejorar la salud escolar pospandemia. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 27(2), 123-137.
- Gándara, T. D. J. C., & Álvarez, J. F. C. (2024). Análisis Comparativo en la Enseñanza de Tendencias Educativas Mediadas por TIC en Educación Superior. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0 (RTED)*, 17(1), 351-362.
- García Fuentes, O., Raposo Rivas, M., & Martínez Figueira, M. E. (2023). El enfoque educativo STEAM: una revisión de la literatura. *Revista complutense de educación*.
- García Lozano, Á. et al. (2023). La educación para una transformación significativa. En V. Meriño et al. (Eds.) (2023). *Gestión del Conocimiento. Perspectiva Multidisciplinaria*, libro 61. (pp. 425-441). Fondo Editorial de la Universidad Nacional Experimental Sur del Lago, Jesús María Semprum. <https://doi.org/10.59899/Ges-cono-61-C21> Álvaro de Jesús García L
- García, M. E. L., Balcázar, P. A. L., & Gallardo, A. A. M. (2024). Aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes del séptimo ciclo de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales química y biología. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 5856-5879
- García-Martínez, I., Pinto-Rojas, I. E., Sol, M. D., & Rodríguez, M. A. (2024). Desempeño de estudiantes de pedagogía matemática en dos problemas sobre operaciones binarias: un estudio de caso. *Formación universitaria*, 17(3), 139-152.
- Garrido, A. S. L., Rodríguez-Carrillo, J., Mérida-Serrano, R., & González-Alfaya, E. (2024). Aplicación del método Delphi en el diseño de un perfil competencial para el profesorado de calidad en Educación Infantil. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 28(1), 25-49.
- Garrido-Luque, J. (2024). Unidad Didáctica sobre Límites de funciones y Continuidad

- Gilbert, R., Rojo, M., Torres, J. y Becerril, H. (2018). Aprendizaje basado en retos. *Revista Electrónica Anfeí Digital*, 5 (9), 1-11. <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/465/1114>licado al desarrollo de tesis profesionales: Caso Ingeniería en Ciencias de la Computación. *South Florida Journal of Development, Miami*, 2 (2), 2740-2748. <https://doi.org/10.46932/sfjdv2n2-127> [ Links ]
- Godino, J. D. (2023). Enfoque ontosemiótico de la filosofía de la matemática educativa. *Revista Paradigma Edição Temática: EOS. Questões e Métodos/junio de*, 7, 33.
- Gökçe Erbil, D. (2020). A review of flipped classroom and cooperative learning method within the context of Vygotsky theory. *Frontiers in Psychology*, 11, 1157. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01157>
- Goleman, D. (1995). La inteligencia emocional. <https://ciec.edu.co/wp-content/uploads/2017/08/La-Inteligencia-Emocional-Daniel-Goleman-1.pdf>
- González Cervera, A. M., Martín Carrasquilla, O., & González Arechavala, Y. (2023). Validación de contenido de una escala sobre actitudes hacia la programación y el pensamiento computacional en docentes de Primaria a partir del método Delphi. *Pixel-Bit*.
- González, P. M., & Quezada-Matute, T. (2024). Ecuaciones lineales en acción: una perspectiva innovadora de la enseñanza a través de la Teoría Situaciones Didácticas. *Revista Científica Ciencia y Tecnología*, 24(42).
- Gordillo, J. M. C., Herrera, M. L. S., Núñez, I. M. N., Veloz, I. M. S., & Herrera, E. F. S. (2024). El docente como gestor de emociones en ambientes de aprendizajes. *Revista Social Fronteriza*, 4(2), e42234-e42234.
- Grupo Psykhe Consultores. (2023, julio 31). ¿Qué competencias debe tener un docente en la actualidad? LinkedIn.com. <https://es.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-competencias-debe-tener-un-docente-en-la>

- Guale, Quezada, & Maribel, J. (2020). *La capacitación docente y su relación con la enseñanza de matemática en la Unidad Educativa "Corazón de María", Ecuador 2020*. Universidad César Vallejo.
- Hair, J. F., Bush, R. P. y Ortinau D. J. (2007). *Investigación de Mercado*. 2da. Edición. México: McGraw-Hill.
- Hair, J. F., Bush, R. P. y Ortinau D. J. (2007). *Investigación de Mercado*. 2da. Edición. México: McGraw-Hill.
- Hermoso, R. V., & Secanell, I. L. (2024). Learning-service in High-school: Systematic review from physical education [El aprendizaje-servicio en Educación Secundaria: Revisión sistemática desde la Educación Física]. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 17(35).
- Hernández Martínez, D., Carvajal Consultante, A. A., & Fernández Palenzuela, R. (2022). Consideraciones teóricas sobre la capacitación docente en el contexto internacional y nacional. *Roca: Revista Científico-Educacional de la Provincia de Granma*, 18(2).
- Hernández, D. L. L., González, B. L. R., & Moo, D. L. B. D. (2023). Las inteligencias múltiples de Gardner en los estudiantes de nivel superior. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*.
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: Editorial McGraw-Hill Education.
- Hernández, S, Avila, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA* Publicación semestral, Vol.9, No. 17 pp.5.
- Hernández-Sampieri, R.; Fernández-Collado,C. & Baptista-Lucio, M. (2018). *Metodología de la Investigación*. Sexta ed.,México: McGraw-Hill
- Herrera, H., Moreno-Beltrán, R., & Cuesta-Borges, A. (2024). Múltiples Representaciones en un curso de Cálculo Diferencial de Bachillerato a través del Microlearning. *Journal of Research in Mathematics Education*, 13(1), 87-110.

- Huan, C., Meng, C., & Suseelan, M. (2022). Matemáticas de concreto a abstracto: Un análisis bibliométrico sobre el aprendizaje. *Participatory Educational Research*, 9(4), 445-468. <https://doi.org/10.17275/per.22.64.9.4>
- Innocenti, T. (2021). *Nuevo espacio de innovación educativa para la capacitación docente del nivel secundario* (Bachelor's thesis).
- Instituto Dominicano de Evaluación e Investigación de la Calidad Educativa (2022) *Experiencias en el paso del 1.er al 2.o ciclo del nivel secundario, elección de modalidades y salidas*. Santo Domingo, República Dominicana 2022
- Jiménez Molero, V. (2024). Trabajo Fin de Máster. Funciones y gráficas.
- Jiménez, Y. (2019). ¿Cómo desarrollar competencias de creatividad e innovación en la educación superior? Caso: carreras de ingeniería del Instituto Politécnico Nacional. *Revista Iberoamericana para la Investigación y Desarrollo Educativo*, 9 (18), 1-21. <https://doi.org/10.23913/ride.v9i18.427>
- José Carrillo, Miguel Montes, Luis C. Contreras y Nuria Climent. (20) «El conocimiento del profesor desde una perspectiva basada en su especialización: MTSK», *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives* [En línea], 22 | 2017, Publicado el 01 enero 2022, consultado el 23 julio 2024. URL: <http://journals.openedition.org/adsc/756>; DOI: <https://doi.org/10.4000/adsc.756>
- Klenowski, V. (2020). Assessment for learning: A comprehensive overview. *Assessment in Education: Principles, Policies and Practices*, 27(1), 5-20. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2020.1791098>
- Laso-Morillas, J. (2024). Explorando los sistemas de ecuaciones: Un enfoque didáctico para el nivel de 2o de la ESO.
- Ledezma, C., Morales-Maure, L., & Font, V. (2024). Experiencia educativa en modelización para docentes de matemática en Panamá. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, 19(1), 58-70.

- López Vidal, K. L. (2024). *Modelo pedagógico en la neurodidáctica para el aprendizaje de matemática del subnivel superior, en la Unidad Educativa Eloy Alfaro, 2023-2024* (Master's thesis, Quito, Ecuador: Universidad Tecnológica Israel).
- López, Gómez, E (2018). El método Delphi en la investigación actual en educación: una revisión teórica metodológica *Educación XXI*, 21(1). 17-42.
- López-Acosta, L. A., Landa, E. D. J. A., & Moguel, L. E. S. (2024). Procedimientos de estudiantes egresados de bachillerato al resolver un problema de geometría analítica. *Educación MatEMática*, 36(1).
- López-Gómez, E., (2018). El método delphi en la investigación actual en educación: una revisión teórica y metodológica. *Educación XXI*, 21(1), 17-40.
- Lorenzo Vaquero, P. (2019). Propuesta de inclusión de contenidos de Teoría de Números y Matemática Discreta en la Enseñanza Secundaria con un enfoque visual.
- Lugo López, N. D., Barrera Buitrago, D. A., Baez Acevedo, J. S., & Bustos Rios, D. F. (2024). Competencias del tutor para la enseñanza virtual de las ecuaciones diferenciales para ingenieros en formación.
- Manzur Quiroga, S. C., Balcázar González, A., & Ponce Cruz, M. (2021). El Modelo Educativo basado en Competencias: Factor clave en la Educación Superior de las Universidades Politécnicas de México. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 9(1).
- Márquez, Francisco Alejandro, & Beltrán Baquerizo, Gina Esmeralda. (2019). Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias. *Conrado*, 15(70), 455-459. Epub 02 de diciembre de 2019. Recuperado en 26 de junio de 2024, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442019000500455&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500455&lng=es&tlng=es).
- Martín Carrasquilla, O., & Santaolalla Pascual, E. (2020). Educación STEM. Formación con conciencia.

- Martínez, E. H. (2024). Análisis del proceso de enseñanza en la educación secundaria a través de la Enseñanza para la Comprensión (EPC). *Revista Cedotic*, 9(1), 132-148.
- Martínez-Cruz, F. (2024). Autoeficacia en maestros noveles del Programa Nacional de Inducción en Introducción Docente de República Dominicana. In Libro de resúmenes de trabajos a IRED'23. III Conferencia internacional de investigación y V Jornadas de investigación e innovación educativa, p. 279.
- Mateus Tibaná, A. P., Martínez Presiga, J. A., & Ramírez Duarte, A. (2024). Blog educativo diseñado con recursos interactivos y colaborativos de uso libre como estrategia didáctica para el fortalecimiento de la lectura inferencial en estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Magdalena Medio (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena.).
- Mazariegos, L. G. R. (2020, febrero 3). *Profesionalización docente: Competencias en el siglo XXI*. Observatorio / Instituto para el Futuro de la Educación; Instituto para el Futuro de la Educación. <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/profesionalizacion-docente-competencias-siglo-xxi/>
- McNiff, J., Lomax, P., & Whitehead, J. (1996). *You and Your Action Research Project*. London.
- Mediavilla, A. A., Pastor, M. L. S., Muñoz, L. F. M., & Ruiz-Montero, P. J. (2024). Diseño y validación de un cuestionario mediante Método Delphi para valorar las relaciones entre metodologías activas y evaluación formativa en Educación Física en Primaria (Design and validation of an instrument to assess the relationship between active methodologies and formative assessment in Physical Education, using Delphi Method). *Retos*, 51, 1442-1451.
- Mejía, R. M. V., Yépez, G. M. D. P., & Mera, L. M. S. (2024). Metodologías activas: un enfoque constructivista en el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes universitarios (Original). *Roca. Revista científico-educacional de la provincia Granma*, 20(3), 95-109.

- Méndez, J. L. E., Palencia, J. L. D., Sánchez, A. S., & González, J. R. (2024). Evaluación de variables contextuales en la implementación de la metodología Flipped Classroom en educación secundaria. *RIED: revista iberoamericana de educación a distancia*, 27(2), 14.
- Mendoza, C. A. S. (2023). Prácticas pedagógicas de profesores que orientan matemáticas en educación básica. Un estudio de revisión. *Revista Boletín Redipe*, 12(8), 37-47.
- Mex Álvarez, D. C., Hernández Cruz, L. M., Cab Chan, J. R., & Castillo Téllez, M. (2021). El desarrollo cognoscitivo de la parábola según Bruner, con el empleo de software educativo. *Revista Científica UISRAEL*, 8(1), 137-155.
- Ministerio de Educación de la Republica Dominicana (2021).
- Ministerio de Educación de la Republica Dominicana (2023). Dirección general de educación secundaria. Adecuación-secundaria. pdf.pdf
- Ministerio de Educación de la Republica Dominicana (2024). Informe de estadística
- Ministerio de Educación de la República Dominicana. (2018). *Estrategia de Formación Continua Centrada en la Escuela (EFCCE) Guía de implementación 2016-2020*. Amazon web Services.
- Mirzoyan, V. (2021). *¿Qué es el aprendizaje transformador?* Uteach.io. <https://uteach.io/es/articles/what-is-transformative-learning-es>.
- Mogollón, C. V. (2023). Fundamentos teóricos para un aprendizaje significativo de las matemáticas desde la resolución de problemas en la educación básica colombiana. Tesis doctorales.
- Montaño Ortiz, A. A. (2023). Las inteligencias múltiples en aprendizaje de matemática en los estudiantes de BGU del Instituto Tecnológico Luis Tello (Doctoral dissertation, PUCESE-Maestría en Pedagogía con Mención en Educación Técnica y Tecnológica).

- Montes, E. H., & Gelvez, C. M. (2020). Gestión de aula como estrategia orientadora en el proceso enseñanza. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*.
- Morales de Almeida, F., Méndez de la Cruz, D., Gerónimo Ramos, P. D. C., Ojeda Montejó, J., & Leon, C. (2024). Explorando las Ciencias Exactas: Teoría y Aplicaciones en el Mundo de los Números.
- Moreno, A. S., Collazo, R. C., Ruiz, A. K. C., & Renovato, I. H. (2024). Propuesta para la enseñanza de las ecuaciones lineales algebraicas. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 187-214.
- Morera, M. B. A., Zarzuelo, A. M., del Pozo, M. C. L., & Muñiz, T. J. R. (2024). Paseos matemáticos con MathCityMap y GeoGebra Discovery: Una propuesta. *Boletín de la Sociedad Puig Adam de profesores de matemáticas*, (117), 19-37.
- Mosquera (2019). Unir.net. Recuperado el 25 de julio de 2024, de <https://www.unir.net/educacion/revista/aprendizaje-basado-en-retos-acepta-el-desafio/>
- Mujica-Sequera, R. M. (2020). Fundamentos de la Tecnología Educativa. *Revista Docentes* 2.0, 8(1), 15–20. <https://doi.org/10.37843/rted.v8i1.82>
- Musitu, G. y García, F. (2021). Escala de estilos de socialización parental en la adolescencia. *TEA Ediciones*. Madrid
- Newman, S., & Latifi, A. (2020). Vygotsky, education, and teacher education. *Journal of Education for Teaching*, 47(1), 30-44. <https://doi.org/10.1080/02607476.2020.1831375>
- Oficina Nacional de Estadística (2024). Resumen general de estadística de estudiantes inscritos en las escuelas públicas de la República Dominicana..
- Olivares, S., López, M., y Valdez, E. (2018). Aprendizaje basado en retos: Una experiencia de innovación para enfrentar problemas de salud pública. *Educación Médica*, 19 (3), 230-237. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.10.001>.

- OpenAI. (2024). ChatGPT (Versión GPT-4). <https://www.openai.com/chatgpt>.
- Ordóñez-Barberán, P. S., & Sánchez-Godoy, D. D. (2024). Estrategias metacognitivas para la enseñanza de las matemáticas en educación secundaria. *Multiverso journal*, 4(6), 19-28.
- Oropeza, G. J. E. (2024). Gerencia pentecostal. Una visión filosofo-teológica. *Revista Qualitas*, 28(28), 069-093.
- Ortiz, J., Marqués, L. L., Poleo, A. J., & von Feigenblatt, O. F. (2023). Aporte del conectivismo al proceso de enseñanza y aprendizaje durante el confinamiento causado por la pandemia Sars-Cov-2: una revisión de la literatura. *Aporte del conectivismo al proceso de enseñanza y aprendizaje durante el confinamiento*, 8(2), 293-308
- Panqueban, D., Henríquez-Rivas, C., & Kuzniak, A. (2024). Advances and trends in research on mathematical working spaces: A systematic review. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(6), em2450.
- Paredes, N. E. G., Sarango, A. F. H., Godoy, L. F. S., Parra, F. F. P., & Gualpa, S. G. S. (2023). *Estadística y probabilidades*. Casa Editora del Polo.
- Parejo, J. L., Díaz Villafañez, M., & Baena Campos, A. M. (2023). *Diseño y validación de instrumento de evaluación de experiencias de innovación educativa publicadas en revistas profesionales docentes* (No. COMPON-2023-CINAIC-0149). Universidad de Zaragoza, Servicio de Publicaciones.
- Parra-González, M. E., Rodríguez-Sabiote, C., Aguaded-Ramírez, E. M., & Cuevas-Rincón, J. M. (2023, August). Analysis of the variables that promote professional insertion based on critical thinking. In *Frontiers in Education* (Vol. 8, p. 1160023). Frontiers Media SA.
- Patiño, J. L. R. (2023). *Didáctica de la matemática en la formación del pensamiento creativo de los estudiantes de educación básica secundaria*. Tesis doctorales.

- Patton. M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Peña, A. B. (2024). Formación democrática escolar: Perspectiva desde investigaciones en escenarios educativos. *Análisis*, 56(104), 93-116.
- Pérez Castellanos E. (2022). Formación del docente para la enseñanza de las matemáticas: una mirada hacia el futuro de los estudiantes univesitarios
- Pérez Porto, J. (2023) Método de investigación - Qué es, definición, métodos y ejemplos. Disponible en <https://definicion.de/metodo-de-investigacion/>
- Pertuz, J. M. A., & Carmona, R. J. C. (2024). STEAM para el desarrollo del pensamiento matemático: una revisión documental. *Praxis*, 20(2).
- Pinedo, C., & Martin, R. (2024). El Desarrollo Socio emocional del Infante.
- Ramirez Diaz, C. P., & Coicue Rodriguez, L. A. Factorización 4.0: innovando en la enseñanza a través de la educación disruptiva con Moodle y herramientas de Inteligencia Artificial.
- Ramírez Juarez, D. (2024). Estrategias proactivas para fomentar la autodisciplina docente en una institución educativa Catacaos, 2023.
- Rangel, M. S. A. (2024). Influencia del aula invertida en el aprovechamiento escolar en Álgebra en el Nivel Medio Superior. *Diversidad Académica*, 4(1), 81-96.
- RECLA. (2023). Gestión Eficaz del Tiempo Docente: ¡Haz que Cada Minuto Cuenté! RECLA. <https://recla.org/blog/gestion-del-tiempo-docente/>
- Redin, J. M., Contreras, J. J., & Llerena-Izquierdo, J. (2024). Innovación pedagógica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas para estudiantes de bachillerato general unificado considerando tecnologías de información y comunicación. *Revista InGenio*, 7(2), 70-84.
- Rendón, P. S. N., Tumbaco, C. A. A., Pinthsa, P. J. C., & Cango, A. X. D. (2024). Análisis del uso de plataformas digitales en la enseñanza de ecuaciones: estrategias para un

aprendizaje matemático más efectivo. *Revista Social Fronteriza*, 4(3), e43318-e43318.

Reyes Pincay, J. G. (2024). Implementación de una estrategia pedagógica para la enseñanza de ecuaciones lineales de una variable utilizando GeoGebra. ESPOL. FCNM.

Reyes, J. A. (2024). Celebración del XI Día de GeoGebra Iberoamericano. *Unión-Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 20(70).

Reyes, N. S. (2024). Diseño de un curso b-learning para la capacitación de docentes en habilidades informáticas. *Dominio de las Ciencias*, 10(1), 843-858.

Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2017). *Organizational behavior* (17th ed.). Pearson.

Rodríguez Jiménez, F. J., Pérez Ochoa, M. E., & Ulloa Guerra, Ó. (2024). Innovación educativa: explorando el impacto del aula invertida en el rendimiento académico de estudiantes de secundaria en matemática.

Rodríguez Paredes, S. A., & Ledesma Pérez, F. E. (2023). Explorando la actitud docente en el e-learning: Un enfoque cualitativo desde la perspectiva de docentes y estudiantes.

Rodríguez, S. (2022). La gestión del tiempo de aula: estudio de caso desde la perspectiva de un intercambio fulbright. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 10381-10401. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i6.4137](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4137).

Rodríguez-Borges, C. G., Bowen-Quiroz, C. A., Pérez-Rodríguez, J. A., & Rodríguez-Gámez, M. (2020). Evaluación de las capacidades de aprendizaje colaborativo adquiridas mediante el proyecto integrador de saberes. *Formación universitaria*, 13(6), 239-246.

Romero-Hermoza, R. (2021). Competencia digital docente: una revisión sistemática. *Revista Eduser*, 8, 131-137.

Salazar, Céspedes, Céspedes, López, Llivisaca, Pilla, & Rosero (2024). Evaluación de la eficacia de la robótica educativa en la mejora del aprendizaje de números irracionales

en estudiantes de educación secundaria. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 9(1), 1024-1040.

Salazar, D. R. C., Céspedes, A. C. G., Céspedes, M. D. R. G., López, E. N. L., Llivisaca, L. A. A., Pilla, N. E. M., ... & Rosero, L. F. S. (2024). Evaluación de la eficacia de la robótica educativa en la mejora del aprendizaje de números irracionales en estudiantes de educación secundaria. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 9(1), 1024-1040.

Sánchez Jáquez, V. (2018). *Manual Operativo del Distrito Educativo*. República Dominicana: Ministerio de Educación. <https://www.ministeriodeeducacion.gob.do/docs/oficina-nacional-de-planificacion-y-desarrollo-educativo/JhqD-manual-operativo-de-distrito-de-educacionpdf.pdf>

Sánchez Loyola, G. E. (2024). *Planificación curricular, procesos pedagógicos y desempeño docente en las instituciones educativas polidocentes del nivel primario de la UGEL Santa, 2023*.

Sánchez, M. M. R. (2021). *Ambientes de aprendizaje, la mejora de la calidad educativa. Una mirada desde Francia y México*. In *Experiencias de Investigación y Evaluación Educativa en Contextos Virtuales* (Primera, Issue 335). Puertabierta Editores, S.A. de C.V.

Sarmiento Peralta, G. (2023). *Efecto de un programa de capacitación basado en neurociencia educativa en la autoeficacia de los docentes de una universidad pública*.

Sebastián Huayoqui, L. M. (2024). *Aplicaciones digitales para el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes asháninkas de 5° grado de primaria de la Institución Educativa N° 30001-131 Centro Tsomaveni, provincia de Satipo, región Junín en 2023*.

Segarra, J., & Julià, C. (2021). *Conocimiento matemático de estudiantes para docentes de Educación Primaria: Análisis de variables*. *Uniciencia*, 35(1), 124-138.

- Segura, A. R. (2024). El Aprendizaje y La Enseñanza del Cálculo Diferencial: Perspectivas desde las Teorías APOE y Ontosemiótica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 5949-5970.
- Soria, P. G. H. (2024). Educación continua: eje articulador de la vinculación en la transferencia del conocimiento. *RECIAMUC*, 8(1), 443-455.
- Soto-Cerros, S., García-González, M. D. S., & Pascual-Martín, M. I. (2023). La relación entre el Dominio Afectivo y el modelo MTSK: una oportunidad de investigación. *Educación matemática*, 35(2), 226-246.
- Tamayo Bonilla, J. L., & Gutierrez Urriola, J. A. (2024). Relaciones interpersonales e inteligencia emocional en un adolescente con discapacidad intelectual (Bachelor's thesis, Machala: Universidad Técnica de Machala).
- Taveras, R. A., Arteaga, N. C., & Serrano, I. B. (2022). Estrategia didáctica de la Matemática con enfoque ético, axiológico y humanista en la formación docente en— UASD. Varona.
- Terán, F. F. S. C., Peralta, E., Pastor, G., & Rodríguez-Balcázar, S. (2022). Investigación cualitativa: una mirada a su validación desde la perspectiva de los métodos de triangulación. *Revista de filosofía*, 39(101), 59-72.
- Tineo Garcia, V. D. C. (2024). Programa de inteligencia emocional para la gestión de emociones en el área de matemática de una institución educativa de Chiclayo.
- Triana, E. L. S. (2024). La Resolución de Problemas en el área de Matemáticas mediado por la comprensión del Método Pólya. *Tesis doctorales*.
- Trillo-Ladrón de Guevara, J. A. (2024). Estudio global de funciones. Aplicaciones a la representación gráfica de funciones.
- Tuza, T. T., & Morocho, J. L. (2024, July). El uso de metodología STEAM para la educación. In V Congreso Internacional de Educación UNAE (pp. 414-421).

- Tveit, S. (2020). 50 years' legacy of formative and summative evaluation and assessment: A critical theoretical review of education policy and research. *European Educational Research Journal*. <https://doi.org/10.1177/1474904120956228>
- Tyler, R. W. (1949). *Basic principles of curriculum and instruction*. University of Chicago Press.
- UNESCO, I. (2015). Intangible cultural heritage and sustainable development= Patrimoine culturel immatériel et développement durable= Patrimonio cultural inmaterial y desarrollo sostenible.
- UNESCO. (2013). Perspectivas de la UNESCO y la OEI sobre la calidad de la Educación. [http://ie.ort.edu.uy/pdfdir/unesco-perspectivas sobre la calidad de la educacion-2013.pdf](http://ie.ort.edu.uy/pdfdir/unesco-perspectivas%20sobre%20la%20calidad%20de%20la%20educacion-2013.pdf)
- UNESCO. (2019). El marco de competencias de los docentes en materia de TIC.
- UNESCO. (2024). *Informe mundial sobre los docentes: qué debes saber*. unesco. <https://www.unir.net/educacion/revista/aprendizaje-basado-en-retos-acepta-el-desafio/>
- Urbano, M. C., Farías, D., & Pérez, J. (2020). Blog como herramienta tecnológica de apoyo en la enseñanza de la matemática en áreas administrativas. *Paradigma*, 40(2), 176-195.
- Urbano, M. C., Farías, D., & Pérez, J. (2020). Blog como herramienta tecnológica de apoyo en la enseñanza de la matemática en áreas administrativas. *Paradigma*, 40(2), 176-195.
- Vera, I. J. S., Ramírez, L. V. M., Mendoza, H. D., & Ponce, C. C. C. (2024). Enseñanza y aprendizaje de la Matemática a través de flipped classroom y el uso de WhatsApp. *ULEAM Bahía Magazine (UBM) e-ISSN 2600-6006*, 5(9), 79-90.
- Villamizar, Y. C., Henao-Gómez, M. A., Vargas-Velásquez, O. A., Ramírez-Ramírez, J. R., & Fernández-Nieto, E. L. (2024). Ma-Tecn: Modelo Innovador para Fomentar Competencias Lógico-Matemáticas. *AiBi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería*, 12(2), 63-74.

- Villavicencio Sañay, E. M. (2024). Implementación de una metodología de aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de funciones lineales y cuadráticas a estudiantes de décimo año de educación general básica (EGB).
- Wang, M., Li, X., & Zhang, Y. (2020). Constructivism in classroom learning: Challenges and opportunities. *International Journal of Educational Research*, 105, 101-116. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101716>
- Yacelga, A. D. R. M., & Flores, P. P. S. (2020). El juego educativo para el fortalecimiento de las inteligencias múltiples. *Uniandes Episteme*, 7(3), 422-436.
- Yapuchura Mamani, Y. Estrategias de Manejo de Aula para un Aprendizaje Eficaz en Estudiantes de 5° de Secundaria de la Unidad Educativa Técnico Humanístico Lahuachaca (Doctoral dissertation).
- Yauli Flores, E. P. (2024). Estrategias con metodología Steam para el desarrollo de destrezas en confección de los estudiantes de Bachillerato Técnico de Industria de la Confección (Master's thesis, Ambato: Universidad Tecnològica Indoamèrica).
- Zambrano Vergara, B. J., Bernal Párraga, A. P., Nivelá Cedeño, A. N., García Jiménez, D. I., Guevara Guevara, N. P., & Bravo Alcívar, G. M. (2024). Estrategias de Gestión de Aula para Fomentar el Aprendizaje Autónomo en la Educación Inicial. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3).
- Zambrano-Mora, J. A., & Zambrano-Acosta, J. M. (2024). Capacitación a docentes para el desarrollo de recursos y objetos de aprendizaje con diseño gráfico de avanzada. *MQRInvestigar*, 8(3), 849-875.
- Zavaleta, M. Á. P., López, L. R. P., Cornejo, K. C., & Maquén, L. A. C. (2021). Método por descubrimiento estructural en el aprendizaje matemático universitario durante la nueva normalidad por Covid-19. *Revista de ciencias sociales*, 27(4), 426-440.
- Zeng, Y. (2024). Observando lo inadvertido: la autoeficacia docente como mediador entre el contexto escolar y el agotamiento docente en regiones en desarrollo. *Revista de Psicodidáctica*.

## **ANEXOS**

## Anexo A: Acercamiento al tema



### DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACION

El presente instrumento es diseñado por un estudiante del doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad Abierta Para Adulto (UAPA), con el propósito de tener un acercamiento al tema Elaboración y Validación de un Modelo de Capacitación para Docentes de Matemáticas Modalidad Académica del Nivel Secundario del Distrito 14-01 de Nagua, República Dominicana, en el año educativo 2023- 2024. Agradecemos nos brinde su respuesta objetiva y honesta en cada caso. Se garantiza el anonimato. **Si es tan amable, conteste todas las preguntas. ¡Gracias!**

#### Instrumento para recolección de información sobre la problemática sospechada: Guión del conversatorio

Fecha _____
Nombre completo _____
Nombre del Distrito Educativo _____
Nivel y Modalidad _____ Años en servicio del docente _____
Puesto _____ Área _____

1. ¿Cómo explica usted la realidad del proceso de capacitación del docente de matemática del nivel secundario?
2. ¿Cómo contribuye usted como gestor a la mejora de la realidad que presenta?
3. ¿Qué estrategias sugiere para mejorar la realidad?

## **Anexo B Certificaciones de validez de los instrumentos por expertos**

### **CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO**

Yo, Felipe Cuevas, de profesión docente, por medio de la presente certifico que analicé las dimensiones para un modelo elaborado por: **Francisco Bobonagua Mercedes** con la finalidad de recabar información necesaria para la Tesis Doctoral titulada: **Elaboración y Validación de un Modelo de Capacitación para Docentes de Matemáticas Modalidad Académica del Nivel Secundario del Distrito 14-01 de Nagua, República Dominicana, en el año educativo 2023- 2024 .**

En consecuencia, manifiesto que una vez ajustadas las observaciones realizadas por mí, el instrumento es válido en contenido y podrá ser aplicado en función de los objetivos previstos en la referida investigación.



---

En la ciudad de Monseñor Noel a los 10 días del mes de enero del año 2023

## **Anexo C: Carta de Solicitud de permiso al Distrito Educativo 14-01**

Nagua, Prov. María Trinidad Sánchez,  
04 de marzo del 2021.

Lic. Franklin Duarte  
Director Distrito Educativo 14-01, Nagua.

Un saludo fraterno de mi parte.

Por este medio Señor director le solicito su aprobación para administrar las encuestas de la tesis titulada “*Modelo de Capacitación para Docentes de Matemáticas*”. Mi investigación se centra en la Elaboración y Validación de un modelo de capacitación para docente de matemática basado en los estándares de desempeño como factor determinante en la calidad de la enseñanza de matemáticas en el nivel secundario del distrito que usted eficientemente dirige.

En espera de su contestación.

**Atentamente,**

**Francisco Bobonagua Mercedes**



09 Marzo 2021.

Distinguido(a) Director de la Regional 14, Ramón Duarte Jiminián.

A través de esta carta, el comité organizador tiene el placer de saludarle cordialmente.

La razón por la que nos comunicamos con usted es para agradecer por su participación, apoyo, disposición, entrega, sus ideas, comentarios, sus pertinentes observaciones, su conocimiento, en el **1er. Seminario: produciendo conocimientos sobre la educación contemporánea "la visión de doctores en formación 2021"** organizado los días **25 y 26** de febrero en la plataforma **Teams** de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (**UTECO**), a través del Decanato de Postgrado y Educación Continuada.

Por esta misma vía quiero solicitarles su autorización al departamento de recursos humanos para la entrega de documentos con los resultados de la última evaluación del desempeño de los docentes y los resultados del último concurso de oposición para docentes, los mismos me servirán para realizar el diagnóstico en el desarrollo de una investigación acción participativa, la cual pretendo realizar con los docentes de matemáticas del nivel secundario modalidad académica de este distrito educativo 01, Titulada: **Capacitación de los docentes de matemáticas y rendimiento académico de los estudiantes del segundo ciclo del nivel secundario modalidad académica, en el distrito 14-01, María Trinidad Sánchez, Nagua, año escolar 2021-2022.**

Con el fin de aportar nuevos conocimientos en cuanto a la formación y capacitación de los docentes, para lograr mayor rendimiento en los estudiantes.

La solicitud antes expuesta para dar respuesta a los requerimientos del doctorado consorciado en ciencias de la educación, que se lleva a cabo en las universidades UCNE, UAPA, UTECO y UCATECI. Primera cohorte en la República Dominicana.

Nuevamente les expreso mi sincero agradecimiento por su compromiso con la educación

Atentamente

*Francisco Bobonaquá Mercedes*  
**Francisco Bobonaquá Mercedes**  
Doctorando





Distinguido(a) Director del Distrito 14-01, Franklin Duarte.

04 Marzo 2021

A través de esta carta, el comité organizador tiene el placer de saludarle cordialmente.

La razón por la que nos comunicamos con usted es para agradecer por su participación, apoyo, disposición, entrega, sus ideas, comentarios, sus pertinentes observaciones, su conocimiento, en el **1er.Seminario: produciendo conocimientos sobre la educación contemporánea” la visión de doctores en formación 2021”**organizados los días 25 y 26 de febrero en la plataforma Teams de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), a través del Decanato de Postgrado y Educación Continuada.

Por esta misma vía quiero solicitarles su autorización y su apoyo en el desarrollo una investigación acción participativa, la cual pretendo realizar con los docentes de matemáticas del nivel secundario modalidad académica de este distrito, Titulada: **Capacitación de los docentes de matemáticas y rendimiento académico de los estudiantes del segundo ciclo del nivel secundario modalidad académica, en el distrito 14-01, María Trinidad Sánchez, Nagua, año escolar 2021-2022.**

Con el fin de aportar nuevos conocimientos en cuanto a la formación y capacitación de los docentes, para lograr mayor rendimiento en los estudiantes.

La solicitud antes expuesta para dar respuesta a los requerimientos del doctorado consorciado en ciencias de la educación, que se lleva a cabo en las universidades UCNE, UAPA, UTECO y UCATECI. Primera cohorte en la República Dominicana.

Nuevamente les expreso mi sincero agradecimiento por su compromiso con la educación

Atentamente

**Francisco Bobonagua Mercedes**

**Doctorando**

Recibido  
Franklin Duarte

## **Anexo D: Certificado de validez de contenido**

Yo, Jairo Utate, de profesión docente, por medio de la presente certifico que analicé las dimensiones para un modelo elaborado por: **Francisco Bobonagua Mercedes** con la finalidad de recabar información necesaria para la Tesis Doctoral titulada: “Elaboración y Validación de un Modelo de Capacitación para Docentes de Matemáticas Modalidad Académica del Nivel Secundario del Distrito 14-01 de Nagua, República Dominicana, en el año educativo 2023- 2024

En consecuencia, manifiesto que una vez ajustadas las observaciones realizadas por mí, el instrumento es válido en contenido y podrá ser aplicado en función de los objetivos previstos en la referida investigación.

---

En la ciudad de Monseñor Noel a los 15 días del mes de febrero del año 2023

## CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO

Yo, Alejandro Doleo, por medio de la presente certifico que analicé las dimensiones para un modelo elaborado por: **Francisco Bobonagua Mercedes** con la finalidad de recabar información necesaria para la Tesis Doctoral titulada: “Elaboración y Validación de un Modelo de Capacitación para Docentes de Matemáticas Modalidad Académica del Nivel Secundario del Distrito 14-01 de Nagua, República Dominicana, en el año educativo 2023-2024 ”

En consecuencia, manifiesto que una vez ajustadas las observaciones realizadas por mí, el instrumento es válido en contenido y podrá ser aplicado en función de los objetivos previstos en la referida investigación.



En la ciudad de Monseñor Noel a los 6 días del mes de febrero del año 2023

## Anexo E: Encuesta aplicada a los docentes



### PROGRAMA DOCTORAL CONSORCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

La presente encuesta es realizada por un estudiante del doctorado en ciencias de la educación de la Universidad Abierta Para Adulto (UAPA), con el propósito de Elaborar y Validar un Modelo de Capacitación para Docentes de Matemáticas Modalidad Académica del Nivel Secundario del Distrito 14-01 de Nagua, República Dominicana, en el año educativo 2023-2024. Agradecemos nos brinde su respuesta objetiva y honesta en cada caso. La información suministrada quedará en absoluto anonimato. Si es tan amable, conteste todas las preguntas. ¡Gracias!

#### Sección I información personal

Marque con una equis (X) en el espacio correspondiente.

**1. Sexo.**

- ( ) Masculino \_\_\_\_\_  
( ) Femenino: \_\_\_\_\_

**2. Edad.**

- ( ) 30 años o menos  
( ) 30 - 39 años  
( ) 40 - 49 años  
( ) 49 o más años

**3. Años de servicio docente.**

- ( ) 10 -14  
( ) 15-19  
( ) 20 24  
( ) 25 -29  
( ) 30 o más

**4. Nivel de estudio alcanzado.**

- ( ) Licenciatura
- ( ) Posgrado
- ( ) Maestría
- ( ) Doctorado

**Sección II. Práctica educativa.**

**Instrucciones: Marque con una equis (X) la opción que mejor refleje su práctica educativa.**

**1. Las capacitaciones recibidas son adecuadas a mis necesidades como docente**

- ( ) Totalmente en desacuerdo
- ( ) En desacuerdo
- ( ) Neutral
- ( ) De acuerdo
- ( ) Totalmente de acuerdo

**2. Me siento seguro/a enseñando matemáticas en el aula.**

- ( ) Totalmente en desacuerdo
- ( ) En desacuerdo
- ( ) Neutral
- ( ) De acuerdo
- ( ) Totalmente de acuerdo

**3. Tengo acceso a recursos y materiales adecuados para enseñar matemáticas.**

- ( ) Totalmente en desacuerdo
- ( ) En desacuerdo
- ( ) Neutral
- ( ) De acuerdo
- ( ) Totalmente de acuerdo

**Sección III: Competencias Pedagógicas**

**1. ¿Qué tan competente te consideras en la planificación de los contenidos curriculares?**

- ( ) Muy competente
- ( ) Competente
- ( ) Poco competente
- ( ) Nada competente

**2. ¿Con qué frecuencia utiliza métodos de enseñanza activos en tus clases?**

- ( ) Nunca
- ( ) Rara vez
- ( ) A veces
- ( ) A menudo
- ( ) Siempre

**3. ¿Con qué frecuencia utiliza el aprendizaje basado en proyectos en el aula de clases?**

- ( ) Nunca
- ( ) Rara vez
- ( ) A veces
- ( ) A menudo
- ( ) Siempre

**4. ¿Con qué frecuencia incorporas actividades de aprendizaje en tus prácticas pedagógicas?**

- ( ) Nunca
- ( ) Rara vez
- ( ) A veces
- ( ) A menudo
- ( ) Siempre

**5. ¿Con qué frecuencia utiliza estudios de caso para ilustrar conceptos matemáticos?**

- ( ) Nunca
- ( ) Rara vez
- ( ) A veces
- ( ) A menudo
- ( ) Siempre

**6. ¿Con qué frecuencia fomentas la discusión y el debate entre tus estudiantes durante las clases?**

- ( ) Nunca
- ( ) Rara vez
- ( ) A veces
- ( ) A menudo
- ( ) Siempre

**7. ¿Con qué frecuencia utilizas la enseñanza inversa (flipped classroom) en tus clases de matemáticas?**

- ( ) Nunca
- ( ) Rara vez
- ( ) A veces
- ( ) A menudo
- ( ) Siempre

**8. ¿Qué tan frecuentemente usa la resolución de problemas en grupo como una técnica de enseñanza?**

- ( ) Nunca
- ( ) Rara vez
- ( ) A veces
- ( ) A menudo
- ( ) Siempre

**9. ¿Con qué frecuencia utiliza juegos educativos y actividades lúdicas para enseñar conceptos matemáticos?**

- ( ) Nunca
- ( ) Rara vez
- ( ) A veces
- ( ) A menudo
- ( ) Siempre

**10. ¿Qué tan frecuentemente promueve el aprendizaje autónomo y la investigación independiente en tus estudiantes?**

- ( ) Nunca
- ( ) Rara vez
- ( ) A veces
- ( ) A menudo
- ( ) Siempre

**11. ¿Con qué frecuencia utiliza simulaciones y modelado para explicar conceptos matemáticos complejos?**

- ( ) Nunca
- ( ) Rara vez
- ( ) A veces
- ( ) A menudo
- ( ) Siempre

**12. ¿Qué métodos de enseñanza de matemáticas encuentra más difíciles de implementar en el aula? (Selecione todas las que apliquen)**

- ( ) Aprendizaje basado en proyectos.
- ( ) Enseñanza colaborativa.
- ( ) Aprendizaje inverso (flipped classroom).
- ( ) Métodos de resolución de problemas.
- ( ) Uso de juegos educativos.
- ( ) Otros (por favor especifique): \_\_\_\_\_

**13. ¿Qué métodos de enseñanza utilizas con mayor frecuencia?**

- ( ) Aprendizaje basado en proyectos.
- ( ) Aprendizaje cooperativo.
- ( ) Aprendizaje basado en problemas.
- ( ) Aprendizaje colaborativo.
- ( ) Los blogs.
- ( ) Aprendizaje-servicio.
- ( ) Aprendizaje basado en retos (ABR).
- ( ) Instrucción de pares.
- ( ) Steam.
- ( ) Uso de tecnologías educativas.

14. Describa una técnica que utiliza para evaluar el progreso de sus estudiantes en matemáticas. (Pregunta Abierta)

#### Sección IV: Conocimientos Matemáticos

1. **¿En qué áreas de las matemáticas se siente menos seguro al enseñar?**  
(*Seleccione todas las que apliquen*)

- ( ) Álgebra
- ( ) Geometría
- ( ) Trigonometría
- ( ) Cálculo
- ( ) Estadística
- ( ) Probabilidad
- ( ) Matemáticas Discretas
- ( ) Análisis Matemático
- ( ) Teoría de Números
- ( ) Matemáticas Aplicadas
  - o Otros (por favor especifique): \_\_\_\_\_

2. **¿Cuáles de los siguientes temas de álgebra encuentra más desafiantes para enseñar?** (*Seleccione todas las que apliquen*)

- ( ) Ecuaciones lineales
- ( ) Ecuaciones cuadráticas
- ( ) Sistemas de ecuaciones
- ( ) Polinomios
- ( ) Factorización
- ( ) Funciones y gráficos
- ( ) Otros (por favor especifique): \_\_\_\_\_

3. **¿Cuáles de los siguientes temas de geometría encuentra más desafiantes para enseñar?** (*Seleccione todas las que apliquen*)

- ( ) Propiedades de figuras geométricas
- ( ) Teorema de Pitágoras
- ( ) Áreas y volúmenes
- ( ) Transformaciones geométricas
- ( ) Geometría analítica
- ( ) Otros (por favor especifique): \_\_\_\_\_

4. **¿Cuáles de los siguientes temas de cálculo encuentra más desafiantes para enseñar?** (*Seleccione todas las que apliquen*)

- ( ) Límites y continuidad
- ( ) Derivadas
- ( ) Integrales
- ( ) Series infinitas
- ( ) Ecuaciones diferenciales
- ( ) Aplicaciones del cálculo
- ( ) Otros (por favor especifique): \_\_\_\_\_

## Sección V. Uso de tecnologías y recursos

1. **¿Qué recursos tecnológicos consideras más difíciles de integrar en tus clases de matemáticas? (Selecione todas las que apliquen)**
  - ( ) Software de geometría dinámica (GeoGebra)
  - ( ) Calculadoras gráficas
  - ( ) Plataformas de aprendizaje en línea (Khan Academy, Moodle)
  - ( ) Aplicaciones móviles de matemáticas
  - ( ) Herramientas de análisis de datos (Excel, MATLAB)
  - ( ) Otros (por favor especifique): \_\_\_\_\_
  
2. **¿Con qué frecuencia utiliza software educativo para preparar materiales de clase (ejercicios, presentaciones, etc.)?**
  - ( ) Nunca
  - ( ) Rara vez
  - ( ) A veces
  - ( ) A menudo
  - ( ) Siempre
  
3. **¿Qué tan eficaz considera el uso de software educativo para involucrar a los estudiantes en el aprendizaje de matemáticas?**
  - ( ) Nada eficaz
  - ( ) Poco eficaz
  - ( ) Moderadamente eficaz
  - ( ) Muy eficaz
  - ( ) Extremadamente eficaz
  
4. **¿Qué temas de matemáticas te gustaría mejorar a través de la capacitación? (Pregunta Abierta)**
  
5. **Mencione alguna herramienta tecnológica que considere útil pero que aún no haya utilizado. (Pregunta Abierta)**

## Sección VI: Gestión del Aula.

1. **¿Qué tan eficaz considera sus técnicas de manejo del aula?**
  - ( ) Nada eficaz
  - ( ) Poco eficaz
  - ( ) Moderadamente eficaz
  - ( ) Muy eficaz
  - ( ) Extremadamente eficaz
  
2. **¿Qué tan eficaz considera sus estrategias para mantener la disciplina en el aula?**
  - ( ) Nada eficaz
  - ( ) Poco eficaz
  - ( ) Moderadamente eficaz
  - ( ) Muy eficaz
  - ( ) Extremadamente eficaz

- 3. ¿Qué tan eficaz considera su capacidad para motivar a los estudiantes a participar activamente en clase?**
- ( ) Nada eficaz
  - ( ) Poco eficaz
  - ( ) Moderadamente eficaz
  - ( ) Muy eficaz
  - ( ) Extremadamente eficaz
- 4. ¿Qué tan eficaz considera tus técnicas para manejar el comportamiento disruptivo de los estudiantes?**
- ( ) Nada eficaz
  - ( ) Poco eficaz
  - ( ) Moderadamente eficaz
  - ( ) Muy eficaz
  - ( ) Extremadamente eficaz
- 5. ¿Qué tan eficaz considera tu habilidad para establecer y mantener un ambiente de aprendizaje positivo?**
- ( ) Nada eficaz
  - ( ) Poco eficaz
  - ( ) Moderadamente eficaz
  - ( ) Muy eficaz
  - ( ) Extremadamente eficaz
- 6. ¿Qué tan eficaz considera tus técnicas de comunicación con los estudiantes?**
- ( ) Nada eficaz
  - ( ) Poco eficaz
  - ( ) Moderadamente eficaz
  - ( ) Muy eficaz
  - ( ) Extremadamente eficaz
- 7. ¿Qué tan eficaz considera tus estrategias para fomentar la cooperación y el trabajo en equipo entre los estudiantes?**
- ( ) Nada eficaz
  - ( ) Poco eficaz
  - ( ) Moderadamente eficaz
  - ( ) Muy eficaz
  - ( ) Extremadamente eficaz
- 8. ¿Qué tan eficaz considera su capacidad para adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes en el manejo del aula?**
- ( ) Nada eficaz
  - ( ) Poco eficaz
  - ( ) Moderadamente eficaz
  - ( ) Muy eficaz
  - ( ) Extremadamente eficaz

- 9. ¿Qué tan eficaz considera tus técnicas para gestionar el tiempo de clase y asegurarse de que se cubra todo el contenido necesario?**
- ( ) Nada eficaz
  - ( ) Poco eficaz
  - ( ) Moderadamente eficaz
  - ( ) Muy eficaz
  - ( ) Extremadamente eficaz
- 10. ¿Qué tan eficaz considera sus métodos para evaluar y dar seguimiento al progreso del comportamiento de los estudiantes?**
- ( ) Nada eficaz
  - ( ) Poco eficaz
  - ( ) Moderadamente eficaz
  - ( ) Muy eficaz
  - ( ) Extremadamente eficaz
- 11. ¿Qué estrategias utilizas para mantener la atención de tus estudiantes durante las clases de matemáticas? (Pregunta Abierta)**

#### **Sección VII. Necesidades y preferencias de capacitación**

- 1. ¿Qué tipo de capacitación prefieres?**
- ( ) Talleres presenciales
  - ( ) Cursos en línea
  - ( ) Seminarios/webinarios
  - ( ) Tutorías personalizadas
- 2. ¿Cuáles son los horarios más convenientes para ti para recibir capacitación?**
- ( ) En la mañana
  - ( ) En la tarde
  - ( ) Fin de semana

**¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!**

## Anexo F: Invitación a expertos



### **PROGRAMA DOCTORAL CONSORCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

Nagua, República Dominicana, 10 de enero del 2023

**Señor/a**

Me dirijo a usted muy respetuosamente con el fin de solicitar su valiosa colaboración en el sentido de servir como experto, en el proceso de validación de un modelo de capacitación donde se debe establecer la pertinencia y relevancia de cada una de sus dimensiones e indicadores a través de la técnica Delphi en una investigación titulada: “Elaboración y Validación de un Modelo de Capacitación para Docentes de Matemáticas Modalidad Académica del Nivel Secundario del Distrito 14-01 de Nagua, República Dominicana, en el año educativo 2023- 2024” para optar al título de Doctor en Ciencias de la Educación en el Primer Doctorado consorciado en República Dominicana impartido por la UAPA, UCATECI, UCNE y UTECO.

Agradezco su participación en las dos rondas que se efectuarán, esto ayudará significativamente a garantizar la calidad del levantamiento de la información adecuada para la investigación que se pretende realizar.

Agradeciendo de antemano receptividad a la presente comunicación y por permitir su valioso tiempo, se despide de usted.

Atentamente,

---

**Francisco Bobonagua Mercedes**

**Anexo G: Consentimientos informados**



**PROGRAMA DOCTORAL  
CONSORCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

TÍTULO DE LA INVESTIGACION:

ELABORACIÓN Y VALIDACIÓN DE UN MODELO DE CAPACITACIÓN PARA DOCENTES DE MATEMÁTICAS MODALIDAD ACADÉMICA DEL NIVEL SECUNDARIO DEL DISTRITO 14-01 DE NAGUA, REPÚBLICA DOMINICANA, EN EL AÑO EDUCATIVO 2023- 2024

Yo

---

Acepto, de forma libre y voluntaria, ser parte de esta investigación, propiedad del Doctorante **Francisco Bobonagua Mercedes**, matrícula 2019-08465 del Doctorado Consorciado en Ciencias de la Educación, a la cual aportaré mis datos personales y participaré como experto en dos rondas, sin que ello implique ningún gasto ni otro compromiso de mi parte. Acepto, además, que los resultados y datos que aportaré aparezcan en el reporte final de dicha investigación para los fines que puedan convenirle al sustentante.

---

Firma del informante

---

Fecha

### **Consentimientos informados a los entrevistados**

Yo

---

Acepto, de forma libre y voluntaria, ser parte de esta investigación, propiedad del Doctorante **Francisco Bobonagua Mercedes**, matrícula 2019-08465 del Doctorado Consorciado en Ciencias de la Educación, a la cual participaré como entrevistado, sin que ello implique ningún gasto ni otro compromiso de mi parte. Acepto, además, que los resultados y datos que aportaré aparezcan en el reporte final de dicha investigación para los fines que puedan convenirle al sustentante.

---

Firma del entrevistado

Fecha

### **Consentimientos informados a los participantes en el grupo focal**

Yo

---

Acepto, de forma libre y voluntaria, ser parte de esta investigación, propiedad del Doctorante **Francisco Bobonagua Mercedes**, matrícula 2019-08465 del Doctorado Consorciado en Ciencias de la Educación, a la cual participaré en el conversatorio grupal sin que ello implique ningún gasto ni otro compromiso de mi parte. Acepto, además, que los resultados y datos que aportaré aparezcan en el reporte final de dicha investigación para los fines que puedan convenirle al sustentante.

---

Firma del participante

Fecha

## Anexo H: Instrumentos para validación



### PROGRAMA DOCTORAL CONSORCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

#### Sección I información personal del Experto

1. Apellidos:
2. Nombres:
3. Número de cédula:
4. Institución donde trabaja:
5. Cargo que ocupa:
6. Profesión:
7. Número móvil de contacto:
8. Correo electrónico:

**Marque con una equis (X) en el espacio correspondiente.**

#### 1. Sexo.

9. Masculino \_\_\_\_\_
10. Femenino:

#### Edad.

1.  30 años o menos
2.  30 - 39 años
3.  40 - 49 años
4.  49 o más años

#### Años de servicio docente.

1.  10 -14
2.  15-19
3.  20 24
4.  25 -29
5.  30 o más

#### Nivel de estudio alcanzado.

1.  Licenciatura
2.  Posgrado
3.  Maestría
4.  Doctorado

## Sección II. Instrucciones:

Distinguido experto, en esta primera ronda necesitamos que usted juzgue la relevancia y la pertinencia de los componentes de las dimensiones cognitiva, didáctica y curricular que deseamos valorar. Sus respuestas serán analizadas junto a las de otros expertos, con el propósito de identificar los elementos clave de este modelo para poder consolidarlo.

Debajo hay dos tablas, una para la relevancia y otra para la pertinencia. Usted marcará en cada línea el cuadro con la opción que mejor se acerque a su respuesta.

Juzgue la relevancia de cada uno de estos indicadores de las dimensiones cognitiva y didáctica del modelo.

Por favor, tome en cuenta que aquí el término relevancia se refiere a cuán importante e indispensable es el indicador evaluado para las necesidades de capacitación de los docentes de matemáticas.

<b>Dimensión</b>	<b>No tengo opinión 0</b>	<b>Nada relevante 1</b>	<b>Poco relevante 2</b>	<b>Relevante 3</b>	<b>Muy relevante 4</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Dimensión cognitiva</b>						
Conocimiento de los temas de matemática	No tengo opinión 0	Nada relevante 1	Poco relevante 2	Relevante 3	Muy relevante 4	
Matematización mediante el uso de softwares y otros recursos tecnológicos	No tengo opinión 0	Nada relevante 1	Poco relevante 2	Relevante 3	Muy relevante 4	
Estructura de las matemáticas	No tengo opinión 0	Nada relevante 1	Poco relevante 2	Relevante 3	Muy relevante 4	

Manejo y elaboración de recursos didácticos de diferentes tipos.	No tengo opinión 0	Nada relevante 1	Poco relevante 2	Relevante 3	Muy relevante 4	
Avalúo de aprendizajes en el área de matemáticas	No tengo opinión 0	Nada relevante 1	Poco relevante 2	Relevante 3	Muy relevante 4	
Evaluación de aprendizajes en matemáticas	No tengo opinión 0	Nada relevante 1	Poco relevante 2	Relevante 3	Muy relevante 4	
Integración de valores en la enseñanza	No tengo opinión 0	Nada relevante 1	Poco relevante 2	Relevante 3	Muy relevante 4	
<b>Dimensión didáctica</b>						
Manejo y elaboración de recursos didácticos	No tengo opinión 0	Nada relevante 1	Poco relevante 2	Relevante 3	Muy relevante 4	
Estrategias de enseñanza de la matemática.	No tengo opinión 0	Nada relevante 1	Poco relevante 2	Relevante 3	Muy relevante 4	
Estrategias de matemática ISTEM	No tengo opinión 0	Nada relevante 1	Poco relevante 2	Relevante 3	Muy relevante 4	
Desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes.	No tengo opinión 0	Nada relevante 1	Poco relevante 2	Relevante 3	Muy relevante 4	
<b>Dimensión curricular</b>						
Manejo de la malla curricular	No tengo opinión 0	Nada relevante 1	Poco relevante 2	Relevante 3	Muy relevante 4	

Desarrollo de autoconocimiento por parte del maestro y por parte del alumno.	No tengo opinión 0	Nada relevante 1	Poco relevante 2	Relevante 3	Muy relevante 4	
--	-----------------------	---------------------	---------------------	----------------	--------------------	--

**I. Juzgue la pertinencia de cada uno de estos indicadores de las dimensiones cognitiva y didáctica del modelo**

Por favor, recuerde que pertinencia se refiere a en qué nivel el indicador evaluado se corresponde con lo que pide el currículo dominicano para la enseñanza de matemáticas

<b>Dimensión</b>	<b>No tengo opinión 0</b>	<b>Nada pertinente 1</b>	<b>Poco pertinente 2</b>	<b>Pertinente 3</b>	<b>Muy pertinente 4</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Dimensión cognitiva</b>						
Conocimiento de los temas de matemática	No tengo opinión 0	Nada pertinente 1	Poco pertinente 2	Pertinente 3	Muy pertinente 4	
Matematización mediante el uso de softwares y otros recursos tecnológicos	No tengo opinión 0	Nada pertinente 1	Poco pertinente 2	Pertinente 3	Muy pertinente 4	
Estructura de las matemáticas	No tengo opinión 0	Nada pertinente 1	Poco pertinente 2	Pertinente 3	Muy pertinente 4	
Manejo y elaboración de recursos didácticos de diferentes tipos.	No tengo opinión 0	Nada pertinente 1	Poco pertinente 2	Pertinente 3	Muy pertinente 4	

Avalúo de aprendizajes en el área de matemáticas	No tengo opinión 0	Nada pertinente 1	Poco pertinente 2	Pertinente 3	Muy pertinente 4	
Evaluación de aprendizajes en matemáticas	No tengo opinión 0	Nada pertinente 1	Poco pertinente 2	Pertinente 3	Muy pertinente 4	
Integración de valores en la enseñanza	No tengo opinión 0	Nada pertinente 1	Poco pertinente 2	Pertinente 3	Muy pertinente 4	
<b>Dimensión didáctica</b>						
Manejo y elaboración de recursos didácticos	No tengo opinión 0	Nada pertinente 1	Poco pertinente 2	Pertinente 3	Muy pertinente 4	
Estrategias de enseñanza de la matemática.	No tengo opinión 0	Nada pertinente 1	Poco pertinente 2	Pertinente 3	Muy pertinente 4	
Estrategias de matemática ISTEM	No tengo opinión 0	Nada pertinente 1	Poco pertinente 2	Pertinente 3	Muy pertinente 4	
Desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes.	No tengo opinión 0	Nada pertinente 1	Poco pertinente 2	Pertinente 3	Muy pertinente 4	
<b>Dimensión curricular</b>						
Manejo de la malla curricular	No tengo opinión 0	Nada pertinente 1	Poco pertinente 2	Pertinente 3	Muy pertinente 4	
Desarrollo de autoconocimiento por parte del maestro y por parte del alumno.	No tengo opinión 0	Nada pertinente 1	Poco pertinente 2	Pertinente 3	Muy pertinente 4	

**Observación general al modelo:**

1. Tiene alguna observación general al modelo:
2. ¿Piensa que se debe añadir algún indicador a este modelo o alguna dimensión?
3. ¿Piensa que se debe eliminar algún indicador a este modelo o alguna dimensión?

**¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!**

## Anexo I: Rondas



### PROGRAMA DOCTORAL CONSORCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

#### Sección I información personal del Experto

1. Apellidos:
2. Nombres:
3. Número de cédula:
4. Institución donde trabaja:
5. Cargo que ocupa:
6. Profesión:
7. Número móvil de contacto:
8. Correo electrónico:

**Marque con una equis (X) en el espacio correspondiente.**

1. **Sexo.**  
Masculino \_\_\_\_\_  
Femenino:

2. **Edad.**  
 30 años o menos  
 30 - 39 años  
 40 - 49 años  
 49 o más años

3. **Años de servicio docente.**  
 10 -14  
 15-19  
 20 24  
 25 -29  
 30 o más

#### **3. Nivel de estudio alcanzado.**

- Licenciatura
- Posgrado
- Maestría
- Doctorado

**4. Título de grado:**

5. Títulos de Posgrado (Marque los que tenga): Tengo dos maestrías una en gestión escolar y otra en matemática pura y ahora estoy cursando un doctorado en educación.

Nivel	Matemática	Álgebra	Geometría	Estadísticas	Educación	Administración educativa
Especialidad						
Maestría						
Doctorado						

**Sección II. Instrucciones:**

Distinguido experto, en esta segunda ronda necesitamos que usted juzgue la relevancia y la pertinencia de los componentes de las dimensiones organizativa, evaluativa y ejecutoria que deseamos valorar. Sus respuestas serán analizadas junto a las de otros expertos, con el propósito de identificar los elementos clave de este modelo para poder consolidarlo.

Debajo hay dos tablas, una para la relevancia y otra para la pertinencia. Usted marcará en cada línea el cuadro con la opción que mejor se acerque a su respuesta.

**II. Juzgue la relevancia de cada uno de estos indicadores de las dimensiones organizativa, evaluativa y ejecutoria del modelo**

Por favor, tome en cuenta que aquí el término relevancia se refiere a cuán importante e indispensable es el indicador evaluado para las necesidades de capacitación de los docentes de matemáticas.

Dimensión	No tengo opinión 0	Nada relevante 1	Poco relevante 2	Relevante 3	Muy relevante 4	Observaciones
<b>Dimensión organizativa</b>						
Política educativa de la república dominicana	No tengo opinión 0	Nada relevante 1	Poco relevante 2	Relevante 3	Muy relevante 4	
Correspondencia con el plan	No tengo	Nada relevante e	Poco relevante e	Relevante 3	Muy relevante e	

estratégico de la republica	opinión 0	1	2		4	
Análisis de contextos nacionales e internacionales	No tengo opinión 0	Nada relevante 1	Poco relevante 2	Relevante 3	Muy relevante 4	
Recursos humanos y financieros que garanticen la calidad de la capacitación	No tengo opinión 0	Nada relevante 1	Poco relevante 2	Relevante 3	Muy relevante 4	
Identificación de necesidades de talleres a ofrecer	No tengo opinión 0	Nada relevante 1	Poco relevante 2	Relevante 3	Muy relevante 4	
<b>Dimensión ejecutoria</b>						
Información y difusión de la capacitación	No tengo opinión 0	Nada relevante 1	Poco relevante 2	Relevante 3	Muy relevante 4	
Inscripción con el perfil detallado de los participantes	No tengo opinión 0	Nada relevante 1	Poco relevante 2	Relevante 3	Muy relevante 4	
Tutores con experiencia probada	No tengo opinión 0	Nada relevante 1	Poco relevante 2	Relevante 3	Muy relevante 4	
<b>Dimensión evaluativa</b>						
Seguimiento sistemático	No tengo opinión 0	Nada relevante 1	Poco relevante 2	Relevante 3	Muy relevante 4	
Acompañamiento de calidad para identificar	No tengo opinión 0	Nada relevante 1	Poco relevante 2	Relevante 3	Muy relevante 4	

fortalezas y debilidades en el proceso	opinión 0	1	2		4	
Retroalimentación oportuna a las instancias superiores	No tengo opinión 0	Nada relevante 1	Poco relevante 2	Relevante 3	Muy relevante 4	
Diseño de un plan de mejora al modelo	No tengo opinión 0	Nada relevante 1	Poco relevante 2	Relevante 3	Muy relevante 4	

### III. Juzgue la pertinencia de cada uno de estos indicadores de las dimensiones organizativa, evaluativa y ejecutoria

Por favor, recuerde que pertinencia se refiere a en qué nivel el indicador evaluado se corresponde con lo que pide el currículo dominicano para la enseñanza de matemáticas.

<b>Dimensión</b>	<b>No tengo opinión 0</b>	<b>Nada pertinente 1</b>	<b>Poco pertinente 2</b>	<b>Pertinente 3</b>	<b>Muy pertinente 4</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Dimensión organizativa</b>						
Política educativa de la republica dominicana	No tengo opinión 0	Nada pertinente 1	Poco pertinente 2	Pertinente 3	Muy pertinente 4	
Correspondencia con el plan estratégico de la republica	No tengo opinión 0	Nada pertinente 1	Poco pertinente 2	Pertinente 3	Muy pertinente 4	
Análisis de contextos nacionales e internacionales	No tengo opinión 0	Nada pertinente 1	Poco pertinente 2	Pertinente 3	Muy pertinente 4	
Recursos humanos y financieros que garanticen la	No tengo opinión 0	Nada pertinente 1	Poco pertinente 2	Pertinente 3	Muy pertinente 4	

calidad de la capacitación						
Identificación de necesidades de talleres a ofrecer	No tengo opinión 0	Nada pertinente e 1	Poco pertinente e 2	Pertinente e 3	Muy pertinente e 4	
<b>Dimensión ejecutoria</b>	No tengo opinión 0	Nada pertinente e 1	Poco pertinente e 2	Pertinente e 3	Muy pertinente e 4	
Información y difusión de la capacitación	No tengo opinión 0	Nada pertinente e 1	Poco pertinente e 2	Pertinente e 3	Muy pertinente e 4	
Inscripción con el perfil detallado de los participantes	No tengo opinión 0	Nada pertinente e 1	Poco pertinente e 2	Pertinente e 3	Muy pertinente e 4	
Tutores con experiencia probada	No tengo opinión 0	Nada pertinente e 1	Poco pertinente e 2	Pertinente e 3	Muy pertinente e 4	
<b>Dimensión evaluativa</b>	No tengo opinión 0	Nada pertinente e 1	Poco pertinente e 2	Pertinente e 3	Muy pertinente e 4	
Seguimiento sistemático	No tengo opinión 0	Nada pertinente e 1	Poco pertinente e 2	Pertinente e 3	Muy pertinente e 4	
Acompañamiento de calidad para identificar fortalezas y debilidades en el proceso	No tengo opinión 0	Nada pertinente e 1	Poco pertinente e 2	Pertinente e 3	Muy pertinente e 4	
Retroalimentación oportuna a	No tengo	Nada pertinente e	Poco pertinente e	Pertinente e 3	Muy pertinente e	

las instancias superiores	opinión 0	1	2		4	
Diseño de un plan de mejora al modelo	No tengo opinión 0	Nada pertinente 1	Poco pertinente 2	Pertinente 3	Muy pertinente 4	

**¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!**

## Anexo J: Modelo Propuesto



<b>Estadísticas de total de elemento</b>				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
1. Las capacitaciones recibidas son adecuadas a mis necesidades como docente	157.80	402.082	.623	.970
2. Me siento seguro enseñando matemática	157.56	406.660	.471	.971
3. Tengo acceso a recursos materiales para enseñar matemática	157.14	418.817	.306	.971
4. Me gustaría recibir más capacitaciones en estrategia de enseñanzas de matemática	157.18	412.518	.571	.970
5. Con que frecuencia utiliza métodos de enseñanza activo en sus clases	157.06	420.221	.258	.971
6. Que tan competente te consideras en la planificación de clases	157.14	411.184	.649	.970

7. Con que frecuencia utilizas el método basado en proyectos	157.06	415.935	.460	.970
8. Con que frecuencia incorpora actividades de aprendizaje cooperativo	157.16	408.994	.672	.970
9. Con que frecuencia utilizas estudios de caso para ilustrar conceptos matemáticos	157.16	405.239	.689	.969
10. Con que frecuencia fomenta la discusión y el debate entre sus estudiantes	157.10	403.520	.733	.969
11. Con que frecuencia utilizas el flipped classroom	157.20	400.776	.747	.969
12. ¿Con que frecuencia utiliza la resolución de problemas?	157.26	401.013	.782	.969
13. ¿Con que frecuencia utiliza los juegos educativos para enseñar conceptos?	157.22	404.461	.707	.969

14. ¿Qué tan frecuente promueve el aprendizaje autónomo y la investigación?	157.32	403.202	.737	.969
15. ¿Con que frecuencia utiliza las simulaciones para explicar conceptos matemáticos complejos?	157.34	402.596	.695	.969
16. ¿Qué métodos de enseñanza de matemáticas encuentra más difícil de implementar en el aula?	157.34	404.025	.747	.969
17. ¿Qué métodos de enseñanza utilizas con mayor frecuencia?	157.54	397.396	.744	.969
18. ¿En qué área de matemáticas se siente menos seguro de enseñar?	157.46	399.682	.733	.969
19. ¿Cuáles temas de algebra encuentra más desafiante para enseñar?	157.32	406.998	.722	.969
20. ¿Cuáles de los siguientes temas de geometría encuentra más	157.32	407.569	.737	.969

desafiantes para enseñar?				
21. ¿Cuáles de los siguientes temas de cálculo encuentra más desafiantes para enseñar?	157.30	407.602	.688	.969
22. ¿Qué recursos tecnológicos consideras más difíciles de integrar en tus clases de matemáticas?	157.32	406.589	.650	.970
23. ¿Con que frecuencia utilizas software educativo para preparar tus clases?	157.32	410.140	.635	.970
24. ¿Qué tan eficaz considera el uso de software educativo para involucrar a los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas?	157.32	406.059	.668	.970
25. ¿Qué temas de la matemática le gustaría mejorar a través de la capacitación?	157.16	404.872	.729	.969
26. Mencione alguna	157.30	404.990	.671	.969

estrategia tecnológica que considere útil, pero que aún no ha usado?				
27. ¿Qué tan eficaz considera sus técnicas de manejo de aula?	157.42	395.473	.794	.969
28. ¿Qué tan eficaz considera sus estrategias para mantener la disciplina?	157.30	407.031	.651	.970
29. ¿Qué tan eficaz considera sus técnicas para manejar el comportamiento de sus estudiantes?	157.56	403.680	.716	.969
30. ¿Qué tan eficaz su habilidad para establecer y mantener un ambiente de aprendizaje positivo?	157.64	397.256	.810	.969
31. ¿Qué tan eficaz considera sus estrategias para mantener la cooperación y el trabajo en equipo?	157.26	416.237	.447	.970

32. ¿Qué tan eficaz considera su capacidad para adaptarse a las necesidades individuales?	157.40	405.510	.765	.969
33. ¿Qué tan eficaz considera sus técnicas para gestionar el tiempo de clase y asegurarse de que se cubra el contenido necesario?	157.40	404.531	.684	.969
34. ¿Qué tan eficaz consideras tus métodos para evaluar y dar seguimiento al progreso de los estudiantes?	157.18	409.824	.587	.970
<b>35. ¿Qué tipo de capacitación prefieres?</b>	157.30	408.908	.708	.969
<b>36. ¿Cuáles son los horarios más convenientes para ti, para recibir capacitación?</b>	157.32	409.324	.581	.970
	157.44	398.496	.778	.969
	157.56	394.415	.799	.969
	157.30	398.051	.794	.969

**Anexo K:** Guion de entrevista



**PROGRAMA DOCTORAL**

**CONSORCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**Sección I información personal del Experto**

9. Apellidos:
10. Nombres:
11. Número de cédula:
12. Institución donde trabaja:
13. Cargo que ocupa:
14. Profesión:
15. Número móvil de contacto:

**RELIABILITY FOR FACTORS**

**Fiabilidad del factor capacitación y competencia docente**

**RELIABILITY**

VARIABLES=p1 p2 p3 p4 p5 p6 p7 p8 p9 p10 p11 P12 p13 p14 p15

SCALE ('ALL VARIABLES') ALL

MODEL=ALPHA

STATISTICS=HOTELLING

SUMMARY=TOTAL.

**Escala: ALL VARIABLES**

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>			
		N	%
Casos	Válido	45	
	Excluido	0	.0
	Total	45	100.0

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

**Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.929	.929	14

<b>Estadística total de elemento</b>					
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
¿En qué área de matemáticas siente menos seguridad?	35.50	75.217	.330	.577	.890
¿Cuáles de los temas de algebra encuentras más desafiante?	35.79	68.868	.617	.679	.876
¿Cuáles de los temas de geometría encuentra más desafiante?	35.75	69.152	.602	.597	.876
¿Cuáles de los temas de cálculo encuentra más desafiante?	36.00	66.696	.811	.836	.865

### Fiabilidad del factor conocimiento de matemática

#### RELIABILITY

VARIABLES=p18 p19 p20 p21

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>			
		N	%
Casos	Válido	45	
	Excluido	0	.0
	Total	45	
a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.			

**Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.857	.860	6

### Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
¿Qué recursos tecnológicos consideras más difícil?	30.92	71.558	.609	.494	.925
¿Con que frecuencia utiliza el software educativo para preparar tus clases?	30.04	70.129	.749	.744	.917
¿Qué tan eficaz consideras el software educativo para involucrar a tus estudiantes?	29.87	72.288	.727	.731	.919
¿Qué temas de matemáticas te gustaría mejorar a través de la capacitación?	29.71	68.911	.866	.823	.912
Menciona alguna herramienta tecnológica que consideres útil pero que aún no has usado	29.33	74.580	.751	.726	.919

## Fiabilidad del factor uso de tecnología y recursos en matemática

### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.609	.612	6

### Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
¿Qué tan eficaz te consideras para manejar tu aula?	21.42	5.558	.294	.171	.568
¿Qué tan eficaz considera sus estrategias para mantener disciplina en el aula?	19.38	7.723	.407	.455	.491
¿Qué tan capaz te consideras para motivar a los estudiantes a participar en el aula?	19.75	6.978	.377	.251	.484

¿Qué tan eficaz consideras tus técnicas para manejar el comportamiento de tus estudiantes?	19.42	8.167	.335	.310	.520
¿Qué tan eficaz consideras tu habilidad para mantener un ambiente de aprendizaje positivo?	19.83	6.841	.488	.587	.440
¿Qué tan eficaz considera sus técnicas de comunicación?	19.79	8.433	.099	.107	.598

## Fiabilidad del factor gestión de aula

### RELIABILITY

```
/VARIABLES=p27 p28 p29 p34 p35  
/SCALE('ALL VARIABLES') ALL  
/MODEL=ALPHA  
/STATISTICS=HOTELLING  
/SUMMARY=TOTAL.
```

### Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	45	
	Excluido <sup>a</sup>	0	.0
	Total	45	100.0

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

### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.857	.860	5

### Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
<b>¿Qué tipo de capacitación prefieres?</b>	14.71	9.259	.761	.699	.809
<b>¿Cuáles son los horarios más convenientes?</b>	14.54	9.824	.730	.765	.817

**¿Fiabilidad del factor necesidades y preferencia de capacitación?**



## **DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACION**

El presente instrumento es diseñado por un estudiante del doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad Abierta Para Adulto (UAPA), con el propósito cono tus expectativas sobre el Modelo de Capacitación Docente que mejore la enseñanza de las matemáticas en el nivel secundario modalidad académica del Distrito 14-01. Agradecemos nos brinde su respuesta objetiva y honesta en cada caso. Se garantiza el anonimato. **Si es tan amable, conteste todas las preguntas. ¡Gracias!**

**¿Cuáles son los aspectos clave que consideras fundamentales en un modelo de capacitación para que se alinee con tus expectativas y necesidades profesionales?**

**¿Cómo crees que este modelo de capacitación podría impactar en tu desempeño diario y en el logro de tus objetivos profesionales?**

**¿Qué mecanismos de retroalimentación encuentras más efectivos para comunicar tus experiencias y sugerencias durante y después de la capacitación?**

**¿Qué tipo de apoyo adicional necesitarías para implementar los aprendizajes del modelo de capacitación en tu trabajo diario?**

**Cuestionario enfocado en cómo se emplearían estas dimensiones en la capacitación ofrecida a los docentes de matemática en el distrito 14-10 de Nagua.**

### **Cuestionario de Capacitación Docente**

Instrucciones:

**Por favor, responde a las siguientes preguntas según tu experiencia y percepción sobre la capacitación docente en las diferentes dimensiones mencionadas.**

### **1. Dimensión Organizativa:**

**a) ¿Qué aspectos de la organización escolar crees que deberían abordarse durante la capacitación docente?**

Ubicación de los docentes de acuerdo con su área de formación, ciclo y niveles.

**b) ¿Cómo podría la capacitación mejorar la gestión del tiempo y los recursos en el entorno educativo?**

Enfocar el tiempo en torno a las actividades del estudiante a partir de la complejidad de las temáticas y la característica del grupo.

### **2. Dimensión Didáctica:**

**a) ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrentan los docentes en cuanto a sus habilidades pedagógicas y metodológicas?**

Capacitación continua fuera del horario de clases.

**b) ¿Qué estrategias de enseñanza crees que deberían ser promovidas durante la capacitación para mejorar la práctica docente?**

Los proyectos.

### **3. Dimensión Cognitiva:**

**a) ¿Cómo puede la capacitación docente contribuir al desarrollo cognitivo de los estudiantes?**

Implementación y seguimiento

**b) ¿Qué técnicas o enfoques cognitivos consideras importantes para ser incluidos en la capacitación de los docentes?**

Las técnicas están dadas en el diseño curricular, es cuestión de una buena ejecución.

### **4. Dimensión Curricular:**

**a) ¿De qué manera la capacitación docente puede ayudar a alinear los objetivos educativos con el diseño curricular?**

Priorizando la implementación del diseño curricular.

**b) ¿Qué elementos curriculares crees que son fundamentales para incluir en el programa de capacitación de los docentes?**

Estrategias de enseñanza y aprendizaje.

Situación de aprendizaje.

Instrumentos de evaluación.

#### **5. Dimensión Ejecutoria:**

**a) ¿Cuál es el papel de la capacitación docente en el desarrollo de habilidades de ejecución y aplicación de conocimientos en el aula?**

El desarrollo de competencias en docentes y estudiantes.

**b) ¿Qué estrategias prácticas podrían ser enseñadas durante la capacitación para mejorar la implementación efectiva de las metodologías de enseñanza?**

Resolución de problemas.

#### **6. Dimensión Evaluativa:**

**a) ¿Cómo puede la capacitación docente contribuir a una evaluación más efectiva del progreso académico y desarrollo de los estudiantes?**

Orientar sobre los tipos de instrumentos de evaluación, así como los momentos de la evaluación.

**b) ¿Qué herramientas o técnicas de evaluación crees que son importantes de incluir en el programa de capacitación para docentes?**

Observación directa.

Tecnología.

Registro y portafolio.

#### **7. Observaciones Finales:**

**Por favor, comparte cualquier comentario adicional o sugerencia que tengas sobre la capacitación docente en las diferentes dimensiones mencionadas.**

La capacitación debe ser continua y el seguimiento también.

¡Tu retroalimentación es invaluable para mejorar nuestro modelo de capacitación docente!  
Muchas gracias por tu participación.

Técnico curricular \_\_\_\_\_

Técnico Distrital del área de matemática \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Técnico del nivel secundario \_\_\_\_\_

Técnico del nivel primario \_\_\_\_\_

**Anexo L: Evidencia De Grupo Focal**



francisco bobonagua (Presentar)

14 JORNADA DE Investigación Científica



UAPA

francisco bobonagua

Unidad de Audiovisuales

Esther María Morales Ur...

Unidad de Audiovisuales

25 más

## **Taller de 6 Horas:**

### **Teorías de Aprendizaje, Cálculo Lineal y STEAM**

#### **Objetivo del Taller:**

Este taller tiene como objetivo proporcionar a los participantes una comprensión profunda de las teorías de aprendizaje aplicables en el aula, el cálculo lineal como herramienta fundamental en matemáticas y ciencias, y cómo integrar el enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) en sus prácticas pedagógicas.

#### **Horario del Taller:**

#### **8:00 AM - 9:30 AM | Sesión 1: Introducción a las Teorías de Aprendizaje**

##### **Temas:**

Principales teorías de aprendizaje: Conductismo, Constructivismo, Cognitivismo, y Aprendizaje Social.

Aplicación práctica de estas teorías en el aula.

Estrategias para adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje.

##### **Actividad:**

Discusión en grupo sobre la aplicación de estas teorías en la enseñanza diaria.

Caso práctico: Adaptación de una lección de matemáticas para diferentes estilos de aprendizaje.

#### **9:30 AM - 10:00 AM | Receso**

#### **10:00 AM - 11:30 AM | Sesión 2: Fundamentos de Cálculo Lineal**

##### **Temas:**

Conceptos clave del cálculo lineal: Vectores, matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales.

Aplicaciones del cálculo lineal en problemas del mundo real.

##### **Actividad:**

Resolución de ejercicios prácticos sobre cálculo lineal.

Aplicación de matrices y sistemas de ecuaciones en problemas de ciencias y tecnología.

#### **11:30 AM - 1:00 PM | Sesión 3: Introducción a STEAM**

##### **Temas:**

Concepto y origen del enfoque STEAM.

Beneficios de la integración de las disciplinas STEAM en la educación.

Ejemplos de proyectos STEAM y su impacto en el aprendizaje.

**Actividad:**

Presentación de un proyecto STEAM sencillo que los participantes puedan implementar en sus aulas.

Trabajo en equipo para diseñar un proyecto STEAM aplicando conceptos de cálculo lineal.

**1:00 PM - 2:00 PM | Almuerzo**

**2:00 PM - 3:30 PM | Sesión 4: Aplicación Práctica de STEAM y Cálculo Lineal en el Aula**

**Temas:**

Integración de cálculo lineal en proyectos STEAM.

Cómo diseñar lecciones que combinen teoría de aprendizaje y STEAM.

Herramientas y recursos para implementar proyectos STEAM.

**Actividad:****Taller práctico:**

Los participantes desarrollarán un plan de lección utilizando las herramientas y conocimientos adquiridos en las sesiones anteriores.

**3:30 PM - 4:00 PM | Cierre del Taller**

Conclusiones y reflexiones finales.

Evaluación del taller y entrega de certificados de participación.

**Materiales Necesarios:**

Proyector y pantalla.

Pizarras y marcadores.

Computadoras portátiles para los participantes (opcional).

Material impreso sobre teorías de aprendizaje, cálculo lineal y STEAM.

Herramientas digitales y software relevante para STEAM y cálculo lineal.

**FACILITADOR: FRANCISCO BOBONAGUA MERCEDES.**

# Anexo M: Lista de asistencia encuentro con los técnicos distritales experto



## DISTRITO EDUCATIVO 14-01 DE NAGUA LISTADO DE ASISTENCIA

Fecha: 19/02/2024 Lugar: Distrito Educativo

Socialización con los Técnicos Distritales sobre la Presentación de Propuestas de un Modelo de Capacitación para Docentes de Matemática (MCADOMA)

No.	NOMBRE (S) Y APELLIDO (S)	FUNCIÓN	TELÉFONO
1.	Antonio Frías Sánchez	Coordinador Curricular	829-315-7076
2.	Elizabeth Menayo M.	Sec. Docente Nivel Primario	829-421-7889
3.	África Iris Tassara González	Coordinadora 2º ciclo Nivel Prim.	829-233-4518
4.	Arleta María Bevilacqua	Técnico de Mat. Nivel Prim.	829-252-3285
5.	Mirna Esther Mate	Técnico de Mat. Nivel Primario	809-935-4808
6.	Sumaira Sumaila Pérez	Técnico Distrital, Nivel Secundario	829-471-2146
7.	Celsa Rosa Ruiz Vázquez	Coordinadora del Nivel Secundario	(829) 421-7946
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			

Cuestionario enfocado en cómo se emplearían estas dimensiones en la capacitación ofrecida a los docentes de matemática en el distrito 14-10 de Nagua

### Cuestionario de Capacitación Docente

#### Instrucciones

Por favor, responde a las siguientes preguntas según tu experiencia y percepción sobre la capacitación docente en las diferentes dimensiones mencionadas.

#### 1. Dimensión Organizativa:

a) ¿Qué aspectos de la organización escolar crees que deberían abordarse durante la capacitación docente?

Que se realicen levantamientos de las necesidades prioritarias y las condiciones con que se cuenta para su ejecución y que sean abordados en los procesos formativos

b) ¿Cómo podría la capacitación mejorar la gestión del tiempo y los recursos en el entorno educativo?

Aplicando orientaciones y estrategias que estén planificadas y calendarizadas con tiempos establecidos brindando el apoyo sistemático y oportuno

#### 2. Dimensión Didáctica:

a) ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrentan los docentes en cuanto a sus habilidades pedagógicas y metodológicas?

Los desafíos de no contar con los recursos pertinentes para poner en práctica estrategias innovadoras, o que el docente no tenga dominio del manejo de recursos tecnológicos ni solicite el apoyo que requiere

b) ¿Qué estrategias de enseñanza crees que deberían ser promovidas durante la capacitación para mejorar la práctica docente?

Estrategias lúdicas motivadoras e innovadoras que se apoyen en el uso y manejo de software que les faciliten la elaboración de recursos y estrategias de enseñanza

Questionario enfocado en cómo se emplearían estas dimensiones en la capacitación ofrecida a los docentes de matemática en el distrito 14-10 de Nagua

### Questionario de Capacitación Docente

Instrucciones:

Por favor, responde a las siguientes preguntas según tu experiencia y percepción sobre la capacitación docente en las diferentes dimensiones mencionadas.

#### 1. Dimensión Organizativa:

a) ¿Qué aspectos de la organización escolar crees que deberían abordarse durante la capacitación docente?

- Proposición por área
- Facilitadores, especialistas en el área que capacitan
- Espacios adecuados para la capacitación.
- Capacitaciones cortinas que permitan llevar los conocimientos adquiridos.

b) ¿Cómo podría la capacitación mejorar la gestión del tiempo y los recursos en el entorno educativo?

- Desarrollando Actividades prácticas en talleres que permitan valorar el tiempo invertido en una clase.
- Orientando a los docentes sobre la pertinencia de los recursos y gestión además de la preparación práctica al desarrollo de la docencia, es decir, la suspensión a la práctica pedagógica.

#### 2. Dimensión Didáctica:

a) ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrentan los docentes en cuanto a sus habilidades pedagógicas y metodológicas?

- Escasa formación de base en sus estudios universitarios y pre-universitarios.
- Falta de iniciativa para salir de la zona de confort.
- Identificar sus propias necesidades educativas.
- Utilización de diferentes estrategias para favorecer el estilo de aprendizaje.

b) ¿Qué estrategias de enseñanza crees que deberían ser promovidas durante la capacitación para mejorar la práctica docente?

- Analizar la teoría de cómo aprenden los estudiantes.
- El uso de modelos que sirvan de parámetro
- La evaluación procesual como parte de la enseñanza.

misia, aunque es pertinente decir que se deben realizar  
las contextualizaciones vinculadas al entorno.  
Se tomará en cuenta los procesos atendiendo al du-  
rno curricular contemplando los procesos de planifica-  
ción de capacitaciones que brinde respuestas a dichas  
necesidades, para proceder con la ejecución de los  
avances formativos que aporten información  
para difundir las orientaciones cognitivas que for-  
talezcan el conocimiento y el uso de software que  
estructura la matemática que permitan a los  
docentes un mejor manejo en la elaboración de  
recursos y estrategias de enseñanza que favorez-  
can el desarrollo de competencias fortaleciendo  
así la didáctica de la enseñanza, evaluando  
y dando seguimiento, brindando apoyo y  
asesoría de manera continua.

Doctorando : Francisco Bobonagua

b) ¿Qué estrategias prácticas podrían ser enseñadas durante la capacitación para mejorar la implementación efectiva de las metodologías de enseñanza?

Capacitación con estrategias innovadoras para aplicar en la resolución de problemas.  
El uso del juego con una intención pedagógica para fomentar la comprensión

#### 6. Dimensión Evaluativa:

a) ¿Cómo puede la capacitación docente contribuir a una evaluación más efectiva del progreso académico y desarrollo de los estudiantes?

Dando a los docentes orientaciones pertinentes para trabajar la puesta en común del trabajo de los estudiantes esto le permitirá evidenciar: ¿Cómo lo hice?, ¿Para qué?, y el ¿Por qué? y justificarlo

b) ¿Qué herramientas o técnicas de evaluación crees que son importantes de incluir en el programa de capacitación para docentes?

Cuestionarios en línea, uso de recursos de evaluación (Padlet, Mentimeter) entre otros

#### 7. Observaciones Finales:

Por favor, comparte cualquier comentario adicional o sugerencia que tengas sobre la capacitación docente en las diferentes dimensiones mencionadas.

Anexo M: Lista de asistencia de encuentro con los docentes

Lista de asistencia

Curso Taller de Geometría Analítica, Logaritmos y Trigonometría, Dimensión Cognitiva.

Mtro. Víctor Roblán Núñez

Fecha 24 de febrero 2022.

No.	Nombre	Teléfono	Centro Educativo
1	...	852-317-4521	...
2	...	852-317-4521	...
3	...	809-2-32-4808	...
4	...	809-2-10-1522	...
5	...	852-1-83-2111	...
6	...	852-1-22-0512	...
7	...	852-1-42-3222	...
8	...	852-1-80-7730	...
9	...	809-523-2144	...
10	...	852-1-14-0222	...
11	...	852-418-0811	...
12	...	841-376-7810	...
13	...	809-047-4422	...
14	...	809-383-2084	...
15	...	852-527-5210	...
16	...	852-022-2322	...
17	...	852-010-0100	...
18	...	809-812-1002	...
19	...	809-510-4220	...
20	...	852-741-4201	...
21	...	852-341-1274	...
22	...	809-024-0022	...
23	...	852-278-2310	...
24	...	809-383-2084	...
25	...	809-202-1415	...
26	...	809-202-1415	...

Lista de asistencia

Curso Taller de Geometría Analítica, Logaritmos y Trigonometría, Dimensión Cognitiva.

Mtro. Víctor Roldán Núñez

Fecha 24 de febrero 2022.

No.	Nombre	Teléfono	Centro Educativo
1	Omar Ramos Santos	809-6335169	
2	Gonzalo Mota Brito	519-655-4686	Demetrio Valbuena H (Barba)
3	Gregorio Vidal Muñoz	809-673-1454	Esc. La Cruz
4	Yorky L. Fermin Hernández	809-978-8207	CEICOCÉ
5	Eulogio Castañeda García	809-249-4839	Pedro María Buegas
6	Jame Binet Canis	809 835 3213	Las Angostas
7	Dalerno en. Jiminición	809-969-8096	Liceo Miguel Santiago yanguila Gran
8	Jonero Ortiz de los Santos	809-383-5984	Pedro María Buegas
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			