REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS
Doctorado en Educación
Línea de Investigación: Educación Matemática

MODELO TEÓRICO PARA EL DESARROLLO DE APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS EN MATEMÁTICAS MEDIANTE PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS CONTEXTUALIZADAS

Tesis Doctoral presentada como requisito parcial para optar al Grado de Doctor en Educación

Autor: Rodolfo de Jesús Hurtado Leiva
Tutor: Dr. Jarles Durán

Caracas, agosto de 2026

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
RECTORADO

Nº 20260534-57-453

A C T A

Nosotros, el Jurado Examinador abajo firmante, reunidos en modalidad virtual el día 09 de junio de 2026, debidamente autorizados por la Coordinación de Estudios de Postgrado del Instituto Pedagógico de Caracas, con el propósito de evaluar la TESIS titulada: ***MODELO TEÓRICO PARA EL DESARROLLO DE APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS EN MATEMÁTICAS MEDIANTE PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS CONTEXTUALIZADAS,*** *presentada por el ciudadano:* ***RODOLFO DE JESÚS HURTADO LEIVA,*** *titular del pasaporte Nº* ***BD032374*** *del Doctorado de Educación, para optar al título de Doctor en Educación, emitimos el siguiente veredicto:* ***APROBADO***

OBSERVACIONES*:*

El estudio es significativo, relevante y pertinente, a través del modelo teórico que apunta al desarrollo de prácticas pedagógicas contextualizadas en el área de la matemática, a fin de estimular la interacción de docentes y estudiante en el aula de clase. Se resalta la complejidad del estudio realizado, por lo que se promueve estudios de esta envergadura. También, se recomienda la realización de artículos científicos y su divulgación en espacios Académicos.

Dr. Jarles Manuel Durán Meza
C.I. N.-15.695.743
(Tutor)

Dra. Emma Josette Gil Díaz
C.I. N-. 11.198.107

Dra. Zuly Millán Boadas
C.I. N.- 5.887.102

Dr. Argenis Perdomo P.
C.I. N°6.136.299

Dra. Marta Matos Quintero
C.I. N.- 4.852.939

La presente acta se encuentra registrada en la Coordinación de Estudios de Postgrado del Instituto Pedagógico de Caracas, bajo el N° de Control:

2 026053 457453

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
RECTORADO

Nº 20260534-57-453

"MODELO TEÓRICO PARA EL DESARROLLO DE APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS EN MATEMÁTICAS MEDIANTE PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS CONTEXTUALIZADAS"

POR: RODOLFO DE JESÚS HURTADO LEIVA
PAS. BD032374

Tesis del **Doctorado de Educación**, aprobada en nombre de la *Universidad Pedagógica Experimental Libertador* por el siguiente Jurado, a los 09 días del mes de junio de 2026.

Dr. Jarles Manuel Durán Meza
C.I. N.-15.695.743
(Tutor)

Dra. Emma Josette Gil Díaz
C.I. N-. 11.198.107

Dra. Zuly Millán Boadas
C.I. N.- 5.887.102

Dr. Argenis Perdomo P.
C.I. N°6.136.299

Dra. Marta Matos Quintero
C.I. N.- 4.852.939

La presente acta se encuentra registrada en la Coordinación de Estudios de Postgrado del Instituto Pedagógico de Caracas, bajo el N° de Control:

2 026053 457453

DEDICATORIA

A mi madre, ejemplo permanente de fortaleza y entrega. A mi esposa, Kendra, compañera de camino y sostén incondicional. A mis polluelos que están al nacer, promesa de vida, de futuro y de asombro.

Que este trabajo sea testimonio de que el conocimiento también se construye con amor, esperanza y responsabilidad ética hacia quienes llegan al mundo. En ustedes habita el sentido más profundo de esta travesía.

AGRADECIMIENTOS

El desarrollo de esta investigación doctoral ha sido un proceso prolongado y exigente, tanto en el plano académico como en el personal. Su culminación no habría sido posible sin el acompañamiento, la orientación y el apoyo de diversas personas e instituciones, a quienes expreso mi más sincero agradecimiento.

En primer lugar, agradezco profundamente a Kendra, mi esposa, por su inquebrantable apoyo emocional, comprensión y permanente disposición al diálogo. Su presencia fue fundamental no solo como sostén afectivo, sino también como interlocutora crítica para reflexionar y debatir las ideas que dieron forma a este trabajo.

A mi familia y amigos cercanos, les expreso mi gratitud por el ánimo, la paciencia y el respaldo que recibí a lo largo de este camino. Si bien no es posible mencionarlos a todos individualmente, cada gesto de apoyo contribuyó significativamente a mantener la motivación y la perseverancia necesarias para llegar al final.

Expreso igualmente mi agradecimiento a los docentes del programa de Doctorado, cuya enseñanza y orientación fueron más allá del cumplimiento de los contenidos curriculares, proporcionando una formación rigurosa y, a la vez, profundamente humana, que influyó decisivamente en mi desarrollo como investigador.

Agradezco a las autoridades universitarias por el acompañamiento institucional que permitió la continuidad y culminación de este proceso de formación.

Expreso mi más profundo agradecimiento a mi asesor de tesis, el Dr. Jarles Durán, por su calidad humana, apoyo constante, rigor académico, paciencia y la confianza que depositó en mí durante todo el proceso de investigación. Su orientación fue crucial para la culminación de este trabajo y para mi crecimiento académico y personal.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS **10**
LISTA DE FIGURAS **13**
RESUMEN **14**
INTRODUCCIÓN **15**
MOMENTO I **18**
EL PROBLEMA O APROXIMACIÓN A LA REALIDAD Y CONTEXTO PERSONAL **18**
Problematizando las practicas pedagógicas: una oportunidad para reflexionar **18**
Entendimiento de las prácticas pedagógicas 23
La pregunta como el hilo conductor que orienta la comprensión del sentido vivido de enseñar matemáticas en contextos reales. 26
Propósitos de la Investigación 28
Justificación para un modelo de aprendizaje matemático: perspectiva de prácticas contextualizadas **29**
MOMENTO II **32**
MARCO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN **32**
Prácticas pedagógicas comprometidas con la creatividad, la innovación en la enseñanza y el aprendizaje significativo de los estudiantes **32**
Presentación de las tesis internacionales 32
Presentación de las tesis nacionales 39
Fundamentos teóricos como patrón explicativo en la producción teórica. **43**
Actores sociopolíticos y normativas en la configuración de las prácticas pedagógicas en Colombia **49**
Bases legales para el desarrollo de prácticas pedagógicas contextualizadas en Colombia 51
MOMENTO III **55**
MARCO METODOLÓGICO **55**
Enfoque epistemológico desde el paradigma de la complejidad **55**
Enfoque multimétodo para la comprensión integral de las prácticas pedagógicas contextualizadas en matemáticas **58**

Fundamentos teóricos del enfoque de métodos mixtos.....59
Múltiples miradas a un mismo fenómeno: dimensión ontológica, epistemológica, metodológica, teleológica y axiológica.....63
La arquitectura del proceso investigativo: componentes desde el pensamiento complejo....70
Componente Cuantitativo..... 70
Por lo tanto, la definición operacional sirvió como guía metodológica para el proceso de investigación, permitiendo una mayor precisión en el análisis de variables y fomentando una comprensión integral del fenómeno estudiado. Estos elementos se presentan de forma organizada en la Tabla 3, que especifica las dimensiones, indicadores, subindicadores, instrumentos y elementos considerados para el desarrollo de la investigación 79
Confiabilidad del instrumento 79
Componente Cualitativo..... 80
La FH educativa como base metodológica para la comprensión de prácticas pedagógicas contextualizadas en matemáticas 80
La sinergia de los métodos: Articulación cualitativa y cuantitativa desde un enfoque mixto convergente.....94
Análisis e integración de datos..... 94
Interpretación de resultados..... 96
MOMENTO IV 99
CONTEXTO CRÍTICO.....99
Componente Cuantitativo: Análisis.....102
Los números hablan..... 102
Análisis Univariante..... 104
Análisis Bivariado..... 134
Análisis Multivariante..... 139
Análisis de Conglomerados (Cluster) 159
Conclusión del componente cuantitativo 165
Componente cualitativo: Interpretación y Comprensión del fenómeno.....168
Aplicación del método fenomenológico hermenéutico educativo de Max van Manen 168
Aprehender el sentido profundo de la experiencia educativa..... 169

Orientarse hacia el fenómeno 171
La epoché-reducción hermenéutica: la apertura 174
Acceso al campo y encuentro con los participantes: hacia la comprensión de la experiencia vivida docente 175
La reflexión fenomenológica hermenéutica: camino hacia la comprensión del sentido de la práctica pedagógica contextualizada en matemáticas 177
Análisis temático de las experiencias vividas 177
Determinación de los temas casuales y esenciales en la experiencia vivida 188
La escritura como acto de comprensión del fenómeno vivido: escribir es nuestro método 195
El texto fenomenológico: comprensión vivida de enseñar matemáticas desde la práctica pedagógica contextualizada 198
Una clase diferente: vivir las matemáticas fuera del aula 198
La contextualización del conocimiento matemático como experiencia vivida 199
El asombro como experiencia fundante del aprendizaje significativo 202
La transformación compartida: cuando enseñar y aprender se vuelven experiencia vivida 204
La mediación pedagógica como responsabilidad ética y la construcción compartida del sentido 206
Arquitectura metodológica integradora: Creswell, Greene y Van Manen 208
MOMENTO V 217
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS O HALLAZGOS DE LA INVESTIGACIÓN. 217
Comprensión situada del aprendizaje matemático desde la experiencia vivida y la mediación sociocultural 218
La práctica pedagógica contextualizada como acto ético de humanización 219
El asombro como fundamento epistemológico, ontológico y axiológico del aprendizaje significativo en matemáticas 221
MOMENTO VI 225
PROPUESTA 225
Antecedentes y desarrollos teóricos en educación matemática: hacia una comprensión

contextualizada del aprendizaje **226**
Modelo Teórico para el Desarrollo del Aprendizaje Significativo en Matemáticas mediante Prácticas Pedagógicas Contextualizadas **230**
Postulado Central del Modelo 234
Contextualización Pedagógica como Mediación Ética y Condición Estructural del Aprendizaje Significativo 234
Principio de la Experiencia Vivida y del Anclaje Significativo del Conocimiento Matemático 235
La contextualización como selección de situaciones matemáticamente ricas e integradoras de los pensamientos matemáticos 236
Mediación Sociocultural y Diálogo Pedagógico 239
El asombro como condición generativa del aprendizaje matemático significativo 241
Proyección del modelo teórico hacia la práctica pedagógica **243**
Criterio de contextualización mediante situaciones matemáticamente ricas **246**
Indicadores observables de una situación matemáticamente rica **246**
Proyección y ejemplificación pedagógica del modelo teórico **248**
Una experiencia vivida con los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Docente de Turbaco 252
REFERENCIAS **256**
ANEXOS **265**
SÍNTESIS CURRICULAR **309**
Síntesis curricular del autor **309**
Síntesis curricular del tutor **309**

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. MATRIZ EXPLICATIVA DE DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN DE MÉTODOS MIXTOS 61
TABLA 2. IDENTIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES 76
TABLA 3 . OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES..... 78
TABLA 4. MÉTODOS APLICADOS EN LA INVESTIGACIÓN FH..... 87
TABLA 5. DISTRIBUCIÓN DE PARTICIPANTES POR INSTITUCIÓN 89
TABLA 6. DISTRIBUCIÓN DE ESTUDIANTES SEGÚN EL SEXO. AÑO 2025..... 105
TABLA 7. DISTRIBUCIÓN DE ESTUDIANTES SEGÚN EL NIVEL SOCIO-ECONÓMICO. AÑO 2025 106
TABLA 8. DISTRIBUCIÓN DE ESTUDIANTES SEGÚN LA TENENCIA DE LA VIVIENDA. AÑO 2025 106
TABLA 9. DISTRIBUCIÓN DE ESTUDIANTES SEGÚN LOS SERVICIOS BÁSICOS. AÑO 2025 107
TABLA 10. DISTRIBUCIÓN DEL NIVEL EDUCATIVO DEL JEFE DEL HOGAR. AÑO 2025..... 108
TABLA 11. DISTRIBUCIÓN DE LOS PADRES SEGÚN ASISTENCIA A REUNIONES. AÑO 2025..... 109
TABLA 12 . DISTRIBUCIÓN DE LOS PADRES SEGÚN TIPO DE EMPLEO QUE POSEE. AÑO 2025109
TABLA 13. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE ACUERDO CON QUIÉN ESTÁ VIVIENDO. AÑO 2025 110
TABLA 14. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN LA FRECUENCIA CON LA QUE HA CAMBIADO DE DOMICILIO EL ÚLTIMO AÑO. AÑO 2025..... 111
TABLA 15. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN LOS ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS AÑO 2025 111
TABLA 16. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN LA ASISTENCIA PROMEDIO DEL AÑO 2025..... 112
TABLA 17. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN ¿CUÁL ES LA ASIGNATURA QUE MÁS SE TE DIFICULTA? AÑO 2025 113
TABLA 18. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN ¿CUÁL ES LA ASIGNATURA QUE MÁS SE TE FACILITA? 114
TABLA 19. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN LA APLICACIÓN DE EJEMPLOS MATEMÁTICOS POR PARTE DEL DOCENTE RELACIONADOS CON SU VIDA DIARIA O CONTEXTO LOCAL. AÑO 2025..... 115
TABLA 20. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN ¿CÓMO EVALÚA LA PARTICIPACIÓN GENERAL DE SUS COMPAÑEROS EN LAS ACTIVIDADES MATEMÁTICAS PROPUESTAS POR EL DOCENTE? AÑO 2025 116
TABLA 21. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN ¿CÓMO CALIFICARÍA LA METODOLOGÍA EMPLEADA POR EL DOCENTE A LA HORA DE IMPARTIR SUS CLASES DE MATEMÁTICAS? AÑO 2025 117

TABLA 22. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN ¿CÓMO EVALÚA SU COMPRENSIÓN DE LOS CONTENIDOS MATEMÁTICOS LUEGO DE TRABAJAR CON PROBLEMAS CONTEXTUALIZADOS? AÑO 2025 118
TABLA 23. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN ¿CÓMO EVALÚA LOS MATERIALES DIDÁCTICOS EMPLEADOS POR EL DOCENTE PARA COMPRENDER MEJOR LAS MATEMÁTICAS? AÑO 2025 120
TABLA 24. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN ¿CÓMO VALORA LA FORMA EN QUE SE INTEGRAN ELEMENTOS CULTURALES, SOCIALES O DEL ENTORNO EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS? AÑO 2025 121
TABLA 25. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN ¿CONSIDERA USTED QUE EL PROFESOR CONOCE LAS COSTUMBRES, NECESIDADES O REALIDADES DE SU COMUNIDAD? AÑO 2025 122
TABLA 26. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN ¿TE SIENTES IDENTIFICADO(A) CON LAS SITUACIONES O PROBLEMAS USADOS EN LAS CLASES? AÑO 2025 123
TABLA 27. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN ¿TE SIENTES MOTIVADO/A AL MOMENTO DE APRENDER MATEMÁTICAS? AÑO 2025 125
TABLA 28. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN ¿CREES QUE LOS TEMAS DE MATEMÁTICAS QUE VES EN CLASE TIENEN RELACIÓN CON TÚ VIDA COTIDIANA O LA COMUNIDAD? AÑO 2025 126
TABLA 29. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN ¿EN TUS CLASES DE MATEMÁTICAS, REALIZAN ACTIVIDADES QUE SE RELACIONEN CON TU CONTEXTO (PROBLEMAS DE TU BARRIO, FAMILIA, ESCUELA, ENTORNO NATURAL, ETC.)? AÑO 2025 127
TABLA 30. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN ¿CONSIDERA USTED QUE EL USO DEL CONTEXTO LOCAL AYUDA A QUE COMPRENDA MEJOR LAS MATEMÁTICAS? AÑO 2025 ... 128
TABLA 31. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN ¿TU PROFESOR/A DE MATEMÁTICAS UTILIZA EJEMPLOS O SITUACIONES REALES PARA EXPLICAR LOS TEMAS? AÑO 2025 129
TABLA 32. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN ¿QUÉ RECURSOS UTILIZA EL PROFESOR/A PARA ENSEÑAR MATEMÁTICAS? AÑO 2025 131
TABLA 33. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN ¿QUÉ RECURSO DE LA CLASE DE MATEMÁTICAS TE HA AYUDADO A COMPRENDER MEJOR LOS CONCEPTOS? AÑO 2025 132
TABLA 34. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN ¿QUÉ ELEMENTOS DEL ENTORNO TE GUSTARÍA QUE SE RELACIONARAN MÁS CON LAS MATEMÁTICAS? AÑO 2025..... 133
TABLA 35. COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON..... 135
TABLA 36. DISTRIBUCIÓN DEL NIVEL EDUCATIVO DEL JEFE DEL HOGAR SEGÚN LA ASISTENCIA A REUNIONES. AÑO 2025..... 137
TABLA 37. DISTRIBUCIÓN DEL NIVEL EDUCATIVO DEL JEFE DEL HOGAR SEGÚN EL TIPO DE EMPLEO. AÑO 2025 137

TABLA 38. DISTRIBUCIÓN DE LAS PERCEPCIONES EN CUANTO A ¿CÓMO EVALÚA USTED LOS MATERIALES DIDÁCTICOS EMPLEADOS POR EL DOCENTE EN CLASE PARA COMPRENDER MEJOR LAS MATEMÁTICAS? VS ¿CÓMO EVALÚA SU COMPRENSIÓN DE LOS CONTENIDOS MATEMÁTICOS LUEGO DE TRABAJAR CON PROBLEMAS CONTEXTUALIZADOS? AÑO 2025. 138
TABLA 39. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN LA ASIGNATURA FÁCIL VS ASIGNATURA DIFÍCIL. AÑO 2025 139
TABLA 40. VARIABLES QUE INTERVIENEN EN EL ACM. AÑO 2025 142
TABLA 41. AUTOVALORES, PORCENTAJE DE REPRESENTATIVIDAD E HISTOGRAMA. AÑO 2024. 143
TABLA 42. AUTOVALORES Y PORCENTAJE DE VARIABILIDAD..... 145
TABLA 43. COORDENADAS Y CONTRIBUCIONES DE LAS VARIABLES A LOS FACTORES. 146
TABLA 44. GRUPO 1 DE ESTUDIANTES SEGÚN SUS CATEGORÍAS 161
TABLA 45. GRUPO N° 2 DE ESTUDIANTES SEGÚN SUS CATEGORÍAS..... 162
TABLA 46. GRUPO N° 3 DE ESTUDIANTES SEGÚN SUS CATEGORÍAS..... 162
TABLA 47. MATRIZ DE TRIANGULACIÓN DE LAS FASES CUANTITATIVAS Y CUALITATIVAS 212
TABLA 48. MATRIZ ESTRUCTURAL DEL MODELO TEÓRICO PARA EL DESARROLLO DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN MATEMÁTICAS MEDIANTE PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS CONTEXTUALIZADAS..... 232
TABLA 49. EJES TRANSVERSALES DEL MODELO 234

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Proceso general para seleccionar una muestra..... **72**
Figura 2. Primer factor (propensión de contenidos matemáticos) **147**
Figura 3. Segundo factor (metodología y asignatura) **149**
Figura 4. Primer plano factorial (1,2)..... **152**
Figura 5. Tercer factor (contextualización y recursos) **155**
Figura 6. Segundo plano factorial (1,3)..... **157**
Figura 7. Cuarto factor (dificultad y material usado) **158**
Figura 8. Dendrograma formando 3 grupos. **164**
Figura 9. Cluster formando 3 grupos con los factores, variables activas, variables suplementarias e individuos. **164**
Figura 10. Modelo teórico para el desarrollo del aprendizaje significativo en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas. **243**

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS
Doctorado en Educación
Línea de Investigación: Educación Matemática

MODELO TEÓRICO PARA EL DESARROLLO DE APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS EN MATEMÁTICAS MEDIANTE PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS CONTEXTUALIZADAS

Tesis Doctoral presentada como requisito parcial para optar al título de Doctor en Educación

Autor: Rodolfo de Jesús Hurtado Leiva
Tutor: Dr. Jarles Durán
Fecha: mayo de 2026

RESUMEN

En esta investigación se construyó un modelo teórico para el desarrollo del aprendizaje significativo en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas, atendiendo la necesidad de promover procesos de enseñanza que vinculen el conocimiento matemático con las realidades socioculturales de los estudiantes. El estudio se enmarcó dentro un enfoque multimétodo, específicamente en el enfoque de métodos mixtos convergente sustentado en el paradigma de la complejidad de Edgar Morin. Este enfoque permitió comprender el fenómeno educativo desde una perspectiva integradora, sistémica y no reduccionista. Metodológicamente, la lógica del enfoque de método mixto convergente posibilitó la articulación complementaria de un enfoque cuantitativo (desde una perspectiva no reduccionista) y un enfoque cualitativo (desde una perspectiva interpretativa/socioconstructivista), orientado a comprender los significados que los docentes atribuyen a sus experiencias pedagógicas. Para el enfoque cualitativo, se empleó el método fenomenológico hermenéutico de Max van Manen, favoreciendo una comprensión profunda de las vivencias y los significados construidos por los actores educativos. La investigación se desarrolló en tres instituciones educativas del municipio de Turbaco (Bolívar). En el componente cuantitativo participaron 45 estudiantes seleccionados mediante muestreo intencional estratificado, utilizando el rendimiento académico como criterio. Estos estudiantes respondieron una encuesta diagnóstica sobre sus experiencias y percepciones de la enseñanza de las matemáticas. En componente cualitativo involucró a tres docentes informantes clave, quienes elaboraron relatos anecdóticos y participaron en entrevistas conversacionales. La integración, contraste y triangulación de la información obtenida permitieron construir un modelo teórico contextualizado, coherente con las realidades educativas locales y orientado al fortalecimiento de aprendizajes matemáticos significativos, humanizadores y socialmente pertinentes.

Descriptores: aprendizaje significativo; contexto sociocultural; fenomenología hermenéutica; método mixto convergente; prácticas pedagógicas contextualizadas

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje significativo de las matemáticas representa un desafío constante en la educación, especialmente en contextos donde las prácticas pedagógicas tradicionales, descontextualizadas y poco sensibles resultan insuficientes para satisfacer las necesidades específicas de los estudiantes. Por esta razón, la presente investigación propone un modelo teórico para el desarrollo del aprendizaje significativo en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas. El estudio se llevó a cabo en el municipio de Turbaco, un contexto donde las prácticas pedagógicas, las condiciones socioculturales y las experiencias escolares revelaron tensiones, desafíos y oportunidades para resignificar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Emprender la travesía de este trabajo de investigación ha implicado un profundo proceso de transformación personal y profesional, marcado por la reflexión crítica sobre la práctica pedagógica y una exploración comprensiva de los significados que emergen en el encuentro educativo. A lo largo de este recorrido investigativo, se hizo evidente que la enseñanza de las matemáticas no es un mero acto técnico o neutral, sino una experiencia humana, situada y relacional en la que se entrelazan conocimientos, emociones, contextos y trayectorias de vida.

Desde esta perspectiva, la investigación se concibió como una oportunidad para revisitar la experiencia vivida del aula, reconociendo la riqueza de la relación pedagógica y la centralidad del estudiante como sujeto histórico, social y epistémico. El interés por comprender cómo se desarrolla el aprendizaje significativo en matemáticas cuando la enseñanza se fundamenta en prácticas pedagógicas contextualizadas llevó a explorar el fenómeno más allá de los resultados académicos, considerando también sus dimensiones éticas, ontológicas y axiológicas.

Para abordar este fenómeno de forma rigurosa y sistemática, el trabajo se estructura en seis momentos interconectados que conforman una narrativa coherente. En efecto, el primer momento presenta el problema de investigación y una

aproximación a la realidad y al contexto personal, estableciendo el punto de partida desde la experiencia vivida.

Seguidamente, se desarrolla el marco teórico, articulando crítica y reflexivamente las teorías, enfoques y constructos que explican, sustentan y justifican la investigación, así como la trayectoria metodológica y conceptual seguida. Esta sección no se limita a una revisión descriptiva de autores, sino que incorpora un análisis sistemático de tesis doctorales nacionales e internacionales, así como de modelos teóricos relevantes en los campos de la educación matemática, el aprendizaje significativo y las prácticas pedagógicas contextualizadas. Este análisis permitió identificar convergencias, tensiones y vacíos teóricos, a la vez que proporcionó criterios epistemológicos y pedagógicos para la construcción del modelo teórico emergente que motiva esta investigación.

El tercer momento describe el marco metodológico. Este se fundamenta en un enfoque multimétodo, sustentado en el paradigma de la complejidad de Edgar Morin, que permitió abordar el fenómeno educativo desde una perspectiva integradora, sistémica y no reduccionista. En este orden de ideas, se optó por un método mixto convergente, articulando el enfoque cuantitativo con el cualitativo, este último inscrito en el paradigma interpretativo o socioconstructivista. Específicamente, se utilizó la metodología fenomenológica hermenéutica (en adelante, FH) de la investigación educativa, desarrollada por Max van Manen, como guía para lograr una comprensión profunda de las vivencias y los significados construidos por los actores educativos en sus prácticas pedagógicas.

En la fase cuantitativa, se trabajó con estudiantes de grado noveno, con el objetivo de identificar, describir y analizar las relaciones existentes entre las prácticas pedagógicas contextualizadas, el aprendizaje significativo en matemáticas y diversas variables académicas y socioculturales. Esta fase proporcionó evidencia empírica sobre las percepciones de los estudiantes sobre el proceso de enseñanza, la influencia del contexto en el proceso de enseñanza-aprendizaje y su valoración del área,

contribuyendo así a la triangulación de resultados y al fortalecimiento interpretativo del modelo teórico propuesto.

En el cuarto momento, los hallazgos se presentan de forma organizada y sistemática, integrando los resultados cualitativos y cuantitativos con las reflexiones del investigador mediante un proceso de triangulación. Además, el quinto momento ofrece conclusiones que sintetizan las comprensiones alcanzadas, no para clausurar definitivamente el sentido del fenómeno, sino para abrir nuevas posibilidades interpretativas.

Finalmente, el sexto momento propone un modelo teórico para desarrollar el aprendizaje significativo en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas, como una construcción emergente que integra la experiencia, la teoría y la reflexión crítica. Este modelo no se concibe como una estructura cerrada, sino como un marco integral que guía la práctica pedagógica hacia unas matemáticas situadas, humanizadas y éticamente comprometidas.

En general, este trabajo pretende contribuir al campo de la educación matemática no sólo a través de la producción de conocimiento académico, sino también desde una reflexión pedagógica sensible, reconociendo que enseñar y aprender matemáticas implica, ante todo, un encuentro humano en el que profesores y estudiantes se transforman mutuamente.

MOMENTO I

EL PROBLEMA O APROXIMACIÓN A LA REALIDAD Y CONTEXTO PERSONAL

> *El diseño de una investigación empieza siempre con una pregunta-problema que el investigador pretende abordar, una preocupación que en las instancias iniciales puede formularse de manera imprecisa, pero con el avance del proceso va adquiriendo mayor consistencia y precisión.*
> *(Borda et al., 2017, p. 15)*

Problematizando las practicas pedagógicas: una oportunidad para reflexionar

Para los efectos de la argumentación, se optó por definir la educación como una: "actividad humana, históricamente situada y orientada por intencionalidades, métodos y saberes (en un sentido amplio)" (Imen, 2021, p. 44). En este sentido, la investigación pedagógica es fundamental para que el maestro sistematice e innove sus prácticas. Así, las teorías educativas emergen como un elemento esencial en el proceso de alcanzar los objetivos educativos, contribuyendo a la reconciliación social y al reconocimiento de la riqueza cultural y territorial de las comunidades.

Al partir de esta premisa, la educación se convierte en una necesidad para el desarrollo y la paz de los pueblos, ya que no solo empodera y proporciona conocimiento, sino que también desempeña un papel crucial en la construcción de identidades ya que fomenta la inclusión y la promoción de la diversidad cultural.

En este contexto, el pensamiento crítico ha emergido en América Latina con el propósito de promover la justicia social, la equidad y la transformación de las realidades educativas y sociales, a través de autores como Paulo Freire (Brasil), Orlando Fals Borda (Colombia), Claudio Katz (Argentina) y Enrique Dussel (Argentina/México), entre otros. Sus contribuciones han ayudado a desarrollar diversas formas de pensar y comprender la pluralidad cultural, histórica y social de las regiones latinoamericanas, analizando críticamente sus problemas y particularidades.

Es importante aclarar que esta investigación no se fundamentó en el paradigma sociocrítico; sin embargo, incorporó algunas de las ideas de estos pensadores como marcos reflexivos que permitieron comprender diversos factores sociales, culturales y pedagógicos que influyen en la práctica cotidiana en el aula.

Por ejemplo, la delimitación de la problemática investigada se fundamentó en las ideas propuestas por Mora (2021), quien señala que la educación en Colombia continúa enfrentando importantes desafíos asociados a la desigualdad y la exclusión de diversos grupos sociales. Esta realidad adquirió relevancia para esta investigación, debido a que las diferencias socioculturales, económicas y territoriales influyen en las experiencias educativas de los estudiantes y en las oportunidades que tienen para construir aprendizajes significativos.

En este contexto, las prácticas pedagógicas contextualizadas emergen como una alternativa para acercar la enseñanza de las matemáticas a las realidades concretas de los estudiantes, reconociendo sus experiencias, saberes y condiciones de vida como elementos fundamentales del proceso educativo.

También es pertinente señalar que las políticas educativas colombianas se encuentran influenciadas por compromisos financieros y regulatorios adquiridos con organismos internacionales como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe (CAF) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Estas instituciones promueven modelos de gestión educativa orientados hacia estándares de calidad, eficiencia, competitividad y medición de resultados, los cuales terminan incidiendo en la formulación de políticas públicas y lineamientos curriculares nacionales. Al respecto, Galvis (2020) afirma que:

> ... la forma en que la OECD desempeña su labor es paradigmática de la manera en que en el contexto de la globalización y del ejercicio del poder en el contexto de la gobernanza, se construyen convergencias sobre políticas y se impulsa la circulación de modelos regulatorios. (p.152)

En consecuencia, muchas instituciones educativas terminan estructurando sus currículos a partir de lineamientos generales y estandarizados que, en ocasiones, responden más a indicadores de desempeño y requisitos administrativas que a las realidades socioculturales de los territorios. Esto puede limitar la autonomía escolar y reducir las posibilidades de desarrollar propuestas pedagógicas verdaderamente contextualizadas, especialmente en contextos con profundas particularidades sociales, económicas y culturales.

De esta manera, el currículo corre el riesgo de convertirse en un instrumento de cumplimiento normativo y administrativo, más orientado a responder a calendarios, pruebas estandarizadas y requerimientos institucionales, que a las necesidades reales de aprendizaje de los estudiantes y las comunidades. En este escenario, muchos Proyectos Educativos Institucionales (PEI) se elaboran con escasa participación crítica de expertos en educación, docentes y actores comunitarios, debilitando así su potencial transformador y contextualizador.

En el caso, de la Institución Educativa Docente de Turbaco, una revisión documental realizada por docentes en grupos de trabajo, liderada por el comité de calidad, como parte de la resignificación del (PEI) en el marco del Plan de Mejoramiento Institucional (PMI), reveló que el PEI está altamente desactualizado y descontextualizado. Esto limita su capacidad para responder a las realidades sociales y dinámicas institucionales, impactando directamente la calidad del aprendizaje.

Particularmente en el campo de las matemáticas, esta situación se ve agravada por la percepción histórica de la disciplina, frecuentemente estigmatizada por los medios de comunicación, la cultura escolar y las creencias sociales como un área difícil de comprender, reservada únicamente para personas con capacidades intelectuales excepcionales. Esta visión reduccionista ha contribuido a consolidar imaginarios de fracaso, ansiedad y exclusión en relación con el aprendizaje de las matemáticas, generando sentimientos de miedo, inseguridad y desmotivación en muchos estudiantes desde temprana edad. Estas representaciones no solo afectan la disposición emocional

hacia las matemáticas, sino también las posibilidades de construir aprendizajes significativos.

Además, en muchos contextos educativos, la enseñanza de las matemáticas sigue basándose en prácticas tradicionales centradas en la memorización de procedimientos, la repetición mecánica y la resolución de problemas descontextualizada, lo que refuerza la percepción de las matemáticas como algo abstracto, distante y carente de sentido para la vida cotidiana. En consecuencia, muchos estudiantes no logran establecer conexiones significativas entre los contenidos escolares y sus experiencias socioculturales, lo que limita su comprensión profunda y el desarrollo del pensamiento matemático.

Este tema cobra especial relevancia en contextos como el del municipio de Turbaco (Bolívar), donde las dinámicas socioculturales, económicas y educativas exigen propuestas pedagógicas más sensibles a la realidad del estudiante. Por ello, es necesario analizar y transformar las prácticas pedagógicas en matemáticas, con el propósito de fomentar procesos de aprendizaje más significativos, contextualizados y humanizadores que permitan a los estudiantes resignificar su relación con el conocimiento matemático y reconocer las matemáticas como una herramienta para comprender e interpretar su realidad.

Por otra parte, es importante mencionar que la pandemia provocada por la COVID-19 evidenció diversas debilidades estructurales presentes en los sistemas educativos latinoamericanos. Un ejemplo de ello se relaciona con las desigualdades en el acceso a la educación mediada por tecnologías digitales. En este sentido, Sanahuja (2020) señala que: “con las escuelas y universidades clausuradas, la desigualdad educativa también se torna más visible, ... Un factor clave es la brecha digital, pues el 45% de la población latinoamericana no tiene acceso a Internet, frente al 14% en la OCDE” (p. 28).

Este panorama puso de manifiesto las limitaciones existentes para garantizar la continuidad de los procesos educativos en contextos de emergencia, especialmente entre los sectores socialmente más vulnerables.

En este contexto, Colombia no fue ajena a esta realidad, ya que muchas regiones del país, especialmente en la costa Caribe, enfrentaron serias dificultades de acceso a la tecnología y a la conectividad digital. Esta brecha tecnológica limitó el uso de herramientas digitales que podían fortalecer significativamente el aprendizaje matemático, dificultando que numerosos estudiantes accedieran a experiencias interactivas, visuales y contextualizadas que facilitaran la comprensión de conceptos abstractos y el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas.

Desde la perspectiva del aprendizaje significativo, el uso de la tecnología adquiere una relevancia fundamental, debido a que permite aproximar el conocimiento matemático al mundo vivido de los estudiantes mediante representaciones dinámicas, simulaciones, visualizaciones y experiencias de interacción directa con los contenidos. En este sentido, herramientas tecnológicas como GeoGebra, Desmos y Khan Academy favorecen procesos de exploración, descubrimiento y construcción activa del conocimiento, permitiendo que los estudiantes establezcan relaciones más significativas entre los conceptos matemáticos y situaciones reales de su contexto cotidiano.

Asimismo, aplicaciones y recursos digitales como Photomath, DragonBox y Mathway contribuyen a disminuir la percepción de las matemáticas como un saber inaccesible o exclusivamente abstracto, favoreciendo experiencias de aprendizaje más motivadoras, comprensibles y cercanas a las formas contemporáneas de interacción de los estudiantes. Del mismo modo, herramientas vinculadas con la programación y el pensamiento computacional, como Scratch, Python con Jupyter Notebooks y Wolfram Alpha, posibilitaron el desarrollo de procesos de razonamiento lógico, modelación y resolución de problemas desde enfoques más experienciales y contextualizados.

En consecuencia, la tecnología no se comprendió únicamente como un recurso instrumental o complementario, sino como un mediador pedagógico capaz de robustecer el aprendizaje significativo, en la medida en que favorece la interacción, la visualización, la contextualización y la construcción activa del conocimiento matemático. Desde esta perspectiva, la incorporación crítica y contextualizada de herramientas digitales representó una posibilidad concreta para transformar las experiencias de aprendizaje y acercar las matemáticas a las realidades socioculturales de los estudiantes.

Entendimiento de las prácticas pedagógicas

Educar en la actualidad representa un gran desafío, especialmente en un contexto donde la tecnología ha permeado profundamente los hogares y ejerce una influencia significativa en los hábitos, comportamientos y formas de interacción de los niños, niñas y adolescentes (en adelante, NNA). En este escenario, los NNA permanecen cada vez más conectados a dispositivos digitales y expuestos al consumo constante de diversos tipos de información y contenidos audiovisuales. Al respecto, Pereira et al. (2022) señalan que "... los niños de 8 a 12 años pasan un promedio de 4,4 horas de tiempo frente a la pantalla por día y los niños de 13 a 18 años pasan un promedio de 7,2 horas ... por día" (p. 1078). Esta realidad plantea nuevos retos para la educación, ya que exige repensar las prácticas pedagógicas, las dinámicas de aprendizaje y las estrategias de acompañamiento escolar frente a las transformaciones culturales y tecnológicas que atraviesan la vida cotidiana de los estudiantes.

Es cierto que, por un lado, los niños, niñas y adolescentes (NNA) tienen acceso a valiosas herramientas y recursos tecnológicos que pueden favorecer significativamente sus procesos de aprendizaje, tales como plataformas educativas interactivas, aplicaciones digitales, juegos matemáticos y herramientas orientadas al desarrollo del pensamiento computacional y la programación. Sin embargo, también se encuentran expuestos a contenidos y dinámicas digitales que pueden afectar negativamente su desarrollo integral, entre ellos el uso excesivo de videojuegos, el consumo de material inapropiado y la utilización inadecuada de las redes sociales. Esta

sobreexposición tecnológica puede generar dependencia, distracción y pérdida de interés frente a sus responsabilidades académicas, desviando a muchos estudiantes de sus objetivos formativos.

A ello se suma que los entornos virtuales no siempre representan espacios seguros para los adolescentes. En palabras de Alvites-Huamaní (2019), “dentro de este contexto, los adolescentes pueden sentirse aceptados e integrados ... o, por el contrario, rechazados, acosados y sufrir todo tipo de violencia virtual” (p. 212). Esta realidad evidencia que las tecnologías digitales poseen una doble dimensión: por un lado, amplían las posibilidades de interacción y aprendizaje; pero, por otro, pueden afectar la salud emocional, el bienestar psicológico y las relaciones sociales de los estudiantes cuando no existe un acompañamiento pedagógico y familiar adecuado.

Ante esta realidad, el profesorado se enfrenta al reto de integrar efectivamente la tecnología en el aula, garantizando que se convierta en una herramienta que potencie el aprendizaje y el desarrollo personal, en lugar de un factor de riesgo. Esto requiere desarrollar estrategias pedagógicas innovadoras que fomenten un aprendizaje significativo adaptado a las necesidades de los estudiantes en la era digital.

Aun así, la responsabilidad de educar a los estudiantes en el uso responsable y productivo de estas herramientas no recae únicamente en los docentes, sino también en las familias. En este sentido, es fundamental que los padres orienten a sus hijos en el uso de la tecnología, promoviéndola como un recurso que potencia sus habilidades y contribuye a su formación integral. Según Pereira et al. (2022):

> podemos centrarnos en el aprendizaje de habilidades como la creatividad, la colaboración, la comunicación, el pensamiento crítico y la conectividad cultural. Los niños también necesitan aprender sobre finanzas, civismo y medio ambiente. Las habilidades para la vida como la valentía, la confianza, el espíritu emprendedor y la amabilidad no suelen considerarse cosas que enseñemos en la escuela, pero pueden ser parte de la revolución de la inteligencia artificial (IA) en la educación. (p. 1078)

En este sentido, el autor de esta investigación ha trabajado como profesor de matemáticas tanto en educación media como en universidad durante muchos años. La reflexión ha sido un motor constante a lo largo de su carrera, acompañada de estudio y desarrollo profesional continuos. A pesar de estos esfuerzos, siempre existe la sensación de que falta algo para que la práctica docente sea verdaderamente completa y satisfaga las necesidades de los estudiantes. El objetivo no es solo que aprendan matemáticas, sino también que se conviertan en personas emocionalmente inteligentes que desarrollen habilidades de pensamiento crítico para poder contribuir a la sociedad.

Sin embargo, algunos hallazgos identificados de manera recurrente en la Institución Educativa Docente de Turbaco, la Institución Educativa Técnica Agropecuaria La Buena Esperanza y la Institución Educativa Cuarta Poza de Manga, tales como las altas tasas de reprobación y deserción escolar, el trato descortés hacia los estudiantes por parte de algunos docentes, las tensiones entre la administración y el profesorado, así como la falta general de motivación estudiantil y las dificultades que muchos estudiantes presentan para comprender las matemáticas, han generado preocupación a lo largo de mi trayectoria como docente.

Estas situaciones evidencian problemáticas que trascienden lo estrictamente académico y ponen de manifiesto la necesidad de reflexionar críticamente sobre las dinámicas pedagógicas, institucionales y relacionales presentes en el contexto escolar. En este sentido, resulta fundamental cuestionar cómo se configuran e interrelacionan aspectos vinculados con el conocimiento, el poder y la ética dentro de las prácticas educativas, tal como lo plantean Pérez et al. (2021). Especialmente cuando dichas relaciones inciden directamente en la manera como los estudiantes experimentan el aprendizaje y construyen sentido frente al conocimiento matemático.

Con base en esta reflexión, surge la necesidad de investigar y analizar críticamente las prácticas pedagógicas desarrolladas en el municipio de Turbaco (Bolívar), particularmente en el área de matemáticas, con el propósito de identificar elementos que permitan fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva más contextualizada y significativa. En este sentido, el problema central de

la investigación no se limita únicamente a los bajos desempeños académicos, sino que se relaciona con la desconexión existente entre la enseñanza de las matemáticas, las experiencias vividas de los estudiantes y las realidades socioculturales del contexto educativo.

Por esta razón, se requirió un análisis exhaustivo, distinto de muchos estudios previos que, aunque realizaron aportes importantes, aún dejan vacíos en la comprensión de cómo los docentes adaptan sus prácticas pedagógicas a las características culturales, sociales y contextuales del entorno escolar, y de qué manera estas prácticas influyen en la construcción de aprendizajes significativos. Asimismo, resultó necesario comprender cómo dichas estrategias pedagógicas impactan la motivación, la participación y la capacidad de los estudiantes para relacionar el conocimiento matemático con su vida cotidiana.

De igual manera, se consideró fundamental explorar los enfoques, estrategias y percepciones que orientan la práctica diaria de los docentes de matemáticas, así como su incidencia en los procesos de evaluación y en la calidad de la enseñanza. Todo ello cobró especial importancia en los contextos educativos caracterizados por la diversidad sociocultural del estudiantado y sus familias, donde las dinámicas escolares exigen propuestas pedagógicas más sensibles a las realidades del territorio.

En consecuencia, la investigación buscó comprender las experiencias vividas de los docentes en relación con la contextualización de sus prácticas pedagógicas y, a partir los hallazgos obtenidos, construir un modelo teórico que permita orientar procesos de enseñanza de las matemáticas más significativos, humanizadores y contextualizados para los estudiantes del municipio de Turbaco (Bolívar).

La pregunta como el hilo conductor que orienta la comprensión del sentido vivido de enseñar matemáticas en contextos reales.

En el corazón de la metodología FH propuesto por Max van Manen (2003, 2014), la pregunta no se plantea como un mero paso metodológico ni como una

herramienta técnica para obtener datos. Por el contrario, se convierte en el hilo invisible que conecta la experiencia vivida con una comprensión profunda de los fenómenos educativos. Esta pregunta es la brújula que guía al investigador hacia lo esencial, no para obtener respuestas definitivas, sino para abrir caminos de significado.

A la luz de esta concepción fenomenológica, las preguntas que orientaron esta investigación no surgieron de una inquietud meramente teórica o abstracta, sino de la trayectoria personal y profesional del docente-investigador. Se configuraron a partir de experiencias vividas, encuentros cotidianos en el aula y procesos continuos de reflexión sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. De esta manera, el acto de preguntar se constituyó en una auténtica búsqueda de comprensión, permitiendo aproximarse al fenómeno educativo desde una actitud reflexiva, abierta y sensible a los significados construidos por los actores involucrados en la experiencia pedagógica.

Pregunta general de investigación

¿Qué significado le atribuyen los docentes a las experiencias vividas para promover estrategias contextualizadas en el aprendizaje de las matemáticas?

Preguntas específicas de investigación

1. ¿Cómo es la experiencia vivida de los docentes de matemáticas según la contextualización de su práctica pedagógica en función de las realidades socioculturales de sus estudiantes?
2. ¿De qué manera las estrategias didácticas implementadas por los docentes favorecen la construcción de aprendizajes significativos y el reconocimiento de los vínculos entre la teoría, la práctica y el contexto escolar?
3. ¿Qué reflexiones tienen los docentes sobre su experiencia pedagógica según el papel transformador atendiendo su responsabilidad educativa?
4. ¿Con qué recurso o método estadístico, se puede identificar el grado de asociación entre las variables que intervienen en las estrategias contextualizadas implementadas por los docentes de matemáticas?

5. ¿Cuáles son los elementos que fundamentan la construcción del modelo teórico para el aprendizaje de las matemáticas basados en estrategias contextualizadas para los estudiantes del municipio de Turbaco (Bolívar)?

Propósitos de la Investigación

Propósito general de la investigación.

Construir un modelo teórico para el desarrollo del aprendizaje significativo de las matemáticas basados en estrategias contextualizadas para los estudiantes del municipio de Turbaco (Bolívar).

Propósitos específicos de la investigación

1. Identificar los patrones y factores de respuesta de los estudiantes de acuerdo a percepción en las estrategias pedagógicas contextualizadas aplicadas en clases de matemáticas y su relación con las experiencias vividas por parte de los docentes.
2. Comprender las experiencias vividas por los docentes de matemáticas según la contextualización de su práctica pedagógica, integrando las realidades socioculturales de sus estudiantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje.
3. Comprender las estrategias didácticas empleadas por los docentes que favorecen los aprendizajes significativos en matemáticas, reconociendo los vínculos entre la teoría, la práctica y el contexto escolar.
4. Interpretar las reflexiones pedagógicas que emergen de la experiencia docente, según el papel transformador atendiendo su responsabilidad educativa.
5. Articular los elementos que fundamentan la construcción del modelo teórico para el aprendizaje de las matemáticas basado en estrategias contextualizadas para los estudiantes del municipio de Turbaco (Bolívar).

Justificación para un modelo de aprendizaje matemático: perspectiva de prácticas contextualizadas

La investigación surge de la necesidad de atender los desafíos presentes en la enseñanza de las matemáticas, donde muchas veces predomina un enfoque tradicional que no conecta con las experiencias reales de los estudiantes.

En este sentido, Reinke et al. (2022), argumenta que: “numerosos académicos sostienen que, además de hacer que la instrucción sea más atractiva y relevante, los contextos ricos e imaginables pueden proporcionar una base semántica que ayude a los estudiantes a comprender profundamente las ideas matemáticas abstractas” (p. 305). Desde esta perspectiva, las prácticas pedagógicas contextualizadas no solo favorecen el aprendizaje significativo, sino que también facilitan la comprensión de los conceptos matemáticos al relacionarlos con situaciones reales y cercanas a la vida cotidiana de los estudiantes.

Por lo tanto, el contexto dejó de ser un simple recurso complementario para convertirse en un elemento fundamental en la construcción del conocimiento matemático. De igual manera, Leite et al. (2014) sostienen que “los autores que apoyan esta dimensión creen que lo local, si bien tiene fuertes características culturales …, es relevante e interesante para los estudiantes y constituye un punto de partida prometedor a la hora de planificar y desarrollar el currículo” (p. 134). En consecuencia, incorporar las experiencias, problemáticas y características socioculturales del entorno en la enseñanza de las matemáticas permite fortalecer la conexión entre el conocimiento escolar y la realidad vivida por los estudiantes, promoviendo aprendizajes más comprensivos, pertinentes y humanizados

Además, mediante la adopción del enfoque de método mixto convergente, la investigación buscó construir un modelo teórico que respondiera a las demandas educativas contemporáneas, promoviendo una enseñanza de las matemáticas más pertinente, contextualizada y significativa. De esta manera, se procuró fortalecer la articulación entre los contenidos curriculares y las realidades socioculturales de los

estudiantes, favoreciendo procesos de aprendizaje más comprensivos, reflexivos y vinculados con su entorno.

El modelo teórico propuesto favoreció una comprensión más amplia, contextualizada y reflexiva de las prácticas pedagógicas en matemáticas, al promover el desarrollo de metodologías dinámicas, participativas y significativas que fortalecen el interés, la motivación y el compromiso de los estudiantes con su proceso de aprendizaje. De igual manera, esta contribución teórica procuró aportar a la formación integral de ciudadanos capaces de analizar, interpretar y afrontar situaciones complejas de su realidad social mediante el desarrollo de habilidades críticas, analíticas, reflexivas y prácticas, articuladas con las exigencias educativas y sociales contemporáneas.

En este sentido, la contextualización pedagógica no implica desconocer la importancia de un currículo nacional ni reducir su complejidad; por el contrario, como señalan Leite et al. (2014), "… contextualizar el currículo no significa desvalorizar la existencia de un currículo nacional, ni es un procedimiento que busque simplificarlo. Más bien, constituye un camino para agregarle sentido a lo que se propone aprender y se reconoce como importante aprender" (p. 1). Desde esta perspectiva, contextualizar la enseñanza de las matemáticas representa una oportunidad para articular los contenidos curriculares con las experiencias, necesidades y realidades socioculturales de los estudiantes, favoreciendo aprendizajes más pertinentes, comprensivos y humanizados

En este orden de ideas, esta investigación se relacionó con el Plan Nacional Decenal de Educación (PNDE) 2016-2026, particularmente con el desafío 5, cuyo propósito consistió en asegurar que Colombia avanzara hacia un nuevo modelo educativo orientado a garantizar una formación integral de los ciudadanos. En este sentido, el PNDE (2016-2026) plantea la necesidad de promover "… pensamiento crítico, creatividad, curiosidad, valores y actitudes éticas; respeten y disfruten la diversidad étnica, cultural y regional; participen activa y democráticamente en la organización política y social de la nación, …" (p. 6). A partir de estos lineamientos, la presente investigación reconoció la importancia de fortalecer prácticas pedagógicas

contextualizadas que contribuyan al desarrollo de aprendizajes matemáticos significativos, articulados con las realidades culturales, sociales y humanas de los estudiantes.

Otro aspecto importante que contribuyó al desarrollo de una investigación con rigor científico consistió en circunscribir el estudio dentro de una línea de investigación coherente con la naturaleza del fenómeno abordado. En este sentido, la investigación se adscribió a la línea de Educación Matemática, perteneciente al Centro de Investigación de Matemática y Física.

Esta línea de investigación se define como un espacio orientado a la convergencia de ideas, conocimientos e indagaciones desarrolladas por investigadores con distintos niveles de formación y experiencia en el campo de la Educación Matemática y en áreas disciplinares afines. En este sentido, constituyó un escenario académico propicio para la reflexión, producción y fortalecimiento de investigaciones relacionadas con los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas desde diversas perspectivas teóricas, metodológicas y contextuales.

Asimismo, su estrecha relación con el Programa de Posgrado de la Maestría en Educación, mención Enseñanza de las Matemáticas, permitió el acompañamiento académico y metodológico mediante el apoyo de docentes activos y jubilados con formación de postgrado y experiencia investigativa, quienes participaron como tutores o investigadores adscritos a estudios y trabajos previamente desarrollados en el área. De este modo, la línea de investigación no solo ofreció respaldo institucional y científico a la presente tesis, sino que también fortaleció el desarrollo de procesos investigativos vinculados con la comprensión y transformación de las prácticas educativas en matemáticas.

MOMENTO II

MARCO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN

Esta sección presenta los antecedentes, el marco conceptual y los fundamentos legales como sustento de esta investigación. Su finalidad fue definir con mayor precisión las líneas de investigación, separando aquellos temas que ya se han abordado extensamente en investigaciones previas o que se desvían del propósito central de este trabajo.

Prácticas pedagógicas comprometidas con la creatividad, la innovación en la enseñanza y el aprendizaje significativo de los estudiantes

Una revisión exhaustiva, basada en criterios precisos, proporcionó una visión general significativa del tema de investigación, tanto a nivel nacional como internacional. La búsqueda se centró en tesis doctorales, libros y artículos en repositorios y revistas indexadas y arbitradas, utilizando como criterio principal que abordaran uno o más de los siguientes constructos: prácticas pedagógicas contextualizadas, aprendizaje significativo y la enseñabilidad y la aprendibilidad de las matemáticas, con fechas de publicación de al menos cinco años. En resumen, este estudio exploró las prácticas pedagógicas contextualizadas más efectivas que facilitan la construcción de un aprendizaje significativo en matemáticas, basándose en la correspondencia entre el contenido matemático y el entorno sociocultural del estudiante.

Presentación de las tesis internacionales

En este orden de ideas, se citó la tesis doctoral de Membrive (2022), titulada “La construcción de trayectorias personales de aprendizaje: conexiones entre experiencias de aprendizaje en múltiples contextos”, desarrollada en la Universidad de Barcelona (España) y enmarcada dentro de la línea de investigación "Experiencias subjetivas,

aprendizaje e identidad en contextos diversos". El propósito de esta investigación fue contribuir al desarrollo de una formulación teórica, epistemológica y metodológica en torno a la noción de trayectoria personal de aprendizaje, y contrastarla mediante un estudio empírico.

Específicamente, este estudio tuvo como objetivo identificar y caracterizar las experiencias subjetivas de aprendizaje relacionadas con diferentes contextos de actividad y las conexiones que se establecen entre ellas. Para ello, se realizó un estudio empírico multicaso desde una perspectiva cualitativa, fenomenológica e interpretativa. La técnica de recolección de datos consistió en entrevistas semiestructuradas en profundidad con 20 informantes clave: 10 adolescentes y 10 jóvenes adultos/as. Los principales hallazgos indicaron que el aprendizaje en múltiples contextos no es un proceso exclusivamente objetivo, sino que está mediado por factores subjetivos y discursivos. Esta consideración enriquece el enfoque FH, centrándose en cómo los estudiantes redefinen su aprendizaje a través de la experiencia vivida y la narrativa.

Además, la tesis destacó la necesidad de comprender cómo se produce el aprendizaje en diferentes entornos, señalando que no se desarrolla de forma aislada, sino en estrecha conexión con aspectos como las emociones, los intereses personales y la percepción de la funcionalidad del conocimiento. Estos elementos son esenciales para fortalecer una teoría del aprendizaje significativo, ya que demuestran que los estudiantes aprenden con mayor profundidad cuando el contenido es relevante para sus vidas. En consecuencia, se propone que el aprendizaje está estrechamente vinculado a la capacidad de las personas para encontrar significado en su proceso de aprendizaje y proyectarlo hacia el futuro.

Lo anterior se relacionó directamente con el objeto de estudio de esta investigación, ya que se centra en la influencia del contexto en el desarrollo del aprendizaje significativo en matemáticas. De hecho, la población participante en este estudio presentó características que le permitieron construir su propia trayectoria de

aprendizaje, como la pluralidad de nacionalidades, las experiencias escolares en diferentes regiones del país y la diversidad de referencias culturales.

En resumen, la noción de trayectoria personal de aprendizaje, propuesta por Membrive, constituyó un tema relevante para el modelo teórico que esta investigación buscaba desarrollar. Su inclusión permitió comprender cómo los estudiantes construyen significado a partir de sus experiencias contextualizadas, lo cual es clave para diseñar prácticas pedagógicas que verdaderamente promuevan el aprendizaje significativo.

De igual manera, la tesis doctoral de Khan (2019), titulada “Aprendizaje a partir de experiencias en el aula: un análisis sociocultural de la enseñanza”, realizada en la Universidad de Oxford (Inglaterra), fue un antecedente significativo para la presente investigación. Esta tesis ofreció valiosas contribuciones al estudio de las prácticas pedagógicas contextualizadas al examinar cómo los docentes transformaron el contenido de las asignaturas para el aprendizaje de los estudiantes en el aula.

Una de las principales contribuciones de esta tesis fue la deconstrucción de la noción tradicional de “pericia docente”. En lugar de concebirla como una simple acumulación de habilidades, propone que dicha pericia se configura a partir de la capacidad del docente para mediar entre el conocimiento escolar y los contextos socioculturales específicos del aula. Esta perspectiva es coherente con el enfoque adoptado en esta investigación, ya que reconoce al docente como un agente activo en la construcción de significado, desde una posición situada, reflexiva y profundamente contextualizada.

Desde un marco teórico, este estudio se apoya en las contribuciones de la psicología sociocultural y la sociología de la educación. Con base en los postulados de Vygotsky (1978, 1987) y Bernstein (1990), la investigación enfatiza el papel de la mediación pedagógica y el discurso institucional en la configuración de las prácticas docentes. Este enfoque se alinea con el propósito de esta tesis: comprender cómo se pueden redefinir las prácticas pedagógicas para promover el aprendizaje significativo

en matemáticas, reconociendo la influencia de los factores culturales, sociales y académicos en el proceso educativo.

La tesis de Khan también se destaca por su enfoque metodológico, ya que articula múltiples fuentes de información (observaciones de aula, grabaciones, entrevistas reflexivas), lo que permite una comprensión integral de la complejidad de las decisiones pedagógicas que emergen en la práctica. Este diseño metodológico multifacético ofrece un referente valioso para la estructuración de instrumentos analíticos en la investigación centrada en las prácticas pedagógicas.

Cabe mencionar también que la contribución conceptual más notable de esta investigación es la incorporación del concepto de “mundos figurativos” de Holland, Lachicotte, Skinner y Cain (1998), que se propone como marco analítico para comprender cómo los docentes construyen y negocian su pedagogía en interacción con sus entornos escolares. Este concepto es clave para comprender la relación entre la identidad docente, el contexto y la construcción de experiencias de aprendizaje significativas, elementos fundamentales para formular un modelo teórico que vincule las prácticas pedagógicas con el desarrollo del aprendizaje significativo.

A continuación, se cita la tesis doctoral de Durán (2024), titulada “Un modelo de competencias estadísticas para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las medidas descriptivas en el contexto universitario”, elaborada como requisito parcial para optar al grado de Doctor en Educación Matemática en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (Venezuela). Esta investigación se inscribe en la línea de trabajo titulada “El juego como recurso didáctico para la enseñanza-aprendizaje de la matemática en el campo universitario”, que demuestra un interés en explorar estrategias pedagógicas innovadoras que fomenten una comprensión más significativa y contextualizada del conocimiento matemático y estadístico.

Esta tesis propone la construcción de un modelo estadístico basado en competencias educativas y el uso de las TIC, con el objetivo de dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las medidas descriptiva en estadística desde una visión

compleja y transdisciplinar. Este enfoque representa una valiosa contribución al desarrollo de este estudio, ya que resalta la necesidad de repensar las prácticas pedagógicas desde un marco integrador, donde el conocimiento no se transmite de forma aislada, sino que se conecta con la vida cotidiana y la realidad del estudiante.

Uno de los elementos más destacables de esta tesis es su fundamento paradigmático, enmarcado en el modelo de conocimiento descriptivo-interpretativo, con el apoyo de la FH y basado en una investigación cuantitativa-cualitativa realizado en el Instituto Pedagógico de Caracas (IPC). Para ello, se seleccionó una muestra de 30 estudiantes de matemáticas y física mediante un muestreo estratificado. Se encuestó a estos estudiantes y se incorporaron al estudio las perspectivas y experiencias de tres profesores que imparten el curso de estadística. Se entrevistó a estos profesores para construir significado, contrastando los resultados de la encuesta con los relatos experienciales recopilados durante las entrevistas.

Respecto al enfoque metodológico, se utiliza un diseño multimétodo, integrando herramientas cuantitativas como los modelos de Regresión Lineal (LR), que permitió describir el fenómeno de rechazo de la estadística en contraste con las matemáticas; Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM), que redujo la dimensionalidad del problema generando factores explicativos contextualizados; Análisis Discriminante (AD), que generó una función matemática predictiva según el patrón de respuesta de los estudiantes; y Análisis de Cluster (AC), para agrupar a los estudiantes de acuerdo a sus preferencias.

Para orientar la interpretación de los hallazgos, se utilizó el Método de Comparación. La credibilidad de los hallazgos se sustenta en la triangulación de la información. De esta etapa, emergieron las siguientes categorías: docente, estudiante, enseñanza, aprendizaje, conocimiento, utilidad, competencias transversales, generales y específicas. Estas categorías ofrecen una amplia base conceptual que puede interconectarse con los constructos formulados en el modelo teórico.

En particular, el énfasis en la utilidad del conocimiento, la mediación docente y las competencias transversales proporciona información relevante para considerar el aprendizaje significativo desde una perspectiva funcional, situada y contextualizada. Además, este enfoque metodológico es relevante para esta investigación, ya que demuestra cómo la triangulación y la complementariedad de datos contribuyen a comprender la complejidad de los procesos pedagógicos en el aula.

Para concluir la revisión de antecedentes internacionales, se destaca la tesis doctoral de Bastías (2021), titulada “Prácticas reflexivas de los profesores de educación básica cuando examinan evidencias de aprendizaje matemático de estudiantes de 1º a 8º básico”. Esta investigación se presentó en la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile como requisito para obtener el grado académico de Doctor en Educación.

Su inclusión en esta revisión es relevante porque analiza en profundidad las prácticas reflexivas de docentes de matemáticas de 1º a 8º al examinar la evidencia del aprendizaje de sus estudiantes y determinar cómo estas prácticas se relacionan con la calidad de su instrucción. Un aspecto relevante en el estudio de las prácticas reflexivas es el contexto laboral en el que se insertan los docentes; esta investigación examina la relación entre estos contextos y sus procesos reflexivos.

El autor empleó un diseño de investigación descriptivo y no experimental, estructurado a partir de dos estudios complementarios: uno cuantitativo y otro cualitativo. En el componente cuantitativo, se caracterizaron las dimensiones de las prácticas reflexivas de docentes de matemáticas de primero a octavo grado mediante la aplicación de una adaptación de la escala desarrollada por Larrivee (2008) a una muestra de 70 profesores, relacionando posteriormente los resultados con sus contextos laborales.

Por su parte, el componente cualitativo profundizó en los procesos reflexivos de seis docentes, a través del análisis de evidencias del aprendizaje estudiantil generadas tanto en las clases de matemáticas como en las evaluaciones implementadas.

Asimismo, la gestión pedagógica desarrollada en el aula fue examinada mediante la pauta de observación PROMATE, con el propósito de analizar la relación existente entre la calidad de la instrucción y las dimensiones de la práctica reflexiva manifestadas por los docentes.

Desde el punto de vista metodológico, el estudio constituye una propuesta de métodos mixtos que integra enfoques cuantitativos y cualitativos para abordar el fenómeno investigado. Esta decisión representa una fortaleza significativa, ya que permite complementar la amplitud descriptiva proporcionada por los datos cuantitativos con la profundidad interpretativa derivada del análisis cualitativo, favoreciendo una comprensión más integral de las prácticas reflexivas en la enseñanza de las matemáticas. Además, la articulación de ambos enfoques contribuye a una mayor solidez analítica al contrastar y enriquecer los hallazgos obtenidos desde distintas perspectivas metodológicas.

En el marco de esta investigación, este método se considera una estrategia relevante para abordar de forma integral las prácticas pedagógicas contextualizadas y su relación con el desarrollo del aprendizaje significativo en matemáticas. El enfoque cuantitativo se centra en los estudiantes, buscando recopilar información sistemática sobre su rendimiento académico, niveles de comprensión y actitudes hacia el contenido matemático. Estos datos permiten una evaluación objetiva de los efectos de las prácticas pedagógicas implementadas en el aprendizaje, así como la identificación de patrones, tendencias y posibles brechas de aprendizaje.

Simultáneamente, el componente cualitativo se aplica a los docentes, con el fin de una comprensión profunda de cómo construyen, resignifican y transforman su práctica con base en el contexto escolar, el currículo y sus interacciones diarias con los estudiantes. Este acercamiento hermenéutico permite acceder al sentido vivido de la enseñanza y al modo en que los profesores otorgan significado a su quehacer pedagógico.

La combinación de ambos enfoques en un diseño de métodos mixtos contribuye significativamente a la consolidación del modelo teórico propuesto, ya que integra la dimensión interpretativa de la práctica docente con datos empíricos relacionados con el aprendizaje de los estudiantes. Esto permite identificar tensiones, patrones, contradicciones y oportunidades de mejora desde una perspectiva situada y contextualizada, coherente con el paradigma de la complejidad y el compromiso con un aprendizaje matemático verdaderamente significativo.

La siguiente sección analiza los antecedentes nacionales para identificar contribuciones relevantes al desarrollo del modelo teórico propuesto. Este análisis revela cómo se han abordado los desafíos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el contexto educativo colombiano, en particular en lo que respecta a las prácticas pedagógicas y su potencial para promover el aprendizaje significativo. Además, busca establecer puntos de conexión, contrastes y oportunidades de integración entre los estudios realizados y los fundamentos de esta propuesta, con el fin de fortalecer su pertinencia, validez contextual y aplicabilidad en diversos entornos educativos.

Presentación de las tesis nacionales

En este sentido, se tomó como antecedente la tesis doctoral en Educación de Arismendy (2023) y desarrollada bajo la tutoría del Dr. Christiam Sánchez, titulada “Las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas: fundamentos para un aprendizaje significativo”, realizada en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (Venezuela). Esta investigación, desarrollada desde un enfoque cualitativo y fundamentada en el paradigma interpretativo mediante el método FH, tuvo como propósito: “Generar una teoría del aprendizaje significativo basada en las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas en educación secundaria en la Escuela Normal Superior Francisco De Paula Santander, ubicada en el municipio de Málaga, Santander, Colombia”. Estos antecedentes respaldan y justifican esta investigación en varios aspectos: validan la necesidad de comprender las prácticas pedagógicas en

matemáticas; establece que persisten prácticas pedagógicas rutinarias y tradicionales, generando desmotivación en los estudiantes.

Además, el trabajo condujo al desarrollo de ejes temáticos que estructuran una aproximación teórica vinculada al aprendizaje significativo desde las prácticas pedagógicas: este hallazgo constituye un aporte metodológico relevante, ya que sugiere que esta investigación también puede organizarse en torno a ejes temáticos emergentes, producto del análisis de las prácticas pedagógicas contextualizadas.

En segundo lugar, la tesis doctoral de Sánchez (2024), titulada “Una evaluación en matemáticas mediada por tecnologías digitales en la toma de decisiones del profesor de secundaria para el aprendizaje de los estudiantes”, elaborada en la Universidad de Antioquia (Colombia), se incluye como precedente nacional. Esta tesis ofrece un enfoque innovador que enriquece la comprensión de las prácticas pedagógicas contextualizadas desde la dimensión evaluativa, al analizar cómo los docentes de secundaria toman decisiones orientadas al aprendizaje con base en evaluaciones mediadas por tecnologías digitales.

Uno de los aportes más relevantes de la investigación es el reconocimiento de la evaluación no sólo como un mecanismo de promoción o calificación, sino como una herramienta pedagógica y formativa que, mediada por plataformas digitales, se transforma en una práctica situada, interactiva y flexible.

A su vez, el riguroso proceso de codificación y análisis de datos, con el apoyo del software Atlas.ti, permitió identificar dos categorías principales: plataformas y herramientas digitales, y medios de evaluación. De estas categorías surgieron subcategorías clave, como la evaluación formativa, la participación estudiantil y la complementariedad de la evaluación presencial. Estas dimensiones son fundamentales para diseñar una pedagogía contextualizada y significativa, ya que demuestran cómo el uso de la tecnología puede facilitar procesos de aprendizaje más personalizados, reflexivos y basados en la retroalimentación.

Otro aspecto valioso es el posicionamiento de esta práctica de evaluación dentro del paradigma de la complejidad, destacando su naturaleza no lineal, dialógica y multidimensional. Esta perspectiva ofrece una sólida base conceptual para repensar los modelos tradicionales de enseñanza y evaluación, y se conecta directamente con la construcción de un modelo teórico que reconoce la diversidad de contextos, herramientas y formas de aprender matemáticas significativas.

En definitiva, esta tesis aporta fundamentos teóricos, metodológicos y prácticos, ya que permite consolidar la idea de una práctica pedagógica contextualizada donde la evaluación, mediada por la tecnología, actúa como eje articulador del aprendizaje significativo y la toma de decisiones informadas por parte de los docentes.

Finalmente, se cita a García Quintero (2023), en su tesis doctoral titulada “La participación de estudiantes, maestros y familias en la resignificación del currículo de matemáticas. Un estudio en la perspectiva de la educación matemática crítica”, realizada en la Universidad de Antioquia (Colombia), adscrita a la línea de investigación “Educación Matemática, Grupo de Investigación: Mathema-Fiem Matemática, Educación y Sociedad (MES)”.

Es importante destacar que el propósito central de este trabajo es analizar cómo se configura la participación del alumnado, el profesorado y las familias en la resignificación del currículo de matemáticas, entendido como un proceso eminentemente democrático, crítico y contextualizado. Desde esta perspectiva, el currículo deja de concebirse como un documento prescrito y cerrado, para convertirse en una construcción social situada, enriquecida por los conocimientos, las experiencias y las necesidades de los diversos actores educativos.

De acuerdo con este propósito, la metodología de investigación se desarrolló desde un enfoque cualitativo, adoptando el método de indagación crítica como forma de comprender y, al mismo tiempo, transformar las prácticas educativas relacionadas con el currículo de matemáticas. Este método, basado en las contribuciones de Vithal (2000) y de Skovsmose y Borba (2004), permitió explorar en profundidad cómo se

expresa, negocia y reinterpreta la participación del alumnado, el profesorado y las familias en el proceso de resignificación curricular. Así, la investigación no solo describe prácticas, sino que también abre espacios de reflexión colectiva para fortalecer el desarrollo de un aprendizaje matemático significativo y contextualizado.

Además, argumenta que el currículo se ha diseñado principalmente bajo las directrices del macrocontexto, sin incorporar adecuadamente las prácticas y realidades del microcontexto. Desde una perspectiva sociopolítica, examina este problema, señalando que el estado actual del currículo refleja una aproximación limitada del microcontexto, guiado principalmente por normativas como la Constitución Política de Colombia de 1991, la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998) y los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2006), además de programas gubernamentales como el PTA (2013).

En conclusión, las tesis revisadas ofrecen un marco integral para esta investigación al abordar las prácticas pedagógicas en matemáticas desde diversas perspectivas. Membrive (2022) destaca la construcción de trayectorias personales de aprendizaje en diversos contextos, mientras que Khan (2019) enfatiza el rol mediador del docente desde un enfoque sociocultural. Durán (2024) y Sánchez (2024) brindan enfoques innovadores a través de competencias estadísticas y tecnologías digitales que potencian el aprendizaje significativo.

Por su parte, Bastías (2021) y Arismendy (2023) enfatizan la importancia de prácticas reflexivas y bien fundamentadas para mejorar la enseñanza en los niveles de educación básica y media, y García Quintero (2023) introduce una mirada crítica que involucra la participación de estudiantes, docentes y familias en la resignificación curricular. En conjunto, estos estudios sustentan la construcción de un modelo teórico que integra elementos subjetivos, socioculturales, tecnológicos y críticos para promover prácticas pedagógicas contextualizadas dirigidas al desarrollo de aprendizajes significativos en matemáticas.

Fundamentos teóricos como patrón explicativo en la producción teórica.

La presente investigación busca construir un modelo teórico que permita comprender y potenciar el aprendizaje significativo de las matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas. Este modelo se fundamenta en una base epistemológica, ontológica y axiológica que integra el pensamiento de autores clásicos y contemporáneos de la educación, la fenomenología y el pensamiento complejo, quienes ofrecen marcos conceptuales para interpretar la práctica pedagógica como una experiencia humana situada, relacional y multidimensional. Según Maletta (2015), "cada marco teórico conceptual implica algunos patrones de explicación. El "poder" o "fecundidad" de un patrón explicativo se deriva de que un mismo patrón explica muchos procesos y fenómenos, a menudo muy diferentes entre sí" (p. 380).

En este sentido, la investigación inicia con la exploración y teorización de los constructos que convergen en la propuesta investigativa, con el propósito de alcanzar conclusiones válidas y demostrables sustentadas en la clasificación de hechos relevantes, el análisis de la información y la argumentación crítica.

Desde esta perspectiva, la investigación se sitúa epistemológicamente dentro del paradigma de la complejidad propuesto por Edgar Morin (2002), entendido como una perspectiva que busca superar las visiones fragmentadas, reduccionistas y lineales del conocimiento. Bajo este enfoque, los fenómenos educativos no pueden comprenderse de manera aislada ni mediante explicaciones únicas o simplificadoras, ya que en ellos convergen dimensiones cognitivas, sociales, culturales, históricas, afectivas, éticas y contextuales que interactúan dinámicamente. Morin (2002) sostiene que la complejidad implica "la unión de la simplicidad y de la complejidad" (p. 92), articulando procesos de diferenciación, relación e integración que permiten comprender los fenómenos en su multidimensionalidad.

En consecuencia, el aprendizaje de las matemáticas no se concibe únicamente como un proceso técnico o cognitivo, sino como una experiencia humana compleja que involucra subjetividad, contexto sociocultural, prácticas pedagógicas, emociones,

lenguaje, interacción social y la construcción de significado. Desde esta lógica, el paradigma de la complejidad se convierte en el marco epistemológico que integra los diversos referentes teóricos adoptados en esta investigación.

Así, el constructo de aprendizaje significativo encuentra su fundamento en la teoría propuesta por Ausubel (1963), quien sostiene que el aprendizaje se produce cuando el nuevo conocimiento se relaciona de manera sustancial y no arbitraria con las estructuras cognitivas previas del estudiante. Desde esta perspectiva, aprender matemáticas no consiste en memorizar fórmulas ni repetir procedimientos mecánicos, sino en construir significados a través de conexiones cognitivas que permiten a los estudiantes comprender, interpretar y utilizar el conocimiento en diferentes contextos. En consecuencia, el aprendizaje matemático se vuelve significativo cuando el contenido se vincula con las experiencias, el conocimiento y las referencias culturales del estudiante, fomentando una comprensión más profunda y duradera.

Estrechamente relacionadas con lo anterior, las prácticas pedagógicas contextualizadas se sustentan en las aportaciones socioculturales de Vygotsky (1979), quien concibe el aprendizaje como un proceso socialmente mediado a través del lenguaje, la interacción y la cultura. Desde esta perspectiva, contextualizar la enseñanza implica reconocer que el conocimiento matemático se construye en contextos históricos y culturales específicos, donde el estudiante participa activamente en procesos de diálogo, colaboración y negociación de significado. Por lo tanto, la contextualización pedagógica no se trata simplemente de incorporar ejemplos cotidianos en el aula, sino de conectar el conocimiento escolar con la experiencia vivida del estudiante, permitiendo que las matemáticas se comprendan como una herramienta para interpretar la realidad y actuar en ella.

De igual manera, Paulo Freire (1970) aporta una dimensión ética y política a las prácticas pedagógicas contextualizadas al afirmar que toda educación implica una forma de relación con el mundo y con los otros. Desde su enfoque problematizador, el aprendizaje ocurre cuando los estudiantes logran interpretar críticamente su realidad y se reconocen como sujetos capaces de transformarla. En este sentido, la enseñanza

de las matemáticas adquiere una función humanizadora cuando se vincula con situaciones reales del contexto y permite a los estudiantes utilizar el pensamiento matemático para comprender los problemas sociales, culturales y cotidianos presentes en su entorno.

Ahora bien, comprender la práctica pedagógica requiere volver a la experiencia vivida, como propone la fenomenología. Husserl (2002) plantea la necesidad de “volver a las cosas mismas”, es decir, prestar atención a cómo el fenómeno educativo se manifiesta en la conciencia de quienes lo viven. Heidegger profundiza esta perspectiva al comprender al ser humano como “ser-en-el-mundo”, es decir, un ser que siempre existe, inserto en un contexto histórico, cultural y afectivo. Bajo esta ontología, la enseñanza de las matemáticas no puede concebirse como una transmisión técnica, sino como un acontecimiento existencial en el que el profesor y el alumno se encuentran y se transforman mutuamente.

Desde una perspectiva complementaria, resulta pertinente considerar la ontología FH de Martin Heidegger, discípulo de Husserl, quien profundiza en la relación entre el ser, el conocimiento y el mundo. Heidegger (1997) introduce el concepto de Dasein, que concibe al ser humano como una existencia situada e interpretativa. Así, todo acto de comprensión, incluido el aprendizaje, está mediado por la experiencia, la historia y el lenguaje. Ambos enfoques refuerzan la necesidad de un modelo teórico que considere el contexto y la subjetividad como dimensiones clave para promover un aprendizaje matemático verdaderamente significativo.

Partiendo de estos planteamientos, Dewey (1916) entiende la educación como una experiencia reflexiva. Su teoría sostiene que aprender implica experimentar, reflexionar y reconstruir esa experiencia, integrando pensamiento y acción. Así, las matemáticas adquieren significado cuando emergen de situaciones del mundo real y se reinterpretan críticamente. La contextualización se concibe como una oportunidad para vincular la teoría con la vida, superando la fragmentación entre la escuela y la realidad.

Por otra parte, el constructo de enseñabilidad de las matemáticas se comprende desde la posibilidad de transformar el conocimiento matemático en experiencias pedagógicas accesibles, comprensibles y significativas para los estudiantes. Este planteamiento encuentra sustento en autores como Freudenthal (1977) y Van Oers (1998), quienes, desde la Educación Matemática Realista (EMR), sostienen que las matemáticas deben enseñarse a partir de situaciones contextualizadas y problemas del mundo real que favorezcan procesos de matematización progresiva. Desde esta perspectiva, las matemáticas son enseñables en la medida en que el docente logra diseñar experiencias de aprendizaje vinculadas con la realidad del estudiante, permitiéndole descubrir el sentido y la funcionalidad del conocimiento matemático en su vida cotidiana.

En consonancia con esta postura, Van Oers (1998), en su artículo From Context to Contextualizing, profundiza en la comprensión del contexto como un elemento central en los procesos educativos, resaltando su relevancia tanto para la investigación pedagógica como para la construcción y transformación de prácticas educativas más significativas y situadas. En este sentido, el autor integra el constructo de contexto en las teorías educativas de diferentes disciplinas y destaca la relevancia de los problemas contextuales propuestos por Freudenthal (1977) dentro del desarrollo de la Educación Matemática Realista, enfoque que promueve el uso de situaciones del mundo real como base para la enseñanza y comprensión de las matemáticas.

Asimismo, esta visión contextualizada de la enseñanza encuentra un importante respaldo en las ciencias cognitivas. Al respecto, Van Oers (1998) señala que, dentro de la tradición de las ciencias cognitivas, el concepto de estructura cognitiva fue concebido como un sistema psicológico que permite a las personas construir significados y otorgar coherencia a sus experiencias dentro de marcos conceptuales más amplios. Desde esta perspectiva, retoma los aportes de Ausubel (1963), quien planteó que la adquisición de significados se fundamenta en el aprendizaje significativo, entendido como un proceso mediante el cual los nuevos conocimientos se relacionan de manera sustantiva con las estructuras cognitivas previamente existentes. Esta perspectiva

refuerza la idea de que el aprendizaje matemático adquiere sentido cuando el estudiante logra relacionar los nuevos conocimientos con estructuras cognitivas previas y con experiencias contextualizadas que favorecen la construcción de significado.

Por consiguiente, estas consideraciones constituyen fundamentos importantes para la presente investigación, ya que permiten comprender que la contextualización pedagógica no solo facilita la comprensión conceptual, sino que también fortalece procesos psicológicos y cognitivos implicados en la enseñanza y el aprendizaje. Desde esta mirada, Van Oers aporta elementos relevantes para el desarrollo de estrategias pedagógicas centradas en la construcción de significado y en la articulación entre experiencia, contexto y conocimiento matemático.

De igual forma, resulta fundamental reconocer la importancia del trabajo de Freudenthal (1977) en la fundamentación teórica de esta investigación. Al respecto, Phan et al. (2022) señalan que:

> ... estos estudios de RME son bastante diversos en cuanto a los temas de investigación, que abarcan desde las perspectivas de los alumnos (como el pensamiento creativo, el aprendizaje colaborativo, las habilidades de resolución de problemas, el movimiento, la matematización, etc.) hasta los contenidos de enseñanza (como las ecuaciones diferenciales, los patrones numéricos, los porcentajes, los cuadrados, la adición, etc.), las perspectivas de los profesores y las actividades de enseñanza (como el contexto, la evaluación, los resultados del aprendizaje, la reinvención guiada, etc.). (p. 1144)

En consecuencia, la Educación Matemática Realista no solo aporta elementos relacionados con la contextualización del contenido matemático, sino también con el desarrollo del pensamiento creativo, la resolución de problemas, la interacción colaborativa y la construcción progresiva de significados matemáticos. A ello se suma el aprendizaje basado en proyectos (ABP) en contextos ricos y reales, entendido como una estrategia que favorece la matematización y permite que los estudiantes construyan conocimientos a partir de situaciones auténticas vinculadas con su entorno social y cultural.

En relación con ello, la aprendibilidad de las matemáticas parte de la premisa de que todos los estudiantes poseen potencial para aprender cuando existen condiciones pedagógicas, emocionales, sociales y cognitivas que favorecen la construcción de significado. En consecuencia, la capacidad de aprender matemáticas no depende exclusivamente de habilidades intelectuales individuales, sino también de la mediación docente, del contexto educativo y de las oportunidades de interacción y comprensión que se generan en el aula. Esta perspectiva cuestiona la visión tradicional que concibe las matemáticas como un conocimiento reservado únicamente para estudiantes con capacidades excepcionales, reconociendo, por el contrario, que el aprendizaje matemático puede desarrollarse cuando la enseñanza se articula con la experiencia vivida, el diálogo pedagógico y la contextualización significativa.

Asimismo, desde la fenomenología de Husserl (2002), Heidegger (1997) y van Manen (2003, 2014), estos constructos adquieren una dimensión experiencial y profundamente humana. La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas no constituyen únicamente procesos técnicos o cognitivos, sino experiencias vividas en las que el estudiante interpreta, siente y resignifica el mundo. Desde esta perspectiva, las prácticas pedagógicas contextualizadas se comprenden como experiencias educativas situadas que reconocen la historicidad, la subjetividad y las realidades socioculturales del estudiante. Enseñar matemáticas implica entonces un acto de mediación ética y fenomenológica, donde el docente acompaña, interpreta y responde pedagógicamente a las necesidades del otro.

En este mismo horizonte, van Manen (2003, 2014) desarrolla la FH de la investigación educativa, señalando que enseñar es un acto de cuidado que implica sensibilidad ética hacia la vulnerabilidad del otro. La labor del docente consiste en comprender el mundo vivido de los estudiantes y responder a él pedagógicamente. En este sentido, la práctica contextualizada no solo es estratégica, sino profundamente humana, pues se fundamenta en la responsabilidad ética del docente que guía, acompaña y protege el proceso de aprendizaje.

Desde esta integración teórica, el modelo que aquí se propone asume que:

- El aprendizaje significativo requiere anclaje cognitivo, Ausubel (1963).
- Ese anclaje ocurre en interacción social mediada, Vygotsky (1979).
- Toda práctica educativa implica una opción ética y política, Freire (1970).
- La educación debe partir de la experiencia vivida, Husserl (2002), Heidegger (1997).
- Aprender es reconstruir experiencialmente el mundo, Dewey (1916).
- Y enseñar es cuidar fenomenológicamente al otro, van Manen (2003, 2014).

Así, las prácticas pedagógicas contextualizadas en matemáticas se entienden como experiencias educativas situadas, donde el conocimiento se vincula con la vida cotidiana del estudiante, se construye en diálogo, se resignifica desde la experiencia y se orienta éticamente hacia la humanización y el desarrollo del pensamiento crítico. En síntesis, este conjunto de fundamentos conforma el patrón explicativo que orienta la producción teórica de la investigación, otorgando solidez epistemológica al modelo emergente y permitiendo comprender la enseñanza de las matemáticas como un acto profundamente cognitivo, sociocultural, ético y fenomenológico.

De este modo, el pensamiento complejo de Morin actúa como eje articulador de estas perspectivas, permitiendo comprender que las prácticas pedagógicas contextualizadas y el aprendizaje significativo de las matemáticas constituyen fenómenos relacionales, dinámicos y situados, donde convergen múltiples dimensiones del ser humano y de la experiencia educativa.

Actores sociopolíticos y normativas en la configuración de las prácticas pedagógicas en Colombia

La educación a nivel mundial está influenciada por las políticas de los mercados globalizados, en estrecha coordinación con las directrices regulatorias de las organizaciones internacionales, como se explicó anteriormente. Estas instituciones no operan de forma aislada; por el contrario, sus decisiones impactan directamente en los sistemas educativos, promoviendo reformas y políticas alineadas con los intereses económicos globales.

En efecto, a nivel regional y local no ha sido posible diseñar políticas acordes con las necesidades y la diversidad del contexto, ni gestionar recursos suficientes para atender las demandas educativas. Asimismo, la burocracia y el clientelismo han tenido un impacto significativo en la educación colombiana, afectando la calidad de las instituciones educativas, la equidad en el acceso a los recursos y la eficiencia en la implementación de las políticas públicas. Al respecto, Echavarría y Bustamante (2021) señalan que "… el clientelismo en el país se puede interpretar desde una antigua manifestación denominada caciquismo o patronazgo que está asociada a las condiciones de atraso generalizado en la sociedad y vinculadas con la organización precapitalista" (p. 117).

De acuerdo con lo anterior, una de las barreras estructurales que impide el desarrollo de un aprendizaje significativo mediante prácticas pedagógicas contextualizadas es la interferencia de intereses políticos en la gestión escolar. Una práctica común es el nombramiento de directores, coordinadores y docentes no por sus méritos académicos ni su experiencia docente, sino por su lealtad a figuras de poder local, como los jefes políticos.

Esta lógica clientelista distorsiona la finalidad educativa, ya que las decisiones administrativas y pedagógicas dejan de responder a criterios técnicos y profesionales, y se subordinan a intereses externos al ámbito educativo. Como resultado, muchas instituciones están dirigidas por personas sin la formación adecuada para promover procesos pedagógicos transformadores, lo que compromete seriamente la calidad del aprendizaje. En este contexto, Duarte (2003) señala que: "a pesar de los esfuerzos para establecer premisas universalistas en la educación pública, las fuerzas políticas regionales han tenido éxito en controlar la administración del sistema y la distribución de los recursos educativos de acuerdo a criterios clientelistas" (p. 2).

Esta realidad contradice los principios que orientan esta investigación, la cual reconoce que lograr un aprendizaje significativo en matemáticas requiere equipos de docentes capacitados y reflexivos, comprometidos con la contextualización de sus prácticas. Por lo tanto, la falta de transparencia y meritocracia en la asignación de

cargos debilita las condiciones necesarias para implementar un modelo pedagógico acorde con las realidades culturales, sociales y cognitivas del alumnado.

Bases legales para el desarrollo de prácticas pedagógicas contextualizadas en Colombia

La Constitución Política de Colombia de 1991, en su artículo 67, establece que:

> La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.
> La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.
> El Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años de edad y que comprenderá como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica.
> La educación será gratuita en las instituciones del Estado, sin perjuicio del cobro de derechos académicos a quienes puedan sufragarlos.
> Corresponde al Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos; garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo.
> La Nación y las entidades territoriales participarán en la dirección, financiación y administración de los servicios educativos estatales, en los términos que señalen la Constitución y la ley.

Esta disposición constitucional se convierte en un referente clave para nuestra investigación, al enfatizar que la educación no solo debe garantizar la cobertura y el acceso gratuito, sino también la calidad, la pertinencia y una formación en valores. En este sentido, la propuesta de un modelo teórico basado en prácticas pedagógicas contextualizadas responde directamente al mandato constitucional de formar ciudadanos íntegros, capaces de interactuar críticamente con su realidad.

Además, al reconocer la corresponsabilidad del Estado, la sociedad y la familia en la educación de los estudiantes, el artículo refuerza la necesidad de comprender las

prácticas pedagógicas desde una perspectiva situada, que tenga en cuenta los contextos culturales, sociales y territoriales.

El artículo 68, por su parte, determina que:

> Los particulares podrán fundar establecimientos educativos. La ley establecerá las condiciones para su creación y gestión.
> La comunidad educativa participará en la dirección de las instituciones de educación.
> La enseñanza estará a cargo de personas de reconocida idoneidad ética y pedagógica. La Ley garantiza la profesionalización y dignificación de la actividad docente.
> Los padres de familia tendrán derecho de escoger el tipo de educación para sus hijos menores. En los establecimientos del Estado ninguna persona podrá ser obligada a recibir educación religiosa.
> Las integrantes de los grupos étnicos tendrán derecho a una formación que respete y desarrolle su identidad cultural.
> La erradicación del analfabetismo y la educación de personas con limitaciones físicas o mentales, o con capacidades excepcionales, son obligaciones especiales del Estado.

El Artículo 68 reafirma la participación de la comunidad educativa en la gestión de las instituciones y resalta el papel de la competencia ética y pedagógica del profesorado, la colaboración activa de las familias y el respeto a la diversidad cultural. Estos principios son de gran relevancia para el modelo teórico propuesto en esta investigación, que busca basarse en prácticas pedagógicas contextualizadas como medio para lograr un aprendizaje significativo en matemáticas.

En efecto, el Artículo 68 respalda el compromiso con una educación situada, plural e inclusiva, donde las decisiones pedagógicas no estén sujetas a lógicas externas al ámbito educativo, como el clientelismo o la politización, sino que respondan a criterios éticos, profesionales y culturales. En este sentido, la participación de la comunidad educativa y el derecho de los padres a elegir el tipo de educación para sus hijos constituyen pilares que fortalecen la autonomía institucional y favorecen la construcción de proyectos pedagógicos acordes con las realidades locales.

En conformidad con el mandato constitucional, la Ley General de Educación determina la estructura y organización para la prestación del servicio educativo colombiano. En su artículo 10 define la educación formal como: “aquella que se imparte en establecimientos educativos aprobados, en una secuencia regular de ciclos lectivos, con sujeción a pautas curriculares progresivas, y conducente a grados y títulos”. De forma más específica, el artículo 73 establece que:

> ... cada establecimiento educativo deberá elaborar y poner en práctica un Proyecto Educativo Institucional en el que se especifiquen entre otros aspectos, los principios y fines del establecimiento, los recursos docentes y didácticos disponibles y necesarios, la estrategia pedagógica, el reglamento para docentes y estudiantes y el sistema de gestión, todo ello encaminado a cumplir con las disposiciones de la presente ley y sus reglamentos.

En este contexto, las escuelas tienen el deber de adaptar su currículo considerando las capacidades profesionales, éticas y sociales de los miembros de la comunidad educativa, así como las características del entorno en que se encuentran inmersas. Como afirman García et al. (2022), “el currículo oficial, para el caso de las instituciones educativas colombianas, es el que se encuentra plasmado en sus propios proyectos educativos institucionales y los planes de área allí contemplados” (p. 143). Esta concepción descentralizada del currículo permite el desarrollo de prácticas pedagógicas contextualizadas, siempre que exista un compromiso institucional y docente con la innovación y la pertinencia educativa.

La Ley 115 también hace referencias explícitas a las prácticas pedagógicas. El artículo 77 establece que los métodos pedagógicos deben promover el desarrollo integral de los estudiantes, fomentando la creatividad, la investigación, el trabajo colaborativo y otros valores fundamentales. Así mismo, los artículos 104 y 120 instan a la innovación pedagógica y al desarrollo continuo de nuevas metodologías de enseñanza que se adapten a los cambios sociales, culturales y tecnológicos. Por su parte, el artículo 115 asigna al consejo académico y al consejo directivo de cada institución la responsabilidad de orientar y supervisar las prácticas pedagógicas del

cuerpo docente, asegurando la calidad educativa mediante la actualización y la reflexión continuas.

Sin embargo, como advierte Caballero Dávila (2023), a pesar de los avances jurídicos de la década de 1990 orientados a democratizar la escuela y fortalecer la educación en derechos humanos, la ciudadanía escolar se ha reducido a una mínima instrucción cívica y una limitada alfabetización política, lo que restringe la participación de los actores escolares en los procesos de toma de decisiones.

En conclusión, el marco legal colombiano reconoce formalmente la necesidad de promover prácticas pedagógicas activas, pertinentes e innovadoras que fomenten el desarrollo integral de los estudiantes. Sin embargo, su implementación se ve obstaculizada por dinámicas políticas estructurales que desvirtúan el sentido transformador de la educación, lo que pone de relieve la necesidad de fortalecer la formación docente, la participación comunitaria y la gestión ética en las instituciones educativas.

MOMENTO III

MARCO METODOLÓGICO

"Los investigadores individuales tienen libertad de elección. Son libres de elegir los métodos, técnicas y procedimientos de investigación que mejor se adapten a sus necesidades y objetivos"
(Creswell, 2007, p. 23)

Esta sección presenta los fundamentos filosóficos y metodológicos de la investigación, la cual se desarrolló desde el paradigma de la complejidad y mediante un enfoque de métodos mixtos. En ella se describen de manera precisa las dimensiones esenciales del marco ontológico, epistemológico, axiológico, teleológico y metodológico que orientaron el estudio. Asimismo, se identificaron los sujetos de estudio, los participantes e informantes clave, así como las técnicas e instrumentos empleados para la recolección de la información. De igual manera, se explicó el procedimiento seguido durante el proceso investigativo, los componentes desarrollados y las estrategias utilizadas para el procesamiento, análisis e interpretación de los datos, con el propósito de comprender integralmente el fenómeno estudiado y sustentar la construcción del modelo teórico emergente.

Enfoque epistemológico desde el paradigma de la complejidad

La investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas abarca un fenómeno educativo que va mucho más allá de lo puramente cognitivo. En efecto, aprender matemáticas también implica explorar dimensiones culturales, sociales, afectivas, tecnológicas e incluso políticas, todas ellas entrelazadas y que configuran una experiencia que no puede entenderse como fragmentada. Desde esta perspectiva, enseñar matemáticas no se trata simplemente de transmitir contenidos o resolver

ecuaciones: requiere un enfoque que reconozca la complejidad del acto educativo, donde múltiples factores influyen en la construcción del conocimiento.

Comprender el aprendizaje desde esta lógica requiere un diálogo continuo entre diferentes áreas del saber y diversos métodos de investigación. Solo permitiendo la intersección de diversas disciplinas es posible comprender la naturaleza multifacética del proceso educativo. Asimismo, es esencial valorar el contexto como parte integral del conocimiento, ya que el entorno sociocultural moldea la forma en que los estudiantes piensan, aprenden y actúan. Este reconocimiento del contexto fortalece la creación de modelos pedagógicos flexibles, verdaderamente adaptados a las necesidades de las comunidades escolares.

En este sentido, cuando la enseñanza de las matemáticas se asume desde el paradigma de la complejidad, se convierte en un espacio para el cambio y la reflexión crítica. Este enfoque integra la razón con la sensibilidad, el conocimiento con la ética y la práctica con la reflexión. Como señala Edgar Morin (2002): “un paradigma es un tipo de relación lógica (inclusión, conjunción, disyunción, exclusión) entre un cierto número de nociones o categorías maestras. Un paradigma privilegia ciertas relaciones lógicas en detrimento de otras, y ... controla la lógica del discurso” (p. 99).

Por lo tanto, el paradigma de la complejidad nos invita a romper con la fragmentación del pensamiento educativo y a promover una visión integradora que articule las dimensiones del aprendizaje matemático (cognitiva, emocional, social y contextual) en un todo coherente. Esta mirada está plenamente vinculada con el propósito de esta investigación: explorar cómo las prácticas pedagógicas contextualizadas pueden generar aprendizaje significativo en matemáticas, entendiendo que la enseñanza y el aprendizaje son acciones profundamente humanas y relacionales, arraigadas en la vida real. En este sentido, Davis y Sumara (2014) afirman que:

> El pensamiento complejo reconoce que muchos fenómenos son inherentemente estables, pero también reconoce que dicha estabilidad

> es, en cierto modo, ilusoria, derivada de las diferencias en el ritmo evolutivo entre el pensamiento humano y los sujetos/objetos del pensamiento humano. A modo de breve ejemplo, consideremos las matemáticas, que a menudo se describen en términos de certeza y permanencia. Sin embargo, al considerarlas a lo largo de los últimos 2500 años, el conocimiento matemático ha evolucionado claramente y continúa haciéndolo. (p. 4)

Así, el enfoque epistemológico de esta investigación se inscribe en el nivel metodológico del pensamiento complejo propuesto por Edgar Morin (2002), quien define la complejidad como:

> ... la unión de la simplicidad y de la complejidad; es la unión de los procesos de simplificación que implican selección, jerarquización, separación, reducción, con los otros contra-procesos que implican la comunicación, la articulación de aquello que está disociado y distinguido; y es el escapar de la alternativa entre el pensamiento reductor que no ve más que los elementos y el pensamiento globalista que no ve más que el todo. (p. 92)

Esta perspectiva supera las visiones reduccionistas, lineales y fragmentadas del conocimiento y adopta una comprensión multidimensional, integradora, transdisciplinaria y situada de los fenómenos educativos. Metodológicamente, esto se traduce en la posibilidad de articular diferentes niveles de análisis, combinando aspectos cuantitativos, cualitativos y contextuales sin jerarquizarlos ni separarlos rígidamente.

En el marco del pensamiento complejo, Morin (2002) sostiene que la ciencia no debe entenderse como un proceso lineal, homogéneo o reducido exclusivamente a la racionalidad, sino como una construcción dinámica caracterizada por la interacción entre racionalidad, empirismo, imaginación y verificación. Desde esta perspectiva, dichos elementos se relacionan dialécticamente, permitiendo que las teorías sean permanentemente confrontadas, reformuladas y enriquecidas a partir de los hallazgos empíricos y de nuevas elaboraciones conceptuales.

En este sentido, el conocimiento científico se construye en medio de una complejidad que no niega las contradicciones, sino que las integra como motor de la evolución y la comprensión. Precisamente, la construcción de un modelo teórico para el desarrollo del aprendizaje significativo en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas requiere un marco epistemológico que, en palabras de Davis y Sumara (2014), sea "… capaz de reconocer las perspectivas de otras tradiciones sin quedar atrapada en absolutos o universales" (p. 4).

Por esta razón, la práctica pedagógica no puede entenderse como un conjunto de técnicas descontextualizadas, sino como un constructo complejo que surge de las interacciones entre sujetos, conocimientos, contextos y propósitos educativos. En este sentido, Davis y Sumara (2006) argumentan que, en general, "la información dentro de un sistema complejo se intercambia entre vecinos cercanos, lo que significa que la coherencia del sistema depende principalmente de las interdependencias inmediatas de los agentes, no del control centralizado ni de la administración vertical" (p. 5). Esto implica adoptar una actitud reflexiva y crítica hacia los supuestos que sustentan los modelos de enseñanza tradicionales. Por lo tanto, esta investigación prioriza un enfoque que valora tanto el conocimiento técnico como el experiencial del profesorado, así como las diversas formas de significado que los estudiantes construyen en su proceso de aprendizaje.

Enfoque multimétodo para la comprensión integral de las prácticas pedagógicas contextualizadas en matemáticas

Reconociendo que una comprensión integral y profunda del fenómeno en estudio (las prácticas pedagógicas contextualizadas y el desarrollo del aprendizaje significativo en matemáticas) requiere captar tanto la objetividad de ciertos indicadores como la subjetividad de las experiencias vividas por estudiantes y docentes, la presente investigación se enmarca en el enfoque multimétodo. Al respecto, Ruiz Olabuénaga (2012) lo entiende como una estrategia que combina "varios métodos cuantitativos, varios métodos cualitativos o completando uno de los tipos de método con otro" (p. 330). Desde esta perspectiva, la contextualización no se concibe únicamente como un

recurso didáctico, sino también como una condición epistemológica que posibilita la construcción de aprendizajes matemáticos significativos, pertinentes y vinculados con la realidad de las personas.

Fundamentos teóricos del enfoque de métodos mixtos

La investigación con métodos mixtos aún no ha aportado respuestas definitivas a las tensiones filosóficas, epistemológicas, éticas o metodológicas que históricamente han sustentado las posturas puristas entre los enfoques cualitativos y cuantitativos (Johnson y Onwuegbuzie, 2004). Sin embargo, su valor actual reside en su capacidad para integrar pragmática y reflexivamente las contribuciones de ambos enfoques, y así construir una comprensión profunda del fenómeno educativo. Desde esta perspectiva, el pensamiento complejo propuesto por Edgar Morin ofrece un marco relevante para superar los dualismos tradicionales, permitiéndonos abordar la realidad educativa desde una lógica integradora, interdisciplinaria y contextualizada, especialmente útil para comprender las prácticas pedagógicas en entornos específicos.

En este sentido, la investigación adopta un enfoque de método mixto. Al respecto, Creswell y Creswell (2017) señalan que este enfoque "… implica la recopilación de datos cuantitativos y cualitativos, la integración de ambos tipos de datos y el uso de diseños distintos que pueden incluir supuestos filosóficos y marcos teóricos" (p. 52). Además, Johnson y Onwuegbuzie (2004) afirman que "su lógica de investigación incluye el uso de la inducción (o descubrimiento de patrones), la deducción (comprobación de teorías e hipótesis) y la abducción (descubrir y basarse en las mejores explicaciones posibles para comprender los resultados)" (p. 17).

Esta combinación metodológica se justifica por la complejidad del objeto de estudio y la necesidad de integrar diversas fuentes de evidencia que enriquecen el desarrollo del modelo teórico propuesto. La naturaleza dinámica, contextual y multidimensional de las prácticas pedagógicas en la enseñanza de las matemáticas exige un enfoque que supere las limitaciones de los puramente cuantitativos o cualitativos. Al adoptar una estrategia de investigación que articula ambos enfoques,

buscamos no solo captar patrones generales en los datos, sino también comprender los significados, las experiencias y los sentidos que emergen en contextos educativos reales. Esta visión integradora responde a los postulados del paradigma de la complejidad, reconociendo que el conocimiento se construye a partir de múltiples niveles de la realidad y requiere múltiples enfoques metodológicos.

Según Johnson y Onwuegbuzie (2004), es posible estructurar diseños de modelos mixtos:

> combinando enfoques cualitativos y cuantitativos dentro y entre las etapas de la investigación (de forma simplificada, un estudio puede consistir en tres etapas: formulación del objetivo de la investigación, recopilación de datos y análisis/interpretación de los datos; ... también se puede considerar la dimensión del énfasis del paradigma (decidir si se debe otorgar el mismo valor a los componentes cuantitativos y cualitativos de un estudio mixto o si se debe dar a un paradigma la primacía). La ordenación temporal de las fases cualitativa y cuantitativa es otra dimensión importante, y las fases pueden llevarse a cabo de forma secuencial o simultánea (p. 19)

Esta propuesta de Johnson y Onwuegbuzie (2004) surge como una síntesis reflexiva de múltiples aportes significativos de autores como Creswell (1994), Morgan (1998), Morse (1991), Patton (1990) y Tashakkori y Teddlie (1998), quienes han contribuido a la consolidación de una perspectiva metodológica más integradora y flexible.

Creswell y Creswell (2017) identifican tres diseños principales de métodos mixtos: el diseño convergente, el diseño secuencial explicativo y el diseño secuencial exploratorio, ver tabla 1. Cada uno de estos diseños responde a propósitos investigativos específicos y ofrece distintas formas de integrar los datos cuantitativos y cualitativos para lograr una comprensión más amplia y profunda del fenómeno estudiado.

Finalmente, se optó por el método mixto convergente. En este enfoque de una sola fase, el investigador recopila datos cuantitativos y cualitativos, los analiza por

separado y luego compara los resultados para determinar si los hallazgos se confirman o se refutan mutuamente.

Tabla 1. Matriz explicativa de diseños de investigación de métodos mixtos

Diseño de investigación	Descripción general	Recolección de datos	Análisis e integración de datos	Interpretación de resultados
Convergente	Combina simultáneamente datos cualitativos y cuantitativos en una misma fase. Permite comparar perspectivas complementarias sobre un mismo fenómeno.	Se recopilan datos cuantitativos y cualitativos al mismo tiempo, de forma paralela e independiente.	Análisis en tres pasos: cualitativo (códigos y temas), cuantitativo (estadísticas) y finalmente, análisis mixto integrando ambos resultados.	Se discuten resultados convergentes o divergentes. Si hay diferencias, se consideran explicaciones o estudios adicionales. Favorece una visión multidimensional del fenómeno educativo.
Secuencial explicativo	Inicia con datos cuantitativos que son complementados posteriormente con datos cualitativos para explicar, profundizar o contextualizar los hallazgos.	Fase 1: recolección y análisis cuantitativo. Fase 2: recolección cualitativa guiada por los hallazgos previos.	Se analizan los datos por separado y luego se integran conectando resultados cuantitativos con la fase cualitativa.	Se presentan los hallazgos cuantitativos y luego los cualitativos, explicando cómo estos últimos enriquecen la comprensión del fenómeno investigado.
Exploratorio secuencial	Comienza con datos cualitativos para explorar el fenómeno y construir instrumentos o modelos que luego se validan con métodos cuantitativos.	Fase 1: recolección cualitativa. Fase 2: diseño de un instrumento o modelo. Fase 3: aplicación cuantitativa para evaluación.	Análisis por separado. La integración ocurre cuando los resultados cualitativos fundamentan el diseño de la fase cuantitativa.	Interpretación progresiva: resultados cualitativos iniciales, desarrollo del modelo o instrumento, validación cuantitativa. Útil para construir y validar modelos pedagógicos.

Fuente: Elaboración del autor (2025)

Desde el plano cualitativo, se exploran las prácticas pedagógicas mediante entrevistas conversacionales y técnicas de análisis documental, lo que permitirá interpretar las experiencias, decisiones y significados que los docentes atribuyen a sus prácticas. Desde una perspectiva cuantitativa, se utilizan encuestas diagnósticas como instrumentos para identificar, describir y analizar tendencias, patrones y relaciones entre las variables asociadas con el aprendizaje y el rendimiento estudiantil.

De acuerdo con Medina-Romero et al. (2023), algunas características del método mixto convergente se describen a continuación:

a) Integración de datos: En el enfoque convergente, la integración de datos es una etapa clave. Los investigadores pueden utilizar diferentes estrategias para combinar los datos cuantitativos y cualitativos, como la triangulación, que implica comparar los resultados de ambos tipos de datos para buscar convergencias, divergencias o explicaciones complementarias. También se puede realizar una elaboración secuencial, donde los resultados cualitativos se utilizan para explicar o contextualizar los hallazgos cuantitativos, o viceversa.

b) Exploración profunda: El enfoque convergente permite una exploración profunda del fenómeno de investigación al utilizar múltiples perspectivas y enfoques. Los datos cuantitativos pueden proporcionar una visión general y estadísticas, mientras que los datos cualitativos permiten una comprensión más profunda de los contextos, experiencias y significados. Esta combinación de enfoques enriquece la comprensión del fenómeno estudiado y brinda una base sólida para las conclusiones.

c) Complementariedad de métodos: Los métodos cuantitativos y cualitativos tienen fortalezas y limitaciones distintas. El enfoque convergente aprovecha estas fortalezas al combinar los métodos para compensar sus limitaciones. Por ejemplo, los datos cuantitativos pueden proporcionar una muestra grande y representativa, mientras que los datos cualitativos permiten una exploración en profundidad de casos individuales. La combinación de ambos enfoques brinda una visión más rica y completa del fenómeno.

d) Aplicabilidad en diferentes disciplinas: El enfoque convergente se puede aplicar en diversas disciplinas, como las ciencias sociales, la educación, la psicología, la salud y más. Su flexibilidad y capacidad para adaptarse a diferentes contextos de investigación lo hacen ampliamente utilizado en diferentes campos. Los investigadores pueden adaptar y personalizar el enfoque convergente según las necesidades específicas de su estudio.

e) Limitaciones y desafíos: A pesar de sus beneficios, el enfoque convergente también presenta desafíos. La integración de datos cuantitativos y cualitativos puede ser un proceso complejo y requiere habilidades analíticas sólidas. Además, el tiempo y los recursos necesarios para llevar a cabo un estudio convergente pueden ser mayores en comparación con los enfoques unidisciplinarios. Los investigadores deben considerar cuidadosamente estos desafíos y planificar en consecuencia. (p. 30)

En resumen, esta investigación se fundamenta en una postura epistemológica que reconoce la complejidad y multidimensionalidad del proceso educativo, especialmente en contextos como Turbaco, donde las condiciones sociales, culturales y políticas influyen en la configuración de las prácticas pedagógicas y en las experiencias de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En este sentido, la investigación se orienta hacia una comprensión situada e integral del fenómeno educativo, considerando las particularidades del contexto y las relaciones que emergen entre la práctica docente, la experiencia vivida y la construcción de aprendizajes significativos en matemáticas

Múltiples miradas a un mismo fenómeno: dimensión ontológica, epistemológica, metodológica, teleológica y axiológica

Comprender la realidad educativa requiere una mirada amplia que reconozca la diversidad de dimensiones que conforman el hacer pedagógico. En este estudio, dedicado a las prácticas pedagógicas contextualizadas en la enseñanza de las matemáticas, optamos por una visión integradora que aúna los aspectos ontológicos, epistemológicos, metodológicos, teleológicos y axiológicos del conocimiento. De este modo, concebimos la práctica pedagógica no como una serie de pasos mecánicos, sino como una experiencia viva, llena de significado, donde se entrelazan lo humano, lo social y lo cultural.

Siguiendo a González (2005), se empleó un análisis pentadimensional para reflexionar sobre la educación desde múltiples aristas. En su dimensión ontológica, por ejemplo, el enfoque se centró en comprender al ser-docente y al ser-estudiante en su

experiencia vivida de enseñar y aprender matemáticas en contextos reales. Desde la perspectiva de la FH educativa de Max van Manen, lo ontológico implica prestar atención a la esencia de la experiencia pedagógica como un modo de ser-en-el-mundo.

En este sentido, van Manen (2023) expresa que “la tarea posible, original y necesaria de la fenomenología: es explicar la fenomenalidad de los fenómenos tal como se presentan en la conciencia y la experiencia humana” (p. 23). Esto significa que lo que nos interesa es cómo los sujetos viven la experiencia educativa, cómo la incorporan en su existencia, y cómo esa experiencia configura su identidad docente o estudiantil.

Asimismo, van Manen (2014) destaca que la práctica pedagógica es, ante todo, un modo de convivir y relacionarnos con otros en el mundo, lo cual subraya que enseñar implica una relación humana, cargada de ética, emoción y formación. Esta mirada permitió ver que la esencia del hecho educativo se revela en las relaciones cotidianas, en los gestos del aula, en el cuidado, en la presencia, en la atención al otro. De ahí que, para esta investigación, la dimensión ontológica sostiene que enseñar matemáticas a través de prácticas contextualizadas no es simplemente transmitir contenido: es abrir espacio para encuentros significativos que llegan a transformar al estudiante.

Bajo esta concepción, aprender matemáticas no se limita a la adquisición de competencias, sino que se convierte en una transformación personal, cognitiva, social. Aprender es hacerse sujeto pensante, crítico, autónomo, capaz de aplicar el razonamiento a las realidades que rodean. Como afirma van Manen (2003): “la experiencia vivida constituye el punto de partida y también el de llegada de la investigación fenomenológica” (p. 56).

Así, el enfoque de David Ausubel (1963) sobre el aprendizaje significativo se vincula con lo ontológico: el nuevo conocimiento no se impone sobre el conocimiento previo, sino que lo integra y resignifica, transformando la manera en que el estudiante se comprende a sí mismo y a su entorno. Investigaciones más recientes, como la de

Bryce y Blown (2023), en los campos de la neurociencia y la cognición, sugieren que el aprendizaje también implica memoria, emoción, significado y la redefinición de la relación entre pensamiento y experiencia.

En el contexto de Turbaco (Bolívar), esta reflexión tiene aún mayor trascendencia. Allí, las prácticas tradicionales, muchas veces poco reflexivas o desconectadas de la realidad del estudiante, han generado desmotivación y bajo rendimiento académico. Por eso la ontología del aprendizaje matemático en este marco requiere entender la enseñanza como acto humano, ético, relacional: que ancle los contenidos en las realidades culturales y sociales de los estudiantes.

En lo epistemológico, la investigación asumió que el conocimiento es algo que se construye en diálogo entre teoría y práctica. De acuerdo con van Manen (2023) “realizar investigación fenomenológica consiste en hacer inteligible el significado originario de los fenómenos y eventos experienciales que exploramos de manera metódica mediante textos escritos” (p. 4). De este modo, lo que importa no es solo describir hechos, sino interpretar los significados que emergen en la interacción entre docente, estudiante y mundo. Como también advierte el mismo autor (2003): “la investigación o la escritura fenomenológica requiere ... de un alto nivel de reflexión, una armonización con la experiencia vivida y cierta paciencia o compromiso temporal” (p. 131), resaltando así el carácter reflexivo, interpretativo y experiencial propio de esta metodología investigativa.

En este orden de ideas, esta investigación adoptó una epistemología que reconoce la voz del docente como portadora de un saber práctico y situado, construido en la acción pedagógica. Aquí, la teoría no se impone desde afuera, sino que se interpreta desde dentro, en la cotidianidad del aula. Como señala van Manen (2003): “la práctica (de la vida), siempre viene primero y la teoría después, como producto de la reflexión” (p. 31). En el mismo sentido, Carr (2006) advierte que “la teoría educativa no puede comprenderse al margen de la práctica que pretende orientar” (p. 142). Partimos entonces de una epistemología posfundacionalista, en la que el saber se construye desde la experiencia concreta y desde la interpretación del contexto sociocultural. Por

lo tanto, se partió de una epistemología posfundacionalista, en la que el conocimiento se construye a partir de la experiencia concreta y la interpretación del contexto sociocultural.

La dimensión axiológica integra los valores, los principios éticos y los compromisos humanos que guía tanto el proceso de investigación como la práctica pedagógica. En el marco de esta investigación, esta dimensión adquirió especial relevancia, ya que abordar la práctica docente desde una perspectiva fenomenológica hermenéutica implica reconocer que toda experiencia educativa está impregnada de un componente ético. En este sentido, van Manen (2014) afirma que el trabajo pedagógico tiene un fundamento moral cuyo propósito último es promover el bienestar del estudiante; por lo tanto, comprender las experiencias de los docentes de matemáticas en Turbaco también implicó examinar valores como la empatía, la responsabilidad, el cuidado y el compromiso social que sustentan la contextualización de su enseñanza. Asimismo, Baeza (2020) señala que toda decisión en el proceso de investigación debe basarse en un principio de justicia, lo que implica equilibrar los beneficios de la investigación con las responsabilidades éticas, evitando cualquier forma de exclusión o trato inequitativo.

En este estudio, la dimensión axiológica se articula a tres niveles: a) en lo investigativo: respeto a la confidencialidad, voluntariedad y dignidad de los docentes participantes; b) en lo formativo: una pedagogía crítica, situada y humanizadora que valore la diversidad cultural; c) en lo pedagógico: una enseñanza matemática que se basa en la ética del cuidado, el reconocimiento del contexto del estudiante y el compromiso docente con su desarrollo integral. En esta perspectiva, los valores no son añadidos, sino esenciales: una práctica matemática verdaderamente significativa es aquella que reconoce la realidad humana del estudiante, escucha, acompaña, interpreta y actúa con responsabilidad.

La dimensión teleológica alude al sentido último, al porqué y al para qué de toda investigación y práctica educativa. En este estudio, dicha dimensión adquirió un protagonismo especial porque indaga sobre el significado que subyace en las

experiencias vividas por los docentes de matemáticas, y se orienta hacia la finalidad profunda de construir un modelo teórico de aprendizaje significativo contextualizado en el municipio de Turbaco (Bolívar).

Desde la perspectiva del paradigma de la complejidad, un sistema educativo debe comprenderse no solo a partir de sus acciones o estructuras, sino también desde las finalidades que lo orientan y le otorgan sentido. En esta línea, Morin (2002) plantea que el conocimiento siempre implica una dirección que guía la acción humana, lo cual permite entender que la dimensión teleológica revela el propósito profundo de la educación. Bajo esta mirada, la enseñanza de las matemáticas ya no se concibe como un objetivo aislado, sino que se reconoce como un medio para contribuir al desarrollo holístico del estudiante en sus dimensiones cognitiva, social, ética y cultural.

En el contexto de esta investigación, esto significa asumir que el primer propósito es comprender y fortalecer la experiencia pedagógica en su profundidad, con el objetivo de fomentar prácticas matemáticas contextualizadas que generen aprendizajes verdaderamente significativos y transformadores para los estudiantes de Turbaco.

En este sentido, la teleología de la investigación se despliega en los siguientes niveles:

Desde una teleología formativa, la educación se orienta hacia la construcción de sentido y comprensión profunda. Bajo esta perspectiva, aprender matemáticas no se limita a desarrollar competencias instrumentales, sino a integrar el conocimiento con la vida y la realidad del estudiante. En este marco, Ausubel (1963) señala que el aprendizaje depende fundamentalmente de los saberes previos del alumno, lo cual subraya la importancia de partir de su contexto, experiencias y formas de comprender el mundo. De este modo, la contextualización en la enseñanza de las matemáticas contribuye a formar sujetos capaces de interpretar su entorno, establecer conexiones significativas con los contenidos y actuar de manera reflexiva y consciente en su realidad cotidiana.

Teleología pedagógica: orientar la acción docente hacia el cuidado y la responsabilidad. La finalidad pedagógica se relaciona con la intención del docente de adaptar su enseñanza a la realidad sociocultural de los estudiantes. La teleología, en este sentido, no se limita a un propósito didáctico, sino que se fundamenta en un compromiso ético y humano que guía la manera en que el profesor acompaña, cuida y reconoce a sus estudiantes en su singularidad.

Teleología investigativa: comprender para transformar. Desde la perspectiva de la complejidad, investigar implica generar conocimientos capaces de dialogar con las realidades concretas y contribuir a su comprensión integral. En consecuencia, el propósito de esta investigación no se limita a describir prácticas pedagógicas aisladas, sino que busca construir un modelo teórico que favorezca la transformación de la enseñanza de las matemáticas desde una visión contextualizada.

En este sentido, Morin (1999) sostiene que el conocimiento adquiere sentido cuando permite comprender la complejidad de los fenómenos y orientar acciones más conscientes y responsables frente a la realidad. Esta perspectiva fortalece el carácter transformador de la presente investigación, al concebir el conocimiento como una herramienta para interpretar, resignificar y mejorar las prácticas educativas.

Teleología social: contribuir al desarrollo humano y territorial. La práctica pedagógica contextualizada no solo impacta el aprendizaje matemático, sino que también fortalece el vínculo entre escuela, territorio y comunidad. La teleología reconoce que la educación en Turbaco debe responder a la singularidad social, cultural y económica de su municipio. Por ello, el propósito último es promover aprendizajes que permitan a los estudiantes comprender, valorar y contribuir positivamente a su entorno inmediato.

Teleología fenomenológica: volver al sentido de la experiencia vivida. Desde el enfoque FH, toda investigación se orienta a recuperar el significado profundo de las experiencias. En esta línea, van Manen (1997) plantea que la tarea de la fenomenología consiste en regresar a los fenómenos tal como se viven, antes de

cualquier interpretación teórica. Así, esta investigación buscó develar lo que los docentes viven al enseñar matemáticas en contextos reales, colocando ese sentido experiencial en el centro del modelo teórico que se propuso.

Este enfoque teleológico integra la formación, la pedagogía, la investigación, la vida social y la experiencia vivida en un marco coherente y articulado. La investigación se convierte, entonces, en un acto intencionado: producir conocimiento para transformar la enseñanza, dignificar la experiencia docente y contribuir al fortalecimiento de la comunidad educativa en Turbaco.

La dimensión metodológica se despliega mediante el enfoque FH educativo de van Manen, que concibe la investigación como un proceso de interpretación profunda que transita del hecho a su sentido y del hacer al comprender. Este método permitió acceder a la esencia de las prácticas pedagógicas contextualizadas y comprender el significado que los docentes atribuyen a sus actos educativos. De este modo, la investigación se configuró como un camino que busca develar lo que permanece oculto en la experiencia cotidiana y otorgar lenguaje a aquello que los docentes viven, sienten y reflexionan mientras enseñan matemáticas.

En síntesis, esta investigación se propone interpretar cómo las prácticas pedagógicas contextualizadas estimulan aprendizajes significativos en diálogo con las realidades y desafíos del contexto. Aprender con sentido implica conectar el saber con la vida, el conocimiento con la experiencia y la escuela con la comunidad. Así, como advierte Márquez (2001), “debemos concebir la investigación como un proceso dirigido a la producción del conocimiento y su difusión, pero en el marco de un compromiso ético que garantice la credibilidad de ese conocimiento y su aplicación humanitaria” (p. 640).

Esta perspectiva humanista, situada y fenomenológica no solo profundiza la comprensión del fenómeno educativo, sino que contribuye a la construcción de una pedagogía más consciente, ética y transformadora en el campo de la educación matemática contextualizada.

La arquitectura del proceso investigativo: componentes desde el pensamiento complejo

En este estudio, se optó por un enfoque de métodos mixtos convergente, donde la recolección de la información, el procesamiento y el análisis de datos se realizaron de manera simultánea, lo cual corresponde a una única fase investigativa. Sin embargo, para mayor claridad en la presentación metodológica, este proceso se organizó en dos componentes: el cuantitativo y el cualitativo. En ambos casos, el investigador recolectará y analizará los datos de forma concurrente. Posteriormente, se compararán los resultados para determinar si los hallazgos se confirman, se complementan o se refutan entre sí.

Componente Cuantitativo

Esta etapa respondió a la necesidad de comprender, desde una perspectiva objetiva y medible, cómo las prácticas pedagógicas contextualizadas influyen en los aprendizajes significativos en matemáticas. Para ello, el estudio comenzó con la formulación de marcos teóricos que sustentan el análisis del fenómeno educativo desde el enfoque cuantitativo, integrando el diseño y la aplicación de técnicas e instrumentos como encuestas y cuestionarios (Escalas de medición Likert), administrados a estudiantes seleccionados como muestra representativa del estudio. Este enfoque permitió identificar patrones, relaciones y tendencias en los datos obtenidos, lo que otorga validez empírica a los supuestos del modelo teórico en construcción. Como lo afirma Bernal (2022):

> El método cuantitativo o método tradicional: se fundamenta en la medición de las características de los fenómenos sociales, lo cual supone derivar de un marco conceptual pertinente al problema analizando una serie de postulados que expresen relaciones entre las variables estudiadas de forma deductiva. Este método tiende a generalizar y normalizar resultados. A este método también se le suele denominar tradicional o positivista. (p. 58)

Además, proporcionó una visión estructurada del fenómeno educativo. Este rigor fue esencial para garantizar que las conclusiones derivadas fueran aplicables y

relevantes en contextos similares, así como para complementar eficazmente la fase cualitativa, en consonancia con el enfoque mixto adoptado en esta investigación

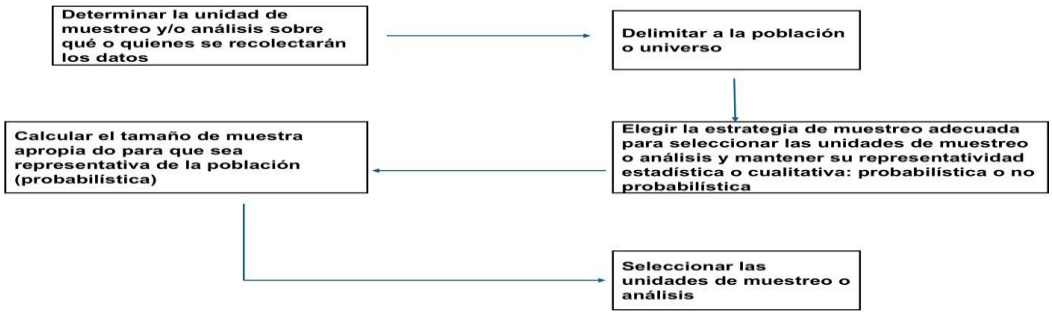
Selección y Caracterización de la Muestra.

En el contexto de este estudio, que construyó un modelo teórico para promover un aprendizaje significativo de las matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas, fue fundamental identificar participantes que, a través de su experiencia directa en el aula, pudieran aportar información valiosa y representativa. Por lo tanto, la selección de la muestra respondió no solo a una necesidad estadística, sino también a una intención epistemológica, ya que permitió el acceder a diversas perspectivas vinculadas a los contextos socioculturales en los que se generan las prácticas pedagógicas.

En este sentido, Hernández y Mendoza (2023) afirman que: “una muestra es un subgrupo de la población o universo que te interesa sobre la cual se recolectarán los datos pertinentes, y deberá ser representativa de dicha población” (p. 197). Para lograrlo, es necesario seleccionar un grupo de participantes que refleje la diversidad de experiencias, contextos y niveles de desempeño académico presentes en las instituciones educativas seleccionadas.

De esta manera, la muestra no solo proporcionó acceso a datos relevantes y aplicables, sino que también apoyó el proceso de generalización teórica mediante el diseño de un modelo adaptable a realidades educativas similares. Por lo tanto, la representatividad no se limita a la equivalencia numérica, sino que implica una aproximación rigurosa a la dinámica educativa real, considerando la complejidad del fenómeno estudiado. El proceso de selección de la unidad de muestreo se presenta a continuación (ver figura 1).

Figura 1.
Proceso general para seleccionar una muestra



Nota. Tomado de "*Metodología de la Investigación*" por Hernández, R., y Mendoza, C. (2023). McGraw-Hill Interamericana.

Criterios de Selección y Caracterización de las Unidades de Muestreo y Unidades de Análisis.

La claridad en la definición de las unidades de muestreo y análisis fue fundamental para el diseño metodológico de la investigación, especialmente para comprender el complejo fenómeno del aprendizaje de las matemáticas en diversos contextos. En este estudio, enmarcado en un enfoque de métodos mixtos y fundamentado en el paradigma de la complejidad, las decisiones metodológicas consideraron tanto la lógica del muestreo como la naturaleza contextualizada del conocimiento que la investigación buscaba construir.

En este marco, las unidades de muestreo se seleccionaron con base en criterios que garantizaron la relevancia, diversidad y riqueza de la información, considerando el contexto educativo, las características socioculturales de los participantes y las prácticas pedagógicas vigentes. El objetivo fue captar la voz de quienes participan directamente en los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo que aportó profundidad y significado a los datos recopilados. Como señalan Hernández y Mendoza (2023):

> lo primero es determinar cuál es la unidad de muestreo. Aquí el interés se centra sobre "qué" o "quiénes" se recolectarán los datos (personas u otros seres vivos, objetos, sucesos, colectividades de estudio), lo cual depende

> del planteamiento del problema, los alcances de la investigación, las hipótesis formuladas y el diseño de investigación. (p. 199).

En el caso de este estudio, las unidades de muestreo corresponden a estudiantes y docentes de educación básica secundaria, de tres instituciones educativas oficiales del municipio de Turbaco que atienden población de sectores urbanos, lo que permitió ampliar la mirada sobre las prácticas pedagógicas contextualizadas en la enseñanza de las matemáticas.

Estas Instituciones Educativas son: Cuarta Poza de Manga, Docente de Turbaco y T. A. La Buena Esperanza, las mismas están ubicadas en el casco urbano, son públicas, académicas y mixtas, y todas imparten educación en tres turnos: matutino, vespertino y nocturno en los niveles de educación preescolar, primaria, secundaria y media.

La elección de estas unidades de muestreo respondió a la necesidad de comprender cómo se generan y se promueven aprendizajes significativos en escenarios reales del aula, considerando tanto las estrategias didácticas como los contextos socioculturales en los que se desarrollan. Además, se incluyó la observación de prácticas pedagógicas y la revisión de materiales didácticos como unidades de análisis complementarias que permitieron la triangulación metodológica, en coherencia con el enfoque multimétodo adoptado en la investigación.

Para comprender mejor este aspecto metodológico, Hernández y Mendoza (2023) señalan que “la unidad de muestreo es el tipo de caso a elegir para estudiar. Frecuentemente es la misma que la unidad de análisis (la que al final constituye o produce los datos o información que se examinará mediante procedimientos estadísticos)” (p. 200). A partir de esta definición, una vez especificadas las unidades de muestreo y análisis (sean las mismas o no), se procedió a delimitar la población objeto de estudio. En este sentido, para Palella Stracuzzi y Martins Pestana (2012);

> La población en una investigación es el conjunto de unidades de las que se desea obtener información y sobre las que se van a generar

> conclusiones. La población puede ser definida como el conjunto finito o infinito de elementos, personas o cosas pertinentes a una investigación y que generalmente suele ser inaccesible. (p. 105)

En esta investigación, La delimitación de la población se orientó a contextos escolares del municipio de Turbaco.

En este orden de ideas, las tres instituciones fueron seleccionadas por sus dinámicas pedagógicas distintivas y su interés común en fortalecer procesos educativos que articulen el conocimiento matemático con las realidades del entorno. Demuestran prácticas pedagógicas enmarcadas en proyectos productivos, actividades culturales locales y enfoques pedagógicos flexibles, lo que ofrece un terreno fértil para explorar cómo enseñar matemáticas de forma significativa y contextualizada.

La elección de una muestra de n = 45 estudiantes, se fundamentó en los principios del Teorema Central del Límite (TCL), el cual según Hernández et al. (2014), establece que:

> Si una población (no necesariamente normal) tiene de media m y de desviación estándar s, la distribución de las medias en el muestreo aleatorio realizado en esta población tiende, al aumentar n, a una distribución normal de media m y desviación estándar $\frac{s}{\sqrt{n}}$, donde n es el tamaño de muestra. (p. 300)

Este criterio estadístico justificó que, con una muestra de al menos 30 unidades, fuera posible realizar inferencias válidas sobre la población, garantizando estabilidad y confiabilidad en los resultados obtenidos, por lo tanto, n se tomó igual a 45.

Además, se optó por una estrategia de muestreo intencional estratificado, seleccionando 15 estudiantes por institución (para un total de tres instituciones), y considerando niveles de desempeño académico diferenciados: 30% con desempeño sobresaliente, 30% con desempeño bajo y 40% con desempeño aceptable ya obtenidos en evaluaciones previas por parte de las instituciones. Esta segmentación buscó representar la heterogeneidad del fenómeno educativo en estudio, permitiendo

captar las variaciones en las experiencias de aprendizaje en función del rendimiento académico.

Sistema de variables

En toda investigación científica, el sistema de variables constituye un componente esencial para la organización, comprensión y análisis del fenómeno estudiado, ya que permite identificar las características, dimensiones y elementos que intervienen en la realidad investigada. Las variables facilitaron la estructuración metodológica del estudio y guiaron el proceso de recolección e interpretación de datos, posibilitando un enfoque más objetivo y sistemático del problema de investigación.

En este sentido, Hernández et al. (2014) señalan que las variables “son propiedades que pueden fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse” (p. 105). Esta concepción destaca la importancia de las variables dentro del proceso investigativo, ya que representan elementos fundamentales para describir, analizar e interpretar los fenómenos educativos presentes en los contextos escolares.

De igual manera, Arias (2012) afirma que las variables representan “características o cualidades susceptibles de sufrir cambios y que pueden ser observadas, medidas o analizadas dentro de una investigación” (p. 57). Desde esta perspectiva, el sistema de variables permitió delimitar el alcance del estudio y establecer relaciones entre los diferentes factores involucrados en el proceso educativo.

Además, el sistema de variables se encontró estrechamente vinculado con los objetivos formulados, considerando aspectos relacionados con las prácticas pedagógicas contextualizadas, el aprendizaje significativo, las estrategias didácticas y el contexto sociocultural de los estudiantes. Estas variables fueron definidas tanto conceptual como operacionalmente con el propósito de facilitar su análisis e interpretación dentro del desarrollo investigativo.

La definición conceptual de las variables permitió establecer el significado teórico de cada una de ellas, sustentándose en aportes científicos y pedagógicos vinculados con la enseñanza de las matemáticas y los procesos de aprendizaje significativo (ver Tabla 2).

Tabla 2. Identificación y definición de las variables

Objetivo	Variables	Definición conceptual
Proponer un modelo teórico para el desarrollo de aprendizajes significativos en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas.	Modelo teórico para el desarrollo de aprendizajes significativos en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas	Se concibe como una estructura conceptual y pedagógica orientada a fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas mediante estrategias didácticas vinculadas con el contexto sociocultural del estudiante, promoviendo la comprensión, interpretación y aplicación significativa del conocimiento matemático en situaciones reales.
	Prácticas pedagógicas contextualizadas	Son las acciones, estrategias y metodologías implementadas por el docente que integran elementos del entorno social, cultural y cotidiano del estudiante para facilitar la comprensión de los contenidos matemáticos y favorecer aprendizajes más cercanos a la realidad.
	Aprendizajes significativos en matemáticas	Corresponden al proceso mediante el cual los estudiantes relacionan los nuevos conocimientos matemáticos con experiencias previas y situaciones de su contexto, logrando comprensión, interpretación y aplicación funcional de los conceptos aprendidos.
	Contexto sociocultural	Hace referencia al conjunto de condiciones sociales, culturales, familiares y comunitarias que influyen en la experiencia educativa del estudiante y en la manera como construye conocimientos matemáticos dentro y fuera del aula.
	Estrategias didácticas	Son los métodos, recursos y actividades pedagógicas utilizadas por el docente para orientar el aprendizaje de las matemáticas, promoviendo la participación, motivación y resolución de problemas contextualizados.
	Recursos didácticos	Comprenden los materiales físicos, digitales y tecnológicos empleados durante el proceso de enseñanza-aprendizaje para facilitar la comprensión de conceptos matemáticos y fortalecer la interacción pedagógica.
	Motivación hacia el aprendizaje matemático	Se entiende como el interés, disposición y actitud positiva del estudiante frente al aprendizaje de las matemáticas, influenciado por la metodología docente y la relación de los contenidos con su vida cotidiana.

Fuente: Elaboración propia (2026).

Posteriormente, la operacionalización de las variables permitió identificar dimensiones, indicadores, subindicadores e instrumentos de recolección de información, facilitando la organización metodológica del estudio y el análisis de los resultados obtenidos.

Definición Operacional

La definición operacional constituyó una etapa fundamental dentro del proceso metodológico de la investigación, debido a que permitió descomponer las variables en elementos observables y medibles, facilitando así su análisis e interpretación dentro del contexto estudiado. A través de este proceso, las variables pasaron de un plano teórico o conceptual a una dimensión práctica que posibilitó su evaluación mediante instrumentos de recolección de información.

La operacionalización de las variables consiste en traducir los conceptos teóricos en elementos concretos susceptibles de medición, permitiendo identificar dimensiones, indicadores y categorías relacionadas con el fenómeno investigado (Hernández et al., 2014). En relación con la presente investigación, la definición operacional de las variables permitió organizar y estructurar los aspectos vinculados con las prácticas pedagógicas contextualizadas, el aprendizaje significativo, las estrategias didácticas y el contexto sociocultural de los estudiantes. Para ello, cada variable fue desagregada en dimensiones, indicadores y subindicadores que facilitan la identificación de los elementos esenciales presentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Asimismo, la operacionalización permitió establecer los instrumentos y técnicas de recolección de información adecuados para obtener datos relevantes y pertinentes en función de los objetivos de estudio. En este caso, se empleó un cuestionario estructurado bajo escalas tipo Likert y preguntas de selección múltiple, orientadas a conocer las percepciones y experiencias de los estudiantes respecto a las prácticas pedagógicas implementadas en el área de matemáticas.

Tabla 3 . Operacionalización de variables

Título de la investigación: "Modelo teórico para el desarrollo de aprendizajes significativos en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas"

Objetivo General	Variables	Dimensiones	Indicadores	Subindicadores	Instrumento	Ítems
Proponer un modelo teórico para el desarrollo de aprendizajes significativos en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas.	Modelo teórico para el desarrollo de aprendizajes significativos en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas	Prácticas pedagógicas contextualizadas	Estrategias didácticas utilizadas por el docente	Uso de ejemplos del contexto, resolución de problemas reales, actividades contextualizadas	Cuestionario tipo Likert	1, 3, 6, 11, 13
		Metodología docente	Participación estudiantil	Trabajo colaborativo, interacción en clase, motivación hacia las matemáticas	Escala de Likert	2, 9, 14
		Recursos didácticos	Materiales y herramientas utilizadas	Recursos digitales, material concreto, videos, proyectos contextualizados	Escala de Likert y selección múltiple	5, 15, 16
		Contexto sociocultural	Relación entre matemáticas y entorno	Integración de costumbres, cultura y realidad social	Escala de Likert	7, 8, 10, 12
	Aprendizajes significativos en matemáticas	Comprensión matemática	Comprensión de contenidos matemáticos	Relación teoría-práctica, interpretación de problemas	Escala de Likert	4, 12
		Motivación hacia el aprendizaje	Interés y disposición del estudiante	Participación activa, actitud positiva, identificación con las actividades	Escala de Likert	8, 9
		Aplicación del conocimiento	Transferencia del aprendizaje al contexto cotidiano	Solución de problemas reales, uso práctico de las matemáticas	Escala de Likert	1, 10, 11
	Factores socioeducativos	Condiciones familiares y sociales	Características del entorno familiar	Nivel educativo, acompañamiento familiar, estabilidad residencial	Cuestionario sociodemográfico	Información general
		Trayectoria escolar	Desempeño y antecedentes académicos	Asistencia, dificultades académicas, asignaturas de interés	Cuestionario sociodemográfico	Trayectoria escolar
	Contextualización pedagógica	Integración del entorno en la enseñanza	Inclusión de elementos culturales y comunitarios	Comunidad, familia, cultura, entorno natural	Preguntas abiertas y Likert	6, 17, 18

Fuente: Elaboración propia (2026).

Por lo tanto, la definición operacional sirvió como guía metodológica para el proceso de investigación, permitiendo una mayor precisión en el análisis de variables y fomentando una comprensión integral del fenómeno estudiado. Estos elementos se presentan de forma organizada en la Tabla 3, que especifica las dimensiones, indicadores, subindicadores, instrumentos y elementos considerados para el desarrollo de la investigación

Confiabilidad del instrumento.

Para medir la confiabilidad de instrumento se aplicó el Coeficiente Alfa de Cronbach que según Palella y Martins (ob. cit.):" mide la confiabilidad a partir de la consistencia interna de los ítems, entendiendo por tal el grado en que los ítems de una escala se relacionan entre sí" (p. 169). Su definición matemática se expresa de la siguiente manera:

$$ch = \frac{N}{N-1}\left[1 - \frac{\sum_{i=1}^{N} s_i^2}{{s_t}^2}\right]$$

Donde:

N: Número de ítems utilizados en el instrumento.

$\frac{N}{N-1}$: Factor de corrección.

$\sum_{i=1}^{N} s_i^2$: Sumatoria de la varianza de los ítems.

s_t^2: Varianza total del instrumento.

El Coeficiente Alfa de Cronbach calculado para esta investigación fue de 91%, reflejando un instrumento con una confiabilidad bastante buena en términos de calidad de redacción de las preguntas allí reflejadas

Componente Cualitativo

La FH educativa como base metodológica para la comprensión de prácticas pedagógicas contextualizadas en matemáticas

¿Cómo se puede exigir a los estudiantes que investiguen si quienes deben guiarlos no se comprometen con esa misma tarea? La figura del docente como investigador no es nueva. Ya en la década de los setenta, pensadores como Lawrence Stenhouse (1975), Elliot Eisner (1984) y Stephen Kemmis (1980) defendían esta idea. Desde entonces, esa perspectiva ha ganado fuerza y ha impulsado una transformación profunda en la producción de conocimiento en el campo educativo (Gore, 2020, p. 205). Hoy en día, la investigación pedagógica ha dejado de ser un privilegio de unos pocos: es una necesidad urgente, especialmente cuando se trata de enseñar a investigar a los estudiantes desde la experiencia, la creatividad y el uso significativo de la tecnología.

En ese marco, esta investigación asumió una responsabilidad que no fue solamente académica, sino también ética y social. Su compromiso estuvo orientado hacia la construcción de conocimiento desde la experiencia vivida, situada en el contexto educativo real. Tal como lo señalan Rodríguez y Valldeoriola (2009), la investigación cualitativa se interesa por "la vivencia concreta en su contexto natural y en su contexto histórico, por las interpretaciones y los significados que se atribuyen a una cultura (o subcultura) particular, por los valores y los sentimientos que se originan" (p. 47).

En consonancia con estos principios, esta propuesta se enmarcó en el paradigma interpretativo o socioconstructivista, desde el cual se busca comprender la realidad social tal como la experimentan sus protagonistas. Guba y Lincoln (1994) definen este paradigma como una perspectiva que “busca comprender el mundo desde las experiencias subjetivas de las personas, enfocándose en la interpretación y los significados que los individuos construyen en su interacción con la realidad” (p. 105). Aplicado al campo educativo, este enfoque permitió teorizar sobre la contextualización de las prácticas pedagógicas y, con ello, propiciar aprendizajes significativos en

matemáticas. Para lograrlo, es indispensable interpretar los sentidos que los sujetos otorgan a sus experiencias en escenarios concretos.

La FH se presentó como una metodología clave, ya que permitió explorar la experiencia pedagógica con profundidad, sin reducirla a datos despersonalizados. Como lo plantea van Manen (2003), “incluso los «hechos» de la experiencia vivida deben captarse en el lenguaje, es decir, el texto de ciencias humanas, y esto resulta inevitablemente un proceso interpretativo” (p. 196). Esto implicó que comprender las prácticas pedagógicas no se limitara únicamente a observar lo que ocurría, sino también a interpretar lo que las personas vivían, sentían y comprendían desde su experiencia.

Explorar la FH de van Manen es, en cierto modo, ir en contra de la prisa investigativa por obtener resultados generalizables. Es detenerse, observar y, sobre todo, escuchar. Porque solo desde esa pausa atenta es posible acceder al significado profundo que los sujetos otorgan a sus experiencias en la educación.

En esta línea, Van Manen destaca que la reflexión pedagógica no debe concebirse como una actividad ocasional, sino como una práctica permanente del docente-investigador. Reflexionar sobre la experiencia vivida constituye una vía fundamental para comprender y otorgar significado a los acontecimientos que configuran la vida escolar. Desde esta perspectiva, el ejercicio reflexivo trasciende la simple observación de lo que ocurre en el aula, pues implica interpretar las experiencias, comprender sus implicaciones educativas y reconocer los significados que emergen de la interacción cotidiana entre docentes y estudiantes.

En concordancia con lo anterior, Van Manen (2003) planteó que “...la pedagogía necesita de la hermenéutica para otorgar un sentido interpretativo a los fenómenos del mundo…, con el fin de determinar la importancia pedagógica de las situaciones y relaciones de la vida cotidiana con los niños y los menores” (p. 20). Bajo esta mirada, comprender la educación supone interpretar aquello que emerge en la cotidianidad escolar, reconociendo que las experiencias, los encuentros y las situaciones

aparentemente simples pueden revelar dimensiones esenciales para la enseñanza y el aprendizaje. De este modo, la reflexión hermenéutica se convierte en una herramienta indispensable para descubrir significados profundos que orientan la práctica pedagógica y contribuyen a la transformación de los procesos educativos.

En este sentido, la propuesta metodológica de Max van Manen cobra especial relevancia. Como profesor emérito de la Universidad de Alberta, van Manen ha desarrollado una versión particular de la FH, adaptada al estudio de las ciencias humanas, especialmente en el ámbito educativo. Su enfoque combina los fundamentos filosóficos de Husserl, Heidegger, Merleau-Ponty y Gadamer, pero con un giro práctico: reflexionar sobre la experiencia vivida como vía para comprender el sentido profundo de los fenómenos pedagógicos.

Para van Manen (2003), la metodología no es simplemente una receta de pasos a seguir, sino la base teórica que da sentido al método elegido. Es una forma de pensar y justificar el camino investigativo, más allá de la mera aplicación técnica. Desde su perspectiva, hablar de "método" implica adoptar una manera particular de mirar la realidad, una actitud investigativa que conecta al investigador con el fenómeno y con el significado profundo que desea desentrañar. En palabras del propio autor (2003), "… la teorización fenomenológica puede considerarse como un conjunto de guías y recomendaciones para una forma de investigación basada en los principios de que ni rechaza ni ignora la tradición, pero tampoco la sigue o se arrodilla ante ella …" (p. 48). En otras palabras, investigar desde esta óptica es comprometerse con una búsqueda que valora la tradición, pero que también se atreve a cuestionarla y reinventarla.

Desde esta perspectiva, la propuesta metodológica de van Manen trasciende lo técnico y se configura como una reflexión escrita sobre las experiencias vividas, en la que convergen la descripción, la interpretación y la comprensión. Según el autor (2003), la fenomenología describe la manera en que los individuos se orientan hacia su experiencia; la hermenéutica interpreta los textos de la vida y las acciones humanas; y la semiótica proporciona una vía lingüística y práctica para expresar dichos significados. En conjunto, estas tres dimensiones permiten que el investigador

educativo reconozca la riqueza de la experiencia pedagógica y la traduzca en conocimiento reflexivo y transformador.

Continuando con el argumento metodológico, desde la perspectiva de la FH el acto pedagógico debe partir de una comprensión profunda de las experiencias vividas por estudiantes y docentes en su contexto. Bajo esta óptica, la presente investigación tuvo como objetivo determinar el sentido y la pertinencia pedagógica de las prácticas contextualizadas, considerando que estas pueden facilitar un aprendizaje significativo en el área de matemáticas. Es decir, las prácticas pedagógicas contextualizadas enfatizan la importancia de interpretar fenómenos educativos dentro de su contexto. De acuerdo con Gadamer (1975), citado por van Manen, comprender requiere estar inmerso en un horizonte histórico y situacional. Esto implica que las matemáticas deben enseñarse desde aplicaciones reales y relevantes para los estudiantes, que reflejen sus contextos culturales y sociales.

Además, van Manen (1982) plantea que la "… forma de 'teorizar' o reflexionar sobre nuestras vidas pedagógicas con los niños es fenomenológica porque la fenomenología requiere un continuo comienzo de nuevo, para volver al mundo de la vida" (p. 288). Por lo tanto, los acontecimientos que ocurren al interior de la familia y que impactan el proceso educativo de niños y adolescentes, así como la motivación y el acompañamiento de los padres en las tareas y proyectos escolares, se constituyen en experiencias susceptibles de ser investigadas e interpretadas pedagógicamente.

En este orden de ideas, la escuela puede concebirse como el segundo hogar de la comunidad educativa, un espacio donde docentes y estudiantes permanecen más de ocho horas diarias compartiendo experiencias formativas, académicas y sociales. En este entorno se tejen relaciones pedagógicas, jerárquicas, interpersonales y colaborativas, que trascienden el ámbito académico para convertirse en vivencias humanas cargadas de sentido. Estas experiencias, según Dilthey (1985, como se citó en van Manen, 2003), reflejan una conciencia de vida inmediata y prerreflexiva, es decir, un conocimiento originado en la vivencia misma, que no siempre es plenamente consciente de sí, pero que constituye el punto de partida para la comprensión profunda

de lo educativo. En este sentido, van Manen (2003) señala que en la cotidianidad escolar se generan "… «historias de vida personales», tales como anécdotas, historias, experiencias, sucesos, etc." (p. 85), las cuales configuran la esencia de la experiencia vivida en el ámbito pedagógico.

Desde esta mirada, el método FH propuesto por van Manen se convirtió en una brújula para explorar el significado de las experiencias vividas, guiado por la reflexión y el diálogo auténtico. En este marco, las anécdotas y las entrevistas conversacionales emergieron como herramientas privilegiadas, no solo por su capacidad para recolectar información, sino también porque permitieron un auténtico espacio de encuentro entre el investigador y el participante. Más que una técnica, es una oportunidad para compartir, escuchar y construir sentido en conjunto. Esto lo expresa claramente van Manen (2003), quien afirma que esta forma de entrevista "… puede usarse como vehículo para desarrollar una relación conversacional con otra persona, es decir, el entrevistado, sobre el significado de una experiencia" (p. 84). Así, la conversación se transformó en un acto pedagógico que reveló lo que, de otro modo, podría permanecer oculto.

De esta forma, la entrevista conversacional no se limitó a obtener respuestas, sino que buscó evocar experiencias vividas y reconstruir los significados que los actores educativos atribuyen a sus prácticas y aprendizajes. En el marco de esta investigación titulada "Modelo teórico para el desarrollo de aprendizajes significativos en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas", esta técnica se convirtió en una manera fundamental de indagación reflexiva, que permitió comprender cómo docentes y estudiantes experimentan la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en contextos reales, situados y significativos.

Además, el método FH formulado por Max Van Manen se sustenta en la articulación entre métodos empíricos y reflexivos, los cuales permiten acceder y analizar las experiencias vividas con profundidad interpretativa. Los métodos empíricos se orientan a la recolección y descripción del material experiencial, buscando captar el significado directo de las vivencias. De acuerdo Ayala (2008), "algunos de los métodos

empíricos propuestos por van Manen son: la descripción de experiencias personales, las experiencias de otros u obtención de descripciones en fuentes literarias; la entrevista conversacional, y la observación de cerca" (p. 412), instrumentos que posibilitan el acercamiento al mundo vivido de los participantes de forma auténtica y significativa.

Por otro lado, los métodos reflexivos tuvieron como propósito examinar e interpretar las estructuras esenciales de las experiencias vividas, con el fin de comprender su sentido pedagógico. En este grupo, Ayala (2008) destaca "… los análisis temáticos, la reflexión temática, la reflexión lingüística (estudio de etimología y expresiones lingüísticas cotidianas), y la reflexión mediante conversación" (p. 412), todos orientados a transformar la descripción en comprensión. De manera transversal, Ayala (2011) señala que "… intervienen dos impulsos metodológicos básicos: la reductio o reducción (distintos métodos de reducción que intentan superar las capas de significado hasta llegar a lo esencial) y la vocatio o dimensión vocativa (estrategias de escritura para la creación del texto fenomenológico)" (p. 123).

Además, el proceso de escritura y reflexión a lo largo de la investigación fue crucial. Escribir no solo fue un medio para comunicar los hallazgos, sino también una forma de interpretar y profundizar en el mundo de la experiencia vivida. La pregunta de investigación, ¿Qué significado le atribuyen los docentes a las experiencias vividas para promover estrategias contextualizadas en el aprendizaje de las matemáticas? guió nuestra investigación y redacción. Según van Manen (1997), "las historias mismas constituyen ejemplos o temas de teorización práctica. Las narrativas anecdóticas, o historias, son importantes ... por lo bien que funcionan como material de casos vivenciales sobre los cuales es posible llevar a cabo una reflexión pedagógica" (p. 137).

Esta metodología de acuerdo con van Manen no es una secuencia rígida, sino un proceso vivo, en constante tensión entre experiencia y reflexión. La estructura del método, en sus palabras, gira en torno a seis actividades fundamentales que no siempre ocurren de forma lineal, pero que se entrelazan en la búsqueda de comprensión profunda:

1) centrarnos en un fenómeno que nos interesa verdaderamente y nos compromete con el mundo;
2) investigar la experiencia del modo en que la vivimos, y no tal como la conceptualizamos;
3) reflexionar sobre los aspectos esenciales que caracterizan el fenómeno:
4) describir el fenómeno mediante el arte de escribir y rescribir;
5) mantener una relación pedagógica firme con el fenómeno y orientada hacia él;
6) equilibrar el contexto de la investigación siempre considerando las partes y el todo. (p. 48)

A pesar de su potencial, Ayala (2008) advirtió que “la metodología FH aún es poco difundida en contextos hispanoamericanos, donde su uso sigue limitado, sobre todo fuera del ámbito de las tesis doctorales” (p. 411). Sin embargo, en la actualidad se observa un creciente interés por este enfoque en diversos espacios académicos y educativos, particularmente en estudios orientados a comprender la experiencia vivida y los significados del fenómeno educativo. En este sentido, su incorporación en la presente investigación representó una oportunidad para ampliar horizontes en la investigación educativa, especialmente en contextos donde resulta necesario fortalecer la articulación entre la teoría y la experiencia real del aula.

La FH de la práctica educativa se presentó, entonces, como un marco metodológico idóneo para esta investigación, ya que permitió explorar cómo los docentes y estudiantes experimentan e interpretan el aprendizaje de las matemáticas en contextos específicos. Este enfoque posibilitó comprender la práctica educativa como una experiencia cargada de significado, que contribuyó a la construcción de un modelo teórico orientado al aprendizaje significativo desde la perspectiva de las prácticas pedagógicas contextualizadas.

En el marco de esta investigación, estos métodos resultaron esenciales para comprender cómo docentes y estudiantes viven, expresan y resignifican las experiencias pedagógicas que favorecen la construcción de aprendizajes significativos desde su propio contexto sociocultural.

Tabla 4. Métodos aplicados en la investigación FH

Método	Descripción	Ejemplos / Aplicación en la investigación
Métodos empíricos	Se enfocan en la recolección de material experiencial a partir de las vivencias concretas de los participantes.	Descripción de experiencias vividas (propias o de otros). Entrevistas conversacionales con docentes y estudiantes sobre sus prácticas pedagógicas en matemáticas.
Métodos reflexivos	Buscan interpretar y determinar las estructuras esenciales de las experiencias recogidas, generando comprensión profunda.	Análisis temático (macro y micro-temático). Reflexión temática, lingüística y conversacional para interpretar los significados pedagógicos emergentes.
Métodos filosóficos fenomenológicos	Promueven la actitud reflexiva mediante la suspensión del juicio y la apertura al fenómeno vivido.	Reductio o reducción (distintos métodos de reducción que intentan superar las capas de significado hasta llegar a lo esencial).
Métodos filológicos	Permiten captar la esencia de las experiencias mediante el lenguaje interpretativo y simbólico.	Uso de la vocatio o dimensión vocativa para expresar los significados pedagógicos a través del discurso y la escritura reflexiva.

Fuente: Elaboración del autor (2025)

Lo anterior fue relevante en esta investigación, ya que en este escenario existe la necesidad de encontrar el significado o las estructuras esenciales de una determinada práctica pedagógica desde un punto de vista de la experiencia vivida. En este sentido, van Manen (1997) afirma que “para poder ahondar en la estructura del significado del texto es buena idea pensar en el fenómeno descrito en el texto como algo que se puede abordar en términos de unidades de significados, estructuras de significado o temas” (p. 96).

En resumen, adoptar el enfoque FH de van Manen no solo permitió una comprensión más profunda de las prácticas pedagógicas contextualizadas en matemáticas, sino que también constituyó un acto de coherencia: investigar desde la vivencia para desarrollar aprendizaje significativo.

El escenario de recolección de las experiencias vividas del docente de matemáticas.

Desde la mirada de la FH que orientó esta investigación, comprender el fenómeno educativo requirió partir de un anclaje claro en el contexto real donde este se manifiesta. No se trató únicamente de ubicar geográficamente el estudio, sino de comprender el entramado humano y pedagógico que le da vida. Por ello, fue necesario delimitar cuidadosamente el entorno y, sobre todo, seleccionar con rigor a quienes darían voz al fenómeno: los docentes y estudiantes inmersos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

La selección de los participantes no fue aleatoria ni estadísticamente representativa, y tampoco pretendía serlo. Se optó, de forma intencionada, por aquellos actores que viven de manera comprometida su rol en el aula, que han desarrollado prácticas pedagógicas que dialogan con su contexto, y que poseen una experiencia significativa capaz de iluminar los sentidos profundos del acto de enseñar. Esta decisión metodológica respondió a la esencia misma de la FH: explorar lo vivido desde dentro, escuchar lo que los sujetos tienen para contar desde su mundo, sin pretender generalizaciones, pero sí buscando comprensión auténtica.

Con base en estos criterios, en cada una de las tres instituciones seleccionadas se eligió a un docente de matemáticas directamente vinculado con el proceso de enseñanza. Estos participantes, por su nivel de implicación en la práctica educativa diaria, ofrecieron relatos valiosos y representativos para el propósito de esta investigación.

Esta selección estratégica permitió contrastar y triangular perspectivas provenientes de diferentes actores del sistema educativo, favoreciendo una comprensión más amplia y contextualizada del fenómeno estudiado. Asimismo, fortaleció la validez ecológica de los hallazgos al anclarlos en experiencias reales y contextos específicos. La tabla 3 detalló la distribución de los participantes seleccionados por institución.

Tabla 5. Distribución de participantes por institución

No	Código	Funciones	Descripciones
2	**DOC001**	Docente de matemáticas	Con más de 15 años de trabajo en una de las tres instituciones seleccionadas.
3	**DOC002**	Docente de matemáticas	Con más de 18 años de experiencia en educación, licenciado en matemáticas.
4	**DOC003**	Docente de matemáticas	Con más de 20 años de experiencia, como directivo.

Fuente: Elaboración del autor (2025)

De este modo, al centrarse en quienes habitan la cotidianidad escolar con presencia reflexiva, se favoreció la construcción de relatos ricos, matizados, profundamente arraigados en la experiencia. Así, lo que se recogió no fueron simples datos, sino fragmentos de vida pedagógica que, al ser interpretados, revelaron claves para repensar el aprendizaje de las matemáticas desde prácticas contextualizadas que verdaderamente resuenen con quienes las viven.

Sustento bioético.

En este contexto, la investigación consideró los principios éticos fundamentales que orientaron el desarrollo del estudio, reconociendo que toda práctica investigativa en el ámbito educativo implica una responsabilidad moral frente a las personas, sus experiencias y los contextos en los que interactúan. Esta consideración adquirió especial relevancia debido a que la investigación involucró directamente a docentes y estudiantes de instituciones educativas oficiales, donde las dinámicas humanas, pedagógicas y sociales exigieron un tratamiento respetuoso, responsable y sensible de la información recopilada.

Al respecto, Sañudo (2006) señala “cinco principios morales que guían su propuesta ética: respeto por las personas y su autonomía, beneficio y no su daño, justicia, confianza, y fidelidad e integridad científica” (p. 85). Estos principios no solo orientaron las decisiones metodológicas de la investigación, sino que también

permitieron garantizar relaciones investigativas basadas en el reconocimiento de la dignidad, la autonomía y la participación voluntaria de los actores involucrados. En consecuencia, la ética no se asumió únicamente como un requisito formal del proceso investigativo, sino como un componente transversal presente en todas las fases del estudio.

Asimismo, en relación con la gestión de la información y el trato a los informantes clave y a la comunidad educativa en general, Baeza (2020) sostiene que se comprende "el respeto como un derecho inalienable, sobre todo a los menores de edad, que requieren cuidados especiales de acuerdo con los tratados internacionales. El respeto debe estar en la planificación, diseño e implementación del proyecto investigativo" (p. 47). Desde esta perspectiva, la investigación procuró salvaguardar la privacidad, la confidencialidad y el bienestar de los participantes, evitando cualquier forma de vulneración, exposición o afectación emocional derivada del proceso investigativo.

Por esta razón, resultó imperativo utilizar el consentimiento informado como un dispositivo orientado a generar conciencia acerca de las dimensiones, alcances y posibles riesgos asociados con la investigación. Este procedimiento permitió que los participantes conocieran los propósitos del estudio, las condiciones de participación y el uso académico de la información suministrada, garantizando así una participación libre, voluntaria y consciente. En este sentido, Sañudo (2006) también establece que "… es éticamente necesario que los sujetos involucrados otorguen su consentimiento para que podamos obtener y usar la información requerida para fines de nuestra investigación" (p. 93). De este modo, el consentimiento informado se constituyó en una garantía ética fundamental para fortalecer la confianza, la transparencia y la legitimidad del proceso investigativo.

La escuela como lugar localizado.

Mazurek (2018) nos aclara la diferencia entre lugar y localización y además afirma que: "es importante que el investigador se apropie de estos conceptos para un

acercamiento a la metodología: la localización determina el eje de la sucesión de eventos sociales (diacronía) y el eje de coexistencia de los eventos (sincronía)" (p. 11). Al respecto conviene decir que la presente investigación se realizó en las instituciones educativas antes mencionadas.

La Institución Educativa Docente de Turbaco se encuentra ubicada en la zona céntrica del municipio, en las inmediaciones de la plaza principal, cercana a edificaciones representativas como la iglesia y la alcaldía municipal. Debido a su localización estratégica, atiende estudiantes procedentes de diversos sectores urbanos y rurales del municipio, incluyendo una proporción importante de alumnos que residen en áreas cercanas a la institución.

Por su parte, la Institución Educativa Técnica Agropecuaria La Buena Esperanza está ubicada en un sector periférico del municipio y recibe estudiantes provenientes principalmente de comunidades rurales y zonas de menor densidad poblacional. En consecuencia, la población estudiantil de esta institución presenta características sociales, económicas y culturales particulares que reflejan la diversidad del contexto local.

Asimismo, la Institución Educativa Crisanto Luque se encuentra localizada en un sector de acceso al municipio, rodeada por áreas residenciales y comerciales. Al igual que la Institución Educativa Docente de Turbaco, acoge estudiantes procedentes de diferentes barrios y sectores de la población, lo que favorece la convergencia de múltiples realidades sociales y culturales dentro del espacio escolar.

Cabe señalar, además, que durante los últimos años las instituciones educativas del municipio han experimentado cambios en la composición de su población estudiantil debido a los procesos migratorios registrados en la región. En particular, se ha observado la incorporación de estudiantes provenientes de Venezuela, incluidos hijos de familias colombianas retornadas y de familias migrantes que han establecido su residencia en el municipio. Esta situación ha contribuido a incrementar la diversidad

cultural presente en las aulas y ha planteado nuevos retos y oportunidades para los procesos educativos.

En el contexto sociocultural de Turbaco, se destaca el papel fundamental que desempeñan las mujeres en los procesos de formación y acompañamiento de NNA. Madres, tías, hermanas y abuelas participan activamente en la vida educativa de los estudiantes, apoyándolos en su asistencia a la escuela, colaborando en el desarrollo de sus actividades académicas y realizando seguimiento a su proceso formativo. Esta presencia constituye un importante soporte familiar y comunitario para la educación de las nuevas generaciones.

Asimismo, la población turbaquera se caracteriza por su diversidad cultural, su sentido de pertenencia y las relaciones de solidaridad que se tejen en distintos espacios de la vida comunitaria. Sin embargo, como ocurre en muchos contextos sociales contemporáneos, el municipio enfrenta desafíos asociados a problemáticas que afectan especialmente a algunos sectores de la población juvenil, entre ellas situaciones de vulnerabilidad social, consumo de sustancias psicoactivas, deserción escolar y diversas formas de exclusión. Estas circunstancias plantean retos importantes para las instituciones educativas, las familias y la comunidad en general, quienes están llamadas a fortalecer estrategias orientadas al desarrollo integral de los jóvenes y a la construcción de proyectos de vida que favorezcan su bienestar personal y social.

Cabe destacar que la economía del municipio de Turbaco se sustenta principalmente en actividades como la ganadería, la agricultura, la explotación de canteras y el comercio, sector que en los últimos años ha experimentado un importante crecimiento y se ha consolidado como una de las principales fuentes de empleo para sus habitantes.

En este contexto, los padres y madres de familia desarrollan actividades laborales en diversos sectores económicos. Algunos se desempeñan como empleados de empresas ubicadas en las zonas industriales y zonas francas de Cartagena, mientras que otros participan en actividades del sector informal como el transporte, el

comercio ambulante y diferentes oficios independientes. En conjunto, estas actividades contribuyen al sostenimiento de los hogares y al dinamismo económico del municipio.

Asimismo, es importante reconocer el esfuerzo cotidiano de hombres y mujeres que, mediante su trabajo, procuran el bienestar de sus familias y apoyan los procesos formativos de sus hijos. No obstante, como ocurre en muchos contextos sociales, persisten desafíos asociados a las transformaciones familiares, las condiciones socioeconómicas y diversas problemáticas que pueden incidir en los procesos de socialización y formación de los NNA. Estas circunstancias representan retos importantes para las familias, las instituciones educativas y la comunidad, en la búsqueda de entornos que favorezcan el desarrollo integral y la construcción de proyectos de vida saludables.

Triangulación y validez en el método fenomenológico hermenéutico de Van Manen.

La triangulación en la metodología FH de Max van Manen se expresa de manera particular, debido a que este enfoque no se limita únicamente a contrastar datos, sino que busca profundizar en la comprensión de las experiencias vividas desde múltiples perspectivas y significados.

En términos generales, Cisterna (2005) define la triangulación como "… la acción de reunión y cruce dialéctico de toda la información pertinente al objeto de estudio surgida en una investigación por medio de los instrumentos correspondientes, y que en esencia constituye el corpus de resultados de la investigación" (p. 68). Sin embargo, en el caso de la FH, esta práctica se realiza mediante la integración de múltiples fuentes, contextos y voces (por ejemplo, docentes, estudiantes y padres de familia), así como de diversas formas de recolección del material experiencial previamente descritas.

A partir de la comparación e interpretación de estas múltiples fuentes, el propósito era profundizar en la comprensión del fenómeno estudiado desde diversas

experiencias, permitiendo la construcción de una visión más amplia, compleja y matizada de la experiencia educativa investigada.

Además, la triangulación implicó el proceso de contrastar y cuestionar las propias suposiciones, así como las interpretaciones emergentes, a medida que avanzaba la investigación. Al mismo tiempo, la triangulación de información de diferentes fuentes fue esencial, ya que permitió la confrontación y comparación de estas fuentes, fortaleciendo así la solidez y la calidad del estudio. Esto contribuyó significativamente a la confiabilidad y validez de la investigación. En este sentido, según Ayala (2011),

> ... la validez de la fenomenología hermenéutica reside en la calidad del texto fenomenológico en la medida que hace posible que el lector reconozca y evoque significativamente su propia experiencia en la descripción ofrecida. Así también, la fenomenología-hermenéutica aspira a desarrollar la teoría de lo único (no la generalización). (p. 122)

Viabilidad.

La presente tesis se consideró viable debido a que se dispuso de las herramientas tecnológicas necesarias, así como del tiempo y los recursos requeridos para su desarrollo. Asimismo, su realización resultó pertinente y beneficiosa desde el punto de vista científico, social y cultural para la comunidad académica del municipio de Turbaco, tal como se evidenció en los apartados anteriores. De igual manera, las condiciones metodológicas, institucionales y contextuales permitieron garantizar la sostenibilidad y continuidad del proceso investigativo, fortaleciendo así su viabilidad.

La sinergia de los métodos: Articulación cualitativa y cuantitativa desde un enfoque mixto convergente

Análisis e integración de datos

En el enfoque de métodos mixtos convergentes, el análisis de datos se llevó a cabo en una única fase de investigación, en la cual se recopilaron datos cualitativos y

cuantitativos de manera paralela. Estos datos se analizaron inicialmente de forma independiente y posteriormente se integraron mediante un proceso de comparación interpretativa. En este marco, el análisis cualitativo se orientó desde la fenomenología hermenéutica de van Manen, centrada en la comprensión profunda de las experiencias vividas por los actores educativos. De acuerdo con esta metodología, no se empleó la categorización tradicional de los datos; en su lugar, se identificaron y reflexionaron temas fenomenológicos, entendidos como estructuras de significado que emergieron de la experiencia prerreflexiva y del diálogo interpretativo con los textos producidos.

De manera complementaria, los datos cuantitativos se analizaron mediante procedimientos estadísticos descriptivos y multivariados, con el propósito de sintetizar e interpretar los resultados numéricos obtenidos. Finalmente, ambos conjuntos de datos se compararon e integraron, lo que permitió determinar puntos de convergencia, complementariedad o divergencia entre los hallazgos,

Esta integración implicó combinar los hallazgos de ambos componentes con el propósito de contrastar, complementar y profundizar la comprensión del fenómeno estudiado. Uno de los principales retos en esta etapa consistió en lograr una verdadera articulación entre los datos numéricos y narrativos, debido a que la integración de información tan diversa requirió procesos analíticos rigurosos y coherentes. En este sentido, Creswell y Creswell (2017) señalan que, para fusionar ambas bases de datos, “el investigador primero informará los resultados estadísticos cuantitativos y luego discutirá los hallazgos cualitativos ... que confirman o refutan los resultados estadísticos. Como alternativa, el investigador podría comenzar con los hallazgos cualitativos y luego compararlos con los resultados cuantitativos” (p. 344).

A partir de esta orientación metodológica, la investigación buscó establecer relaciones interpretativas entre ambos conjuntos de datos, favoreciendo una comprensión más amplia, integrada y contextualizada de las prácticas pedagógicas contextualizadas y del desarrollo del aprendizaje significativo en matemáticas.

Interpretación de resultados

En el enfoque mixto convergente, la interpretación de resultados constituye una de las etapas más importantes del proceso investigativo, debido a que es el momento en el que los hallazgos obtenidos mediante los enfoques cuantitativo y cualitativo son puestos en diálogo para generar una comprensión más amplia e integral del fenómeno estudiado. Como señalan Creswell y Plano Clark (2018), este diseño implica la recopilación y el análisis independientes de datos cuantitativos y cualitativos, seguidos de un proceso de integración que permite examinar puntos de convergencia, complementariedad y divergencia entre ambas fuentes de información.

A diferencia de la sección de resultados, donde cada componente metodológico se presenta de manera separada, la fase de interpretación busca trascender la descripción de los hallazgos para comprender su significado dentro del contexto de la investigación. Por esta razón, la integración no se concibe como una simple comparación de datos, sino como un proceso reflexivo orientado a construir explicaciones más profundas sobre la realidad estudiada.

En consonancia con Greene (2007), las posibles discrepancias entre los resultados cuantitativos y cualitativos no deben interpretarse como inconsistencias metodológicas. Por el contrario, representan oportunidades para ampliar la comprensión del fenómeno, revelar dimensiones no visibles desde un único enfoque y enriquecer el proceso interpretativo. En consecuencia, las convergencias, complementariedades y tensiones identificadas fueron analizadas a la luz del marco teórico, del contexto sociocultural y de los propósitos de la investigación.

En el presente estudio, la interpretación se desarrolló mediante un proceso de triangulación interpretativa sustentado en la lógica de la complementariedad metodológica. En primer lugar, los resultados derivados del Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) permitieron identificar patrones de asociación entre variables, factores explicativos y agrupamientos de estudiantes según sus percepciones acerca de las prácticas pedagógicas contextualizadas y el aprendizaje de

las matemáticas. Estos hallazgos proporcionaron una visión estructural del fenómeno, permitiendo reconocer tendencias, regularidades y relaciones significativas presentes en la población estudiada.

Posteriormente, los resultados obtenidos mediante la fenomenología hermenéutica educativa de Van Manen fueron analizados a partir de los temas esenciales, las unidades de significado y las estructuras de experiencia emergentes de los relatos anecdóticos y las entrevistas conversacionales realizadas a los docentes. Esta fase permitió comprender cómo los profesores experimentan, interpretan y resignifican la contextualización de sus prácticas pedagógicas, así como los sentidos que atribuyen al aprendizaje matemático de sus estudiantes.

La integración de ambos conjuntos de resultados no consistió en establecer correspondencias directas entre variables estadísticas y categorías fenomenológicas. Por el contrario, se desarrolló un proceso de contraste reflexivo en el que los factores emergentes del ACM fueron examinados a la luz de las experiencias vividas por los docentes. Este procedimiento permitió explorar de qué manera las tendencias observadas en los estudiantes encontraban explicación, ampliación o resignificación en los relatos y reflexiones pedagógicas de los informantes clave.

Por ejemplo, cuando el análisis cuantitativo mostró asociaciones entre la contextualización de las actividades matemáticas y mayores niveles de comprensión, motivación o participación estudiantil, la fase cualitativa permitió comprender los procesos pedagógicos subyacentes que explicaban dichas relaciones. Del mismo modo, algunos hallazgos fenomenológicos aportaron elementos interpretativos que no habían sido identificados inicialmente mediante los análisis estadísticos, ampliando la comprensión del fenómeno investigado.

Este proceso permitió construir interpretaciones integradoras que emergieron del diálogo entre los hallazgos cuantitativos y cualitativos. Dichas interpretaciones trascendieron los resultados obtenidos en cada fase por separado, posibilitando una comprensión más profunda de las relaciones existentes entre las prácticas

pedagógicas contextualizadas, las experiencias vividas de los docentes y el desarrollo del aprendizaje significativo en matemáticas.

Finalmente, la integración de los hallazgos permitió trascender la explicación fragmentada del fenómeno y avanzar hacia una comprensión compleja, contextualizada y multidimensional. Estas comprensiones constituyeron la base para la construcción del modelo teórico propuesto, el cual emergió no solo de los resultados obtenidos en cada fase metodológica, sino también del diálogo interpretativo entre ambas perspectivas, fortaleciendo la validez, consistencia y riqueza explicativa de la investigación.

MOMENTO IV

CONTEXTO CRÍTICO

Una cabeza bien puesta es una cabeza que es apta
para organizar los conocimientos y de este
modo evitar una acumulación estéril
Morin, E. (2002)

Esta sección del trabajo presenta la información de manera organizada y sistematizada, de acuerdo con el enfoque metodológico adoptado en la investigación. En primer lugar, se incorporó un análisis cuantitativo riguroso, sustentado en las herramientas estadísticas, a partir de los datos obtenidos mediante la encuesta aplicada a los estudiantes de noveno grado de las instituciones educativas Cuarta Poza de Manga, Docente de Turbaco y T. A. La Buena Esperanza. Este componente permitió identificar tendencias, percepciones y patrones relevantes que complementaron y fortalecieron la comprensión del fenómeno estudiado desde una perspectiva integral.

En segundo lugar, se realizó un análisis cualitativo mediante relatos anecdóticos y entrevistas conversacionales con docentes, empleando el método FH educativo de Max van Manen. Este proceso permitió identificar temas emergentes que revelaron la esencia de las experiencias vividas por los docentes al contextualizar la enseñanza de las matemáticas en el municipio de Turbaco.

Posteriormente, de acuerdo con el diseño convergente de métodos mixtos y la lógica integradora del paradigma de la complejidad, se realizó una triangulación entre el texto fenomenológico construido, los resultados cuantitativos obtenidos de los estudiantes y las interpretaciones del investigador. Este ejercicio tuvo como propósito articular las diversas fuentes de información, comprender cómo los hallazgos se

complementan o se contraponen, y avanzar hacia una teorización fundamentada en una profunda reflexión hermenéutica.

Con base en esta integración, los resultados se interpretaron a la luz de los referentes teóricos para generar conclusiones y recomendaciones que reflejan rigurosamente el logro de los propósitos planteados y las contribuciones más significativas de este estudio.

Es importante señalar que la metodología de investigación se fundamentó en un enfoque de métodos mixtos convergente, orientado desde el paradigma de la complejidad, el cual implicó comprender la realidad educativa como una red de dimensiones interrelacionadas que requirieron múltiples aproximaciones para su interpretación y comprensión. En consecuencia, el análisis se dividió en dos componentes complementarios: un primer componente cuantitativo y un segundo componente cualitativo. Aunque se adoptó una perspectiva cuali-cuanti, se reconoció que el enfoque cuantitativo adquirió un papel preponderante dentro la estructura global de la investigación, sin que ello limitara la riqueza interpretativa ni el sentido pedagógico aportado por el componente cualitativo.

Por otro lado, se invitó a los informantes, quienes para este propósito correspondieron a los estudiantes, a responder una encuesta estructurada compuesta por una serie de preguntas que abarcaron desde aspectos sociales y contextuales hasta elementos directamente relacionados con el objeto de estudio. El objetivo fue, comprender los patrones de comportamiento de los estudiantes en relación con el currículo de matemáticas y sus experiencias con los docentes, mediante preguntas orientadas a explorar las interacciones desarrolladas en las actividades académicas. Asimismo, se obtuvo el consentimiento informado, el cual fue aprobado por las autoridades institucionales (véase el Anexo 2).

De hecho, a estos estudiantes se les entregó una encuesta (la técnica) en cada aula, principalmente en jornada matutina. La encuesta contenía un cuestionario (el instrumento) estructurado mediante una escala Likert modificada, el cual fue

respondido de manera voluntaria por los participantes (véase el Anexo 3). Los datos obtenidos mediante esta técnica se recopilaron en hojas de cálculo de Excel y posteriormente fueron sometidos a un análisis estadístico riguroso a través de herramientas tecnológicas como SPSS versión 21 y SPAD versión 5.7, desde un enfoque cuantitativo.

En consecuencia, la información fue tabulada, organizada y sistematizada de acuerdo con criterios y estándares científicos, permitiendo identificar tendencias, relaciones y comportamientos asociados con las prácticas pedagógicas contextualizadas y el desarrollo del aprendizaje significativo en matemáticas. Estos resultados constituyeron un insumo fundamental para el proceso posterior de integración, triangulación e interpretación hermenéutica desarrollado en la investigación, en articulación con el componente cualitativo y los referentes teórico-epistemológicos asumidos en el estudio.

Cabe destacar que, el análisis de la información generada a partir de relatos anecdóticos y las posteriores entrevistas conversacionales con los docentes participantes, quienes aceptaron compartir sus experiencias pedagógicas de forma voluntaria y ética, permitió acceder a descripciones profundas y significativas del fenómeno en estudio. Estas narrativas se sometieron a un riguroso proceso de interpretación mediante el método educativo FH de Max van Manen, lo que permitió descubrir significados, comprensiones y reflexiones relacionadas con la práctica pedagógica contextualizada en la enseñanza de las matemáticas.

Gracias a este proceso analítico, fue posible avanzar sólidamente en el cumplimiento del propósito general de la investigación, pues las voces de los docentes, en diálogo con la reflexión crítica del investigador, permitieron comprender cómo se configura, se experimenta y se transforma la práctica pedagógica cuando se vincula el conocimiento matemático a los contextos socioculturales reales de los estudiantes. Estos hallazgos constituyeron un aporte fundamental para la construcción interpretativa del fenómeno estudiado y para la posterior integración de los resultados cuantitativos y cualitativos en la generación del modelo teórico propuesto.

Componente Cuantitativo: Análisis

Durán (2024) expresa una reflexión en cuanto a la argumentación del individuo al querer investigar un fenómeno en particular, el cual sostiene que:

> El ser humano a través de los tiempos ha diseñado diferentes métodos de comunicación con el fin de mejorar la interacción y comprensión de fenómenos que en muchos de los casos no se pueden explicar por medio de palabras, es por ello, que se recurre a técnicas especiales que faciliten la comprensión del mismo y uno de estos métodos son los números. Los números son para el autor de esta investigación el lenguaje universal por excelencia, toda formula o manifestación numérica algebraica posee el mismo sentido para diferentes lenguas. (p. 94)

Los números constituyen un lenguaje universal, sagrado según la definición geométrica en su representación de la naturaleza. Esto ha generado importantes avances tecnológicos, especialmente en la era de los datos que estamos viviendo, contribuyendo a todas las áreas del conocimiento: medicina, arquitectura, química, geología, entre muchas otras, como lo sostiene Durán (2024) al afirmar que: “los números se han convertido para nosotros los humanos en algo tan fundamental que sin ellos no podríamos funcionar en la vida cotidiana, los números se convirtieron en parte de nuestra génesis” (p. 95).

Por lo tanto, hay que reconocer que los números permiten representar fenómenos que no siempre se pueden explicar con palabras; esto implica la necesidad de complementar los datos cuantificables con métodos cualitativos que revelen la experiencia vivida del aprendizaje.

Los números hablan

Los resultados se presentan a continuación de manera organizada, con base en los datos recogidos de la aplicación de la encuesta a una muestra de estudiantes de noveno grado, quienes proporcionaron voluntariamente información amplia y suficientes. Estos datos sirvieron de apoyo para el análisis cuantitativo que orientó la generación de un modelo teórico para el desarrollo del aprendizaje significativo en

matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas en el municipio de Turbaco (Bolívar), permitiendo así obtener afirmaciones cuantitativas orientadas a comprender y describir la realidad estudiada.

El apartado que a continuación se desarrolla, se estructuró siguiendo lo propuesto por Durán (2024):

> 1. Análisis univariante para cuantificar o medir cada una de las preguntas dispuestas en la encuesta. 2. Análisis bivariante para incorporar estudios de dos variables de manera simultánea. 3. Análisis multivariante para medir todas las variables de manera simultánea. En esta sección se subdivide en: 3.1 Análisis de Correspondencia Múltiple para reducir la dimensionalidad del problema y por último 3.2 análisis Clúster para formar grupos. (p. 94)

En este orden de ideas, la construcción del cuestionario se fundamentó en criterios teóricos, metodológicos y contextuales derivados de los propósitos de la investigación y de los constructos que orientan el estudio. En primer lugar, las preguntas fueron seleccionadas por su capacidad para proporcionar información relevante sobre las prácticas pedagógicas contextualizadas en matemáticas, el aprendizaje significativo y la influencia del contexto sociocultural en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Desde el punto de vista teórico, cada pregunta fue diseñada a partir de categorías identificadas en la literatura especializada sobre aprendizaje significativo, contextualización pedagógica y educación matemática. De esta manera, se buscó que los ítems permitieran explorar aspectos relacionados con la utilización de ejemplos contextualizados, la pertinencia de las estrategias didácticas, la motivación estudiantil, la integración de elementos culturales y sociales, así como la relación entre los contenidos matemáticos y la vida cotidiana de los estudiantes.

Desde el punto de vista metodológico, se procuró que las preguntas fueran claras, comprensibles y adecuadas para estudiantes de educación básica secundaria. Asimismo, se seleccionaron ítems que permitieran obtener información susceptible de ser analizada mediante técnicas estadísticas multivariadas, particularmente el Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM), razón por la cual se privilegiaron preguntas

categóricas y escalas tipo Likert que facilitaran la identificación de patrones de asociación entre variables.

Por otra parte, se incorporaron variables sociodemográficas, familiares y escolares debido a que la investigación asume que el aprendizaje matemático es un fenómeno influenciado por múltiples factores contextuales. En consecuencia, se incluyeron preguntas relacionadas con el nivel socioeconómico, las condiciones de vivienda, la trayectoria escolar y el acompañamiento familiar, con el propósito de comprender posibles relaciones entre estas características y las percepciones de los estudiantes sobre las prácticas pedagógicas.

Finalmente, la selección de las preguntas respondió al criterio de pertinencia investigativa, es decir, cada ítem debía aportar información útil para responder los objetivos de la investigación y contribuir a la comprensión de la relación entre las prácticas pedagógicas contextualizadas y el desarrollo de aprendizajes significativos en matemáticas.

Análisis Univariante

Este tipo de análisis univariante permitió dar luces de los factores que pueden influir en el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la estructura de los datos recogidos en la encuesta realizada en las instituciones educativas Cuarta Poza de Manga, Docente de Turbaco y T. A. La Buena Esperanza. Las variables sociodemográficas, utilizadas con fines exploratorios y de contextualización, permitieron crear un modelo del estudiante dentro de su entorno real.

En la tabla 6 se puede observar que el 60% de los estudiantes encuestados son varones; sin embargo, la selección de la muestra se realizó de forma aleatoria, es decir, no se centró en seleccionar proporcionalmente por sexo, sino que todos los estudiantes de las tres instituciones bajo estudio tienen la misma posibilidad de ser seleccionados.

Esta caracterización facilitó posteriormente la comprensión de los resultados relacionados con las acciones de los estudiantes referentes a ciertas conductas identificadas en la investigación.

Tabla 6. Distribución de estudiantes según el sexo. Año 2025

SEXO	N° DE ESTUDIANTES	%
F	18	40
M	27	60
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

Esta caracterización facilitó posteriormente la comprensión de los resultados relacionados con las acciones de los estudiantes referentes a ciertas conductas identificadas en la investigación.

La variable estrato socioeconómico permitió en esta investigación, al igual que el sexo, tener una idea de las características fundamentales de la población bajo estudio. En este sentido, la tabla 7 muestra que el mayor número de estudiantes se encuentran en los estratos 1 y 2, sumando aproximadamente un 89%, es decir, lo estudiantes son caracterizados de bajos recursos económicos; seguido de un 9% aproximadamente lo que indica que sus padres poseen un ingreso familiar superior al ingreso de los demás estudiantes por lo que se le facilita acceder a materiales educativos y otros recursos educativos; mientras que, solo el 2% presenta posibilidades económicas superiores al resto de los demás estudiantes.

Es importante destacar que la contextualización de los escenarios donde se desenvuelven los informantes clave permitió explicar con mayor objetividad los fenómenos y eventos que influyen tanto en ellos como en sus procesos de aprendizaje, considerando además las dinámicas socioculturales, institucionales y familiares que configuran sus experiencias educativas cotidianas. De igual manera, facilitó la comprensión de las interacciones que se producen entre el contexto, las prácticas

pedagógicas y la construcción de significados, aportando elementos fundamentales para interpretar la complejidad del fenómeno educativo estudiado desde una perspectiva integral y contextualizada.

Tabla 7. Distribución de estudiantes según el nivel socio-económico. Año 2025

ESTRATO SOCIAL	N° DE ESTUDIANTES	%
ESTRATO 1	20	44,44
ESTRATO 2	20	44,44
ESTRATO 3	4	8,89
ESTRATO 4	1	2,22
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

Al igual que las variables anteriores, la tenencia de la vivienda es una variable sociodemográfica la cual muestra en la tabla 8 que el 62% aproximadamente posee vivienda propia y un 4,44% la posee con créditos. Al comparar estas cifras con aquellos que no poseen vivienda propia, se tiene que el 24,44% vive alquilado o arriendo, seguido de un 8,89% que vive en casas o apartamentos que comparten con un familiar que por lo general son los abuelos o un tío del padre o la madre la cual es compartida por herencia.

Tabla 8. Distribución de estudiantes según la tenencia de la vivienda. Año 2025

VIVIENDA	N° DE ESTUDIANTES	%
ARRIENDO	11	24,44
FAMILIAR	4	8,89
PROPIA	28	62,22
PROPIA CON CRÉDITO	2	4,44
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

Al contextualizar esta información, resultó evidente que los estratos más vulnerables presentaban mayores dificultades para generar las condiciones ideales que facilitaran el acceso de los estudiantes a los recursos académicos. Sin embargo, esta situación no impidió que los estudiantes desarrollaran habilidades orientadas a una formación de calidad, aunque sí representó mayores desafíos en comparación con aquellos pertenecientes a estratos socioeconómicos más altos.

En la tabla 9 encontramos que el 95% de los estudiantes gozan de los servicios básicos tales como: alcantarillado, servicio de aguas blancas, negras, electricidad, teléfono e internet; mientras que, el 2,22% posee acceso a los servicios básicos, pero no del teléfono e internet. Actualmente, para un hogar es indispensable poder tener acceso al internet, ya que muchas de las actividades escolares deben ser atendidas bajo esta modalidad. Afortunadamente, los docentes definen actividades donde los estudiantes deben realizarlas en equipos de trabajo, con la finalidad de incrementar a mejorar las competencias blandas tales como: el compañerismo, trabajo en equipo, entre otras. Es decir, la probabilidad que estos estudiantes que no poseen internet tengan la posibilidad de unirse a un grupo con internet son muy altas.

Tabla 9. Distribución de estudiantes según los servicios básicos. Año 2025

SERVICIOS	**N° DE ESTUDIANTES**	**%**
SERVICIOS BÁSICOS SIN INTERNET Y TELÉFONO	1	2,22
SERVICIOS BÁSICOS CON INTERNET Y TELÉFONO	43	95,56
SERVICIOS BÁSICOS COMPLETO	1	2,22
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

En la tabla 10 se aprecia que el 42,22% de los jefes del hogar han concluido la media escolar, a esta se le suma el 15,56% de aquellos que no han terminado su profesionalización generando un 57,78% de jefes de hogar medianamente preparados académicamente. Luego se muestra que el 26,67% de los padres han logrado obtener

un título universitario sumado a un 2,22% que posee títulos de 3ero, 4to y 5to nivel teniendo una formación académica completa. Solo el 13,33% manifiesta que no acabaron su proceso académico de formación. Estos resultados permitieron inferir que, en gran medida, los estudiantes contaban en sus hogares con mentores capaces de brindar acompañamiento y apoyo en sus actividades escolares.

Tabla 10. Distribución del nivel educativo del jefe del hogar. Año 2025

NIVEL EDUCATIVO DEL JEFE HOGAR	N° DE ESTUDIANTES	%
PRIMARIA COMPLETA	1	2,22
MEDIA INCOMPLETA	5	11,11
MEDIA COMPLETA	19	42,22
SUPERIOR INCOMPLETA	7	15,56
SUPERIOR COMPLETA	12	26,67
POSTGRADO	1	2,22
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

La presencia de los padres en las reuniones escolares es fundamental para el proceso académico del estudiante; por tal motivo, se evidencia una alta participación de los representantes, con un 75,6 %, sumado a un 6,7 % que manifiesta que casi siempre asiste a las reuniones, tal como se muestra en la Tabla 11.

La asistencia en algunas veces se manifiesta en un 13,3 %, lo que deja entrever que existen representantes cuyas responsabilidades laborales o compromisos personales dificultan su participación regular en las actividades institucionales. Sin embargo, el 4,44 % correspondiente a quienes casi nunca o nunca asisten a las reuniones evidencia un limitado nivel de vinculación con el proceso formativo de sus representados. Esta situación podría incidir negativamente en el acompañamiento académico y socioemocional de los estudiantes, considerando que la participación familiar constituye un factor relevante para fortalecer la comunicación entre la escuela y el hogar, favorecer el seguimiento de los procesos educativos y promover actitudes de

compromiso, corresponsabilidad y apoyo permanente hacia la formación integral de los educandos.

Tabla 11. Distribución de los padres según asistencia a reuniones. Año 2025

ASISTENCIA A REUNIONES	N° DE ESTUDIANTES	%
NUNCA	1	2,2
CASI NUNCA	1	2,2
ALGUNAS VECES	6	13,3
CASI SIEMPRE	3	6,7
SIEMPRE	34	75,6
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

Para continuar el sentido de la contextualización del hecho que afectan a los estudiantes se encontró el tipo de empleo que desarrolla el jefe del hogar dando una exploración a las variables sociodemográficas. El 37,78% manifiesta tener un empleo permanente, este tipo de empleo generalmente es un cargo fijo de la administración pública y empresas privadas, luego le sigue un trabajo temporal con un 24,44% lo que indica que el jefe del hogar es vulnerable a un despido o simplemente realiza trabajos esporádicos donde el reemplazo ocurre con mayor frecuencia.

Tabla 12 . Distribución de los padres según tipo de empleo que posee. Año 2025

TIPO DE EMPLEO	N° DE ESTUDIANTES	%
NO TIENE	9	20,00
TEMPORAL	11	24,44
INDEPENDIENTE	8	17,78
PERMANENTE	17	37,78
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

En el caso de los trabajos independientes son aquellos en lo que el jefe del hogar es dueño de su propio emprendimiento, pero este es vulnerable a las políticas económicas del país, del mercado, la oferta y la demanda de los bienes que ofrece y este tipo de empleo destaca en un 17,78%; mientras que, el 20% no posee ningún tipo de trabajo destacando la problemática de poder acceder a los recursos académicos a sus hijos según lo visualizado en la tabla 7, 8, 10 y 12 de esta investigación.

En la tabla 13 destaca que aproximadamente el 69% de los estudiantes viven con ambos padres, lo que resalta la unión familiar y la influencia de un hogar consolidado; seguido de un 26,67% quienes manifiestan que solo vive con su madre destacando la lucha de las madres solteras, a las cuales en su mayoría se les dificulta poder aportar los recursos necesarios para la educación de sus hijos y solo el 2,22% viven con su padre al igual porcentaje que vive con sus abuelos.

Tabla 13. Distribución de los estudiantes de acuerdo con quién está viviendo. Año 2025

VIVE CON	N° DE ESTUDIANTES	%
AMBOS PADRES	31	68,89
MADRE SOLAMENTE	12	26,67
PADRE SOLAMENTE	1	2,22
ABUELOS	1	2,22
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

Es importante destacar el papel de la familia en el proceso de formación de los estudiantes; el núcleo familiar es la base fundamental o piedra angular de la sociedad, por lo que se enfatizan los valores del hogar y deben transmitirse de generación en generación.

El 71,11% de los encuestados según la tabla 14 manifiestan que no han realizado cambios de vivienda demostrando la consistencia del instrumento de recolección de información la cual es comparada con la tabla 3 que destaca la tenencia

de la vivienda. El 22,22% manifiesta que han realizado cambios de vivienda en 1 ó 2 oportunidades siendo estables en sus residencias; mientras que el 6,67% manifiesta que han realizado entre 3 y 4 traslados o mudanzas generando la percepción de vivir alquilados.

TABLA 14. Distribución de los estudiantes según la frecuencia con la que ha cambiado de domicilio el último año. Año 2025

CAMBIO DE VIVIENDA	N° DE ESTUDIANTES	%
NO APLICA	32	71,11
ENTRE 1 Y 2 VECES	10	22,22
ENTRE 3 Y 4 VECES	3	6,67
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

Los antecedentes disciplinarios, en este caso particular, resultaron llamativos, ya que el 35,56 % de los estudiantes, según la tabla 15, había recibido llamados de atención. Esta situación adquiere relevancia al considerar que el 60 % de los encuestados corresponde al género masculino. Asimismo, el 11,11 % había sido objeto de suspensión, lo que evidencia la presencia de situaciones disciplinarias que merecen ser analizadas dentro del contexto escolar de las instituciones participantes.

Tabla 15. Distribución de los estudiantes según los antecedentes disciplinarios Año 2025

ANTECEDENTES DISCIPLINARIO	N° DE ESTUDIANTES	%
NO APLICA	24	53,33
LLAMADOS DE ATENCIÓN	16	35,56
SUSPENSIÓN	5	11,11
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

No obstante, la información recolectada no permite identificar la naturaleza específica de los llamados de atención ni las causas que dieron origen a las suspensiones. Por tanto, los resultados deben interpretarse con cautela, evitando establecer relaciones causales directas. Sin embargo, al analizar conjuntamente las variables familiares y socioeconómicas, se observa que el 26,67 % de los estudiantes vive únicamente con su madre y que una proporción importante pertenece a estratos socioeconómicos iguales o inferiores al estrato 2. Estas condiciones podrían constituir factores contextuales que influyen en las dinámicas escolares y en los procesos de acompañamiento familiar, aspectos que merecen ser considerados en futuras investigaciones orientadas a comprender integralmente el comportamiento estudiantil.

En la tabla 16 se puede observar que el 82,2% de los estudiantes manifiestan una alta asistencia a sus escuelas destacando una alta presencia constante de los mismos en su formación académica, seguido de un 13,3% que manifiestan una asistencia media. Sin embargo, un 4,4% manifiesta una tendencia baja.

En este segmento es importante destacar los patrones de conducta o de comportamiento de los estudiantes según las tasas de respuestas, es decir, se ha observado que entre el 2% y el 6% de los mismos manifiestan tener una conducta diferenciada del resto del grupo.

Tabla 16. Distribución de los estudiantes según la asistencia promedio del año 2025

ASISTENCIA	**N° DE ESTUDIANTES**	**%**
BAJA	2	4,4
MEDIA	6	13,3
ALTA	37	82,2
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

En la tabla 17 se aprecia que la asignatura que presentó mayores dificultades para los estudiantes fue matemáticas, con un 57,78 %. Estos resultados sugirieron que

una parte importante del alumnado percibía esta disciplina como compleja y de difícil comprensión. Aunque esta investigación no buscó establecer relaciones causales definitivas, dicha percepción podría relacionarse con el carácter abstracto que frecuentemente adquieren los contenidos matemáticos cuando no logran vincularse con contextos significativos y experiencias cercanas a la realidad de los estudiantes.

Tabla 17. Distribución de los estudiantes según ¿Cuál es la asignatura que más se te dificulta? Año 2025

ASIGNATURA DIFÍCIL	N° DE ESTUDIANTES	%
NINGUNA	1	2,22
EDUCACION FÍSICA	1	2,22
INGLES	8	17,78
LENGUA CASTELLANA	8	17,78
TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA	1	2,22
MATEMÁTICA	26	57,78
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

El inglés destaca en un 17,78 %, al igual que la lengua castellana, lo que llama poderosamente la atención en esta investigación, ya que se enfrentan dos estructuras lingüísticas diferentes: una correspondiente a la lengua materna y la otra a una lengua extranjera. Sin embargo, ambas se relacionan con las ciencias del lenguaje y con procesos de comprensión, interpretación y comunicación. Por tal motivo, se trata de un fenómeno que merece ser reflexionado y estudiado con mayor profundidad.

Existe un aspecto subyacente en la percepción de los estudiantes respecto a las asignaturas asociadas al lenguaje, tanto materno como extranjero, que los lleva a considerarlas disciplinas de alta dificultad durante la educación secundaria. Esta situación contrasta con las denominadas ciencias duras, pues las áreas lingüísticas demandan procesos cognitivos complejos relacionados con la comprensión auditiva, la expresión oral, la lectura, la escritura, la memoria y la construcción de significados. Por su parte, las ciencias duras suelen presentar mayores niveles de dificultad debido a los

procesos de abstracción, razonamiento lógico y resolución de problemas. En consecuencia, los resultados sugieren que las dificultades percibidas por los estudiantes no dependen exclusivamente de la naturaleza de la disciplina, sino también de los procesos cognitivos involucrados, las estrategias pedagógicas empleadas y las experiencias previas de aprendizaje desarrolladas en cada área del conocimiento.

En esta investigación fue importante estudiar las percepciones de los estudiantes sobre las asignaturas que les resultan más difíciles y las que disfrutan o les resultan más fáciles. En este sentido, cabe destacar que la unidad curricular que más disfrutan es la educación física, con un 26,67 %, esto se ve reforzado por el hecho de que el 60 % de los encuestados son hombres, lo que contribuye a esta percepción debido a su naturaleza.

Tabla 18. Distribución de los estudiantes según ¿Cuál es la asignatura que más se te facilita?

ASIGNATURA FÁCIL	N° DE ESTUDIANTES	%
EDUCACION FÍSICA	12	26,67
INGLES	8	17,78
LENGUA CASTELLANA	3	6,67
TECNOLOGIA E INFORMATICA	1	2,22
MATEMÁTICA	5	11,11
ARTÍSTICA	7	15,56
CIENCIAS SOCIALES	7	15,56
CIENCIAS NATURALES	2	4,44
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

En el mismo orden de ideas, la asignatura de inglés destacó con un 17,78 % como una de las áreas favoritas de los estudiantes, seguida de artística con un 15,56 % y ciencias sociales con el mismo porcentaje. Aunque en la tabla anterior un 17 % de los estudiantes manifestó que el inglés representaba una asignatura de difícil comprensión,

esta situación no evidenció necesariamente una contradicción en los resultados, debido a que las respuestas correspondieron a grupos diferentes de participantes.

En este sentido, el análisis de los datos permitió observar que algunos estudiantes que percibieron el inglés como una asignatura compleja manifestaron mayores facilidades hacia las matemáticas, mientras que otros estudiantes que señalaron sentirse más cómodos con el aprendizaje del inglés evidenciaron habilidades y preferencias asociadas al campo lingüístico. Estos resultados sugirieron la existencia de diferencias en los estilos, intereses y habilidades de aprendizaje de los estudiantes, lo que permitió reconocer la diversidad de capacidades presentes dentro del aula.

Mientras que el 11,11 % manifiesta que las matemáticas les resultan fáciles, lo que concuerda con la Tabla 17, donde el 57,78 % afirma lo contrario. Este 11,11% muestra un comportamiento opuesto al de los estudiantes a quienes les resulta más difícil aprender matemáticas.

Uno de los retos que enfrentan los profesores de matemáticas estuvo relacionado con la aplicación de ejemplos prácticos que permitan a los estudiantes comprender la utilidad de los contenidos en situaciones reales. En este sentido, el 60 % de los estudiantes consideró que la aplicación de ejemplos matemáticos por parte del docente fue buena, porcentaje al que se sumó un 8,89 % que la valoró como muy buena, según la tabla 19. Por otro lado, el 28,89 % la calificó como regular.

Tabla 19. Distribución de los estudiantes según la aplicación de ejemplos matemáticos por parte del docente relacionados con su vida diaria o contexto local. Año 2025

EJEMPLOS MATEMÁTICOS	N° DE ESTUDIANTES	%
MUY MAL	1	2,22
REGULAR	13	28,89
BUENO	27	60,00
MUY BUENO	4	8,89
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

Estos resultados sugirieron que, aunque una parte significativa de los estudiantes valoró positivamente las estrategias empleadas por los docentes, todavía existieron percepciones asociadas a dificultades en la contextualización de algunos ejemplos y ejercicios matemáticos. Esta situación podría relacionarse con la necesidad de fortalecer prácticas pedagógicas que vinculen de manera más clara los contenidos matemáticos con experiencias cotidianas y contextos cercanos a la realidad de los estudiantes, favoreciendo así procesos de comprensión más significativos.

Las disciplinas de las ciencias duras por lo general son de difícil comprensión por los niveles de abstracción que debe desarrollar los estudiantes; sin embargo, los ejemplos son herramientas poderosas para poder comprender los conceptos matemáticos, por lo que el docente debe generar una batería de ejemplos contextualizados para que sus estudiantes logren alcanzar esa visualización e incluso la reproducción de escenarios donde destaquen ejercicios matemáticos.

Tabla 20. Distribución de los estudiantes según ¿Cómo evalúa la participación general de sus compañeros en las actividades matemáticas propuestas por el docente? Año 2025

PARTICIPACIÓN COMPAÑEROS	N° DE ESTUDIANTES	%
MUY MALO	4	8,89
MALO	7	15,56
REGULAR	18	40,00
BUENO	12	26,67
MUY BUENO	4	8,89
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

En la tabla 20 se observa que el 40% de los encuestados manifiestan que las actividades de participación con los compañeros en las actividades matemáticas propuestas por el docente la califican como regular, lo que destaca que el docente no realiza adecuadamente actividades de cooperación que pueda estimular las

competencias blandas que la actual sociedad requiere. Luego, en un 26,67% estos manifiestan que las actividades de cooperación son buenas aunado a un 8,89% que manifiestan que las mismas son muy buenas.

Es preocupante que el 15,56% de los estudiantes manifiesten que las actividades de participación con compañeros sean malas, aunado a un 8,89% que han manifestado que son muy malas. En este sentido, es importante realizar actividades de concientización por parte del docente para estimular estas competencias.

La calificación metodológica es un concepto bastante complejo para los estudiantes de básica, sin embargo, estos pueden dar indicio de los eventos ocurridos durante la disertación de los contenidos matemáticos. En la tabla 21 se observa que los estudiantes han manifestado que la metodológica aplicada por el docente a la hora de impartir sus clases de matemáticas es buena en un 48,89%, asociado a un 17,78% que manifiesta que es muy buena. Por tanto, aproximadamente el 63% de los estudiantes manifiestan tener una metodología adecuada a pesar de que las actividades de participación sean cuestionadas por los mismos estudiantes.

Tabla 21. Distribución de los estudiantes según ¿Cómo calificaría la metodología empleada por el docente a la hora de impartir sus clases de matemáticas? Año 2025

CALIFICACIÓN METODOLÓGICA	N° DE ESTUDIANTES	%
MALA	1	2,22
REGULAR	14	31,11
BUENO	22	48,89
MUY BUENO	8	17,78
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

En la misma tabla 21 se observa que el 31,11% ha manifestado que el docente desarrolla una metodología regular para develar los conceptos matemáticos, sumado a un 2,22% que hace referencia a que es mala la experiencia metodológica o el acto

pedagógico. Es importante destacar que, este 2% se ha manifestado desde el inicio con aspectos negativos en la percepción acerca de los temas evaluados en esta encuesta.

El segmento de la evaluación de la comprensión de la matemática en el aula de clase destaca que el 46,67% de los encuestados han manifestado que ha sido buenos los contenidos matemáticos luego de trabajar con problemas contextualizados sumado a un 8,89% que sostienen que ha sido muy bueno el proceso de comprensión; sin embargo, un 28,89% han manifestado que ha sido regular manteniéndose el patrón de respuesta con la tabla 21 y 20, sin embargo, el 13,33% han manifestado que ha sido mala y solo un 2,22% afirman que ha sido muy malo ese proceso.

El proceso de comprensión de los temas relacionados con la conceptualización matemática ha generado diversos espacios para comprender lo que subyace en esta área de conocimiento, es decir, se han desarrollado diferentes modelos didácticos tales como los de: Chevarllar, Brousseau y Van Hiele con el fin de mejorar el proceso académico de enseñanza aprendizaje de la matemática.

Tabla 22. Distribución de los estudiantes según ¿Cómo evalúa su comprensión de los contenidos matemáticos luego de trabajar con problemas contextualizados? Año 2025

EVALUACIÓN COMPRENSIÓN	N° DE ESTUDIANTES	%
MUY MALO	1	2,22
MALO	6	13,33
REGULAR	13	28,89
BUENO	21	46,67
MUY BUENO	4	8,89
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

La Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD), promovida por Yves Chevallard, se fundamenta en la comprensión del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas

como prácticas humanas, sociales y culturalmente situadas. Desde esta perspectiva, el conocimiento matemático no se concibe como un saber abstracto y aislado, sino como una construcción vinculada a necesidades históricas, colectivas y contextuales. En este sentido, la contextualización de los contenidos matemáticos implica considerar la génesis y función social del conocimiento, así como las relaciones humanas y culturales que intervienen en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Chevallard, 1992, 1999).

De manera similar, la Teoría de las Situaciones Didácticas de Guy Brousseau (2007) enfatiza la importancia de crear escenarios de aprendizaje en los que los estudiantes participen activamente en la construcción del conocimiento matemático a través de situaciones contextualizadas y cercanas a su realidad. Desde esta perspectiva, el uso de ejemplos de la vida cotidiana, la resolución de problemas y la interacción constante entre el docente, el estudiante y el conocimiento mismo fomentan procesos de comprensión más significativos, a la vez que estimulan la curiosidad, el interés por la investigación y la retroalimentación pedagógica en el aula.

Evidentemente, la aplicación de estas teorías en diferentes instituciones educativas ha favorecido transformaciones significativas en los procesos de adquisición y construcción del conocimiento por parte de los estudiantes, especialmente en comparación con las prácticas tradicionales centradas en la memorización y la transmisión mecánica de contenidos. Estos enfoques pedagógicos han contribuido a promover una participación más activa del estudiante, una mayor contextualización del aprendizaje y una comprensión más significativa de los saberes abordados en el aula.

La Teoría de las Situaciones Didácticas fue creada por Guy Brousseau con el fin de mejorar la percepción que tienen los estudiantes hacia la comprensión de las matemáticas, en un principio fue aplicado solamente a las matemáticas y gracias a ello hoy en día se aplica en otras áreas del conocimiento relacionadas con los cálculos. Se ha comprobado según los autores anteriores que estimular a los estudiantes a realizar actividades académicas donde se pone en práctica la participación, ejemplos de la vida cotidiana, abrir el apetito investigativo con mucho esfuerzo y dedicación, mejora de

manera significativa el rendimiento académico, pero esto no es lo realmente importante aquí (rendimiento académico) , lo importante acá es la comprensión de los eventos que se están estudiando lo cual genera en el estudiante un aprendizaje con una robustez inigualable.

En la tabla 23 se puede observar que el 35,56% de los entrevistados califican como bueno los materiales didácticos empleados por el docente en el aula de clase para realizar el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, acompañado de un 13,33% que manifiesta que dichos materiales son muy buenos dejando un 48,89% de calificación positiva a los materiales utilizados por el docente; sin embargo; un 24,44% manifiestan que el material o materiales didácticos son regulares aunado a una percepción de malo con un 20% y muy malo con un 6,67%, generando así un 61% aproximadamente de rechazo a los materiales utilizados por el docente.

Tabla 23. Distribución de los estudiantes según ¿Cómo evalúa los materiales didácticos empleados por el docente para comprender mejor las matemáticas? Año 2025

EVALUACIÓN MATERIALES	N° DE ESTUDIANTES	%
MUY MALO	3	6,67
MALO	9	20,00
REGULAR	11	24,44
BUENO	16	35,56
MUY BUENO	6	13,33
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

En este sentido, el docente debe asumir un papel significativo en la selección y presentación de materiales educativos que contribuyeran a transformar la percepción que muchos estudiantes tenían sobre el aprendizaje de las matemáticas. La incorporación de recursos didácticos innovadores permite favorecer experiencias de aprendizaje más dinámicas, comprensibles e interactivas, capaces de acercar los contenidos matemáticos a la realidad y a los intereses del alumnado.

Actualmente, el desarrollo de plataformas digitales ofrece múltiples herramientas gráficas e interactivas que facilitan la comprensión de fenómenos matemáticos complejos. Entre estas, destaca GeoGebra como un recurso didáctico de gran potencial pedagógico, debido a que posibilita la visualización, exploración y modelación de conceptos matemáticos en distintos contextos. Asimismo, su integración con estrategias de gamificación favorece la motivación, la participación activa y el interés de los estudiantes, estimulando procesos de aprendizaje más significativos y contextualizados.

Una de las caracterizaciones de esta investigación, se sustenta en la contextualización del medio que rodea a los estudiantes y es por lo que en la tabla 24 se observa que la valoración de los estudiantes a la forma en que se integran los elementos naturales sociales o elementos de aprendizaje de las matemáticas la evalúan como regular con un 46,67%, atendiendo a las consideraciones negativas se tiene que los estudiantes han valorado como malo este constructo con un 6,67% y muy malo con 4,44%. Esto genera aproximadamente un 58% con una orientación negativa.

Sin embargo, un 37,78% de los mismos clasifican a los elementos que integran el entorno de aprendizaje como bueno, aunado a un 4,44% que lo considera muy bueno generando una percepción del 42% con una orientación positiva.

Tabla 24. Distribución de los estudiantes según ¿Cómo valora la forma en que se integran elementos culturales, sociales o del entorno en el aprendizaje de las matemáticas? Año 2025

VALORACIÓN CULTURAL	N° DE ESTUDIANTES	%
MUY MALO	2	4,44
MALO	3	6,67
REGULAR	21	46,67
BUENO	17	37,78
MUY BUENO	2	4,44
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

Para poder entender el concepto en el que se encuentran las realidades de los docentes de los estudiantes es necesario determinar la percepción de los mismos en función a los docentes es por ello que en la tabla 25 se observa que el 48,89% de los estudiantes consideran que el profesor algunas veces conoce las costumbres necesidades o realidades de la comunidad, esto acompañado de un 17,78% que manifiesta que casi nunca conocen la realidad y en igual porcentaje la clasifican como nunca. Esto generó una percepción del 84,45% con tendencia al desconocimiento del docente con su entorno.

Mientras que, el 11,11% de los estudiantes manifiestan que el docente sí conoce las realidades y costumbres a las cuales están habituados sus estudiantes y solo un 4,44% lo clasifican como siempre, esto genera solamente un 15,56% de una realidad contextualizada por parte del docente.

Tabla 25. Distribución de los estudiantes según ¿Considera usted que el profesor conoce las costumbres, necesidades o realidades de su comunidad? Año 2025

CONSIDERACIÓN REALIDADES	N° DE ESTUDIANTES	%
NUNCA	8	17,78
CASI NUNCA	8	17,78
ALGUNAS VECES	22	48,89
CASI SIEMPRE	5	11,11
SIEMPRE	2	4,44
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

Es importante señalar que, para comprender determinadas conductas de los estudiantes, resulta necesario considerar el contexto social y educativo en el que estas se desarrollan. En esta investigación se identificó la presencia de situaciones asociadas con la convivencia escolar, evidenciadas a través del número de llamados de atención y suspensiones registradas entre los estudiantes. Estos resultados sugieren la existencia de dinámicas que merecen ser analizadas con mayor profundidad, dado su posible impacto en los procesos formativos y en el ambiente escolar.

Sin embargo, los datos obtenidos no permiten establecer relaciones causales directas entre estas situaciones y características particulares de los estudiantes, por lo que cualquier interpretación debe realizarse con prudencia y dentro de los límites del estudio. Asimismo, se observó que el 60 % de los participantes correspondió a estudiantes de sexo masculino. Sin embargo, este dato constituye únicamente una característica descriptiva de la muestra y no implica, por sí mismo, una relación con los antecedentes disciplinarios observados.

En la tabla 26 se observa que el 48,89% de los estudiantes manifestaron que algunas veces se han sentido identificado con las situaciones o problemas usados en clase, en este particular se entiende como un aspecto positivo, ya que de algún modo poco a poco el docente ha logrado calar algunas conceptualizaciones que son necesarias para poder ejemplificar su actividad. Evidentemente lo que se requiere es desarrollar estrategias donde a menudo el estudiante logre identificar las situaciones o problemas de la vida cotidiana.

Tabla 26. Distribución de los estudiantes según ¿Te sientes identificado(a) con las situaciones o problemas usados en las clases? Año 2025

IDENTIFICACIÓN PROBLEMAS	N° DE ESTUDIANTES	%
NUNCA	9	20,00
CASI NUNCA	12	26,67
ALGUNAS VECES	22	48,89
CASI SIEMPRE	2	4,44
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

El 26,67 % de los estudiantes encuestados manifestó que casi nunca se siente identificado con las situaciones o problemas utilizados en clase, porcentaje al que se suma un 20 % que indicó que nunca se siente identificado. En conjunto, estos resultados evidenciaron que el 46,67 % de los estudiantes presentó una tendencia

desfavorable en cuanto a su identificación con los ejemplos y situaciones planteados durante las actividades académicas. Esta situación sugirió que una proporción importante del alumnado no percibe una relación clara entre los contenidos matemáticos trabajados en el aula y sus propias experiencias, intereses o contextos cotidianos, lo que podría limitar la construcción de aprendizajes significativos.

Por lo tanto, los resultados sugirieron la necesidad de que el docente continúe profundizando en el diseño de actividades, ejemplos y situaciones problemáticas vinculadas con el contexto sociocultural de los estudiantes. La incorporación de referentes cercanos a su realidad podría favorecer procesos de identificación, participación y construcción de significado, fortaleciendo así el aprendizaje significativo de las matemáticas.

La motivación es uno de los aspectos fundamentales para poder realizar las disertaciones en cualquier área del conocimiento, un estudiante motivado rinde académicamente en niveles altos en comparación con un estudiante que no está motivado. En la tabla 27 se observa que 33% casi siempre los estudiantes se sienten motivados al momento de aprender matemáticas, sumado a un 26,67% que manifiestan que siempre se han sentido motivados por parte tanto del docente como del contexto social, entre ellos destaca, la familia y la comunidad. Por tanto, se tiene una percepción positiva y favorable de un 60% en términos de motivación, el cual debe ser aprovechado por los docentes o facilitadores de la matemática.

Asimismo, se observó que el 33,33 % de los estudiantes manifestó que algunas veces se ha sentido motivado para aprender matemáticas. Este resultado sugirió la presencia de niveles intermedios de motivación, evidenciando que una proporción importante del alumnado no mantiene una disposición constante hacia el aprendizaje de esta disciplina. Por otra parte, un 2,22 % indicó que casi nunca se ha sentido motivado, mientras que un 4,44 % señaló que nunca ha experimentado motivación hacia el aprendizaje matemático. Estos resultados ponen de manifiesto la necesidad de fortalecer estrategias pedagógicas que promuevan el interés, la participación activa y la

vinculación de los contenidos matemáticos con experiencias significativas para los estudiantes.

Tabla 27. Distribución de los estudiantes según ¿Te sientes motivado/a al momento de aprender matemáticas? Año 2025

MOTIVACION	N° DE ESTUDIANTES	%
NUNCA	2	4,44
CASI NUNCA	1	2,22
ALGUNAS VECES	15	33,33
CASI SIEMPRE	15	33,33
SIEMPRE	12	26,67
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

Estos hallazgos mostraron la existencia de un grupo de estudiantes con percepciones poco favorables hacia las matemáticas, situación que también se reflejó en otros indicadores analizados a lo largo de la investigación. En este sentido, las respuestas obtenidas permitieron identificar tendencias y patrones asociados con la motivación, la valoración de la asignatura y la relación de los estudiantes con el aprendizaje matemático, aportando información relevante para la comprensión del fenómeno estudiado. Esta situación resaltó la importancia de fortalecer prácticas pedagógicas contextualizadas que favorezcan la participación, el interés y la construcción de significado, elementos fundamentales para el desarrollo de aprendizajes significativos en matemáticas.

Las variables relacionadas con la contextualización constituyeron un aspecto fundamental de esta investigación. En este sentido, la tabla 28 mostró que el 33,33 % de los estudiantes manifestó que algunas veces los temas de matemáticas abordados en clase guardaban relación con su vida cotidiana o con situaciones propias de su comunidad. Este resultado fue consistente con los hallazgos presentados en tablas

anteriores, donde se evidenció una percepción intermedia respecto a la vinculación de los contenidos matemáticos con el contexto de los estudiantes.

Sin embargo, resulta relevante destacar que el 28,89 % de los encuestados señaló que casi nunca percibía dicha relación, mientras que un 15,56 % indicó que nunca la identificaba. En conjunto, estos resultados evidenciaron que una proporción importante de los estudiantes no logró reconocer conexiones claras entre los contenidos matemáticos desarrollados en el aula y las experiencias de su entorno cotidiano.

Tabla 28. Distribución de los estudiantes según ¿Crees que los temas de matemáticas que ves en clase tienen relación con tú vida cotidiana o la comunidad? Año 2025

CONTEXTUALIZACIÓN	N° DE ESTUDIANTES	%
NUNCA	7	15,56
CASI NUNCA	13	28,89
ALGUNAS VECES	15	33,33
CASI SIEMPRE	5	11,11
SIEMPRE	5	11,11
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

Estos hallazgos sugirieron la necesidad de fortalecer las estrategias de contextualización en la enseñanza de las matemáticas, favoreciendo la incorporación de situaciones, ejemplos y problemas vinculados con la realidad sociocultural de los estudiantes. De esta manera, sería posible promover una mayor identificación con los contenidos abordados y favorecer la construcción de aprendizajes más significativos.

Por otro lado, las categorías de casi siempre y siempre en igual porcentaje (11,11%) manifiestan que casi siempre o siempre los temas de matemáticas tienen relación con su vida cotidiana.

La tabla 29 mostró resultados estrechamente relacionados con los observados en la tabla 28, lo que evidenció una consistencia en los patrones de respuesta de los estudiantes respecto a la contextualización de la enseñanza de las matemáticas. En particular, al ser consultados sobre la realización de actividades matemáticas vinculadas con su contexto o entorno, el 26,67 % manifestó que esto ocurría algunas veces.

Sin embargo, los porcentajes más elevados se concentraron en las categorías menos favorables: el 31,11 % indicó que casi nunca se desarrollaban actividades de este tipo y el 33,33 % señaló que nunca se realizaban. En conjunto, estos resultados evidenciaron que una proporción significativa de los estudiantes percibió una limitada incorporación de situaciones contextualizadas dentro de las actividades de aprendizaje propuestas en el área de las matemáticas.

Por otra parte, únicamente el 6,67 % de los estudiantes manifestó que estas actividades siempre se llevaban a cabo y el 2,22 % señaló que ocurrían casi siempre. Estos porcentajes reflejaron una percepción reducida respecto al uso sistemático de estrategias pedagógicas contextualizadas en el aula.

Tabla 29. Distribución de los estudiantes según ¿En tus clases de matemáticas, realizan actividades que se relacionen con tu contexto (problemas de tu barrio, familia, escuela, entorno natural, etc.)? Año 2025

REALIZACIÓN ACTIVIDADES	N° DE ESTUDIANTES	%
NUNCA	15	33,33
CASI NUNCA	14	31,11
ALGUNAS VECES	12	26,67
CASI SIEMPRE	1	2,22
SIEMPRE	3	6,67
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

En consecuencia, los hallazgos sugirieron la necesidad de fortalecer el diseño e implementación de actividades matemáticas vinculadas con las realidades sociales, culturales y cotidianas de los estudiantes. Una mayor contextualización de los contenidos podría favorecer la identificación del alumnado con los procesos de aprendizaje, incrementar su motivación y contribuir al desarrollo de aprendizajes más significativos en el área de matemáticas.

Es interesante analizar la percepción de los estudiantes respecto a la influencia del contexto local en la comprensión de las matemáticas. En este sentido, la tabla 30 mostró que el 46,67 % de los encuestados consideró que algunas veces el uso de situaciones vinculadas con su contexto local les ayudó a comprender mejor los conceptos matemáticos abordados en clase. A este porcentaje se sumó un 28,89 % que manifestó que casi siempre percibía este beneficio y un 15,56 % que señaló que siempre el contexto local favorecía su comprensión de las matemáticas.

Tabla 30. Distribución de los estudiantes según ¿Considera usted que el uso del contexto local ayuda a que comprenda mejor las matemáticas? Año 2025

CONTEXTO LOCAL	N° DE ESTUDIANTES	%
NUNCA	2	4,44
CASI NUNCA	2	4,44
ALGUNAS VECES	21	46,67
CASI SIEMPRE	13	28,89
SIEMPRE	7	15,56
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

Estos resultados evidenciaron una valoración positiva por parte de la mayoría de los estudiantes hacia la contextualización de los contenidos matemáticos, sugiriendo que la vinculación de los temas con experiencias, problemáticas y situaciones cercanas a su realidad contribuye a una mejor comprensión y apropiación del conocimiento. En consecuencia, los hallazgos respaldaron la importancia de fortalecer prácticas

pedagógicas contextualizadas como estrategia para promover aprendizajes más significativos en el área de matemáticas.

También se pudo apreciar que las calificaciones de casi nunca y nunca respaldan esta teoría ya que solo el 8,88% consideran que el contexto local no ayuda a comprender las matemáticas, nuevamente se manifiesta esta percepción de estos estudiantes con tendencias negativas.

En la tabla 31 se observó que el 37,78 % de los estudiantes manifestó que algunas veces el profesor de matemáticas utiliza ejemplos o situaciones reales para explicar los temas desarrollados en clase. Asimismo, un 6,67 % indicó que esto nunca ocurre, mientras que un 2,22 % señaló que sucede casi nunca. Estos resultados evidenciaron que, aunque los docentes incorporan en cierta medida ejemplos contextualizados, aún existe margen para fortalecer esta práctica pedagógica.

Tabla 31. Distribución de los estudiantes según ¿Tu profesor/a de matemáticas utiliza ejemplos o situaciones reales para explicar los temas? Año 2025

EJEMPLOS REALES	**N° DE ESTUDIANTES**	**%**
NUNCA	3	6,67
CASI NUNCA	1	2,22
ALGUNAS VECES	17	37,78
CASI SIEMPRE	11	24,44
SIEMPRE	13	28,89
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

La utilización de situaciones reales en la enseñanza de las matemáticas constituye un elemento de gran relevancia, ya que facilita la comprensión de conceptos y procedimientos al vincularlos con experiencias cercanas al contexto de los estudiantes. Cuando los contenidos matemáticos se presentan a través de ejemplos significativos y contextualizados, los estudiantes pueden reconocer con mayor facilidad su utilidad y aplicación en la vida cotidiana.

En este sentido, los hallazgos obtenidos reforzaron uno de los fundamentos centrales de la presente investigación: la importancia de las prácticas pedagógicas contextualizadas para favorecer la comprensión matemática. La contextualización no solo permite aproximar los contenidos a la realidad de los estudiantes, sino que también contribuye a comprender algunas de las dificultades que estos experimentan en su proceso de aprendizaje, al tiempo que promueve la construcción de aprendizajes más significativos y pertinentes.

También se observó que el 24,44 % de los estudiantes manifestó que los docentes casi siempre utilizan ejemplos o situaciones reales para explicar los temas, mientras que el 28,89 % señaló que esto ocurre siempre. Estos resultados evidenciaron la presencia de prácticas contextualizadas en el aula; sin embargo, al contrastarlos con otros indicadores del estudio, se advirtió que aún existen oportunidades para fortalecer la vinculación entre los contenidos matemáticos y las experiencias cotidianas de los estudiantes, favoreciendo así procesos de aprendizaje más significativos.

En la tabla 32 se observó que el 51,11 % de los estudiantes manifestó que el recurso más utilizado por el docente para la enseñanza de las matemáticas es el libro. Este resultado sugirió una predominancia de materiales tradicionales dentro del proceso de enseñanza. Si bien el libro constituye un recurso valioso para orientar y estructurar el aprendizaje, los hallazgos del estudio resaltaron la importancia de complementarlo con estrategias y recursos contextualizados que permitan vincular los contenidos matemáticos con las experiencias y realidades de los estudiantes, favoreciendo así aprendizajes más significativos.

Asimismo, el 28,89 % de los estudiantes indicó que los docentes utilizan recursos digitales o tecnológicos para desarrollar sus clases de matemáticas. Este resultado evidenció una incorporación progresiva de herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza, aspecto que cobra especial relevancia en el contexto educativo actual. En efecto, el desarrollo tecnológico ha ampliado las posibilidades de acceso a recursos interactivos, visuales y dinámicos que facilitan la comprensión de conceptos matemáticos y promueven una participación más activa de los estudiantes.

En consecuencia, la integración equilibrada de recursos tradicionales y tecnológicos puede enriquecer significativamente las prácticas pedagógicas, especialmente cuando estas herramientas se emplean de manera contextualizada y orientada a la construcción de aprendizajes significativos. De este modo, la tecnología no sustituye los recursos convencionales, sino que amplía las oportunidades para relacionar los contenidos matemáticos con situaciones reales, favoreciendo una comprensión más profunda y pertinente del conocimiento.

Tabla 32. Distribución de los estudiantes según ¿Qué recursos utiliza el profesor/a para enseñar matemáticas? Año 2025

RECURSOS	N° DE ESTUDIANTES	%
LIBROS	23	51,11
MATERIAL CONCRETO (OBJETOS, REGLETAS, ETC)	1	2,22
RECURSOS DIGITALES O TECNOLOGICOS	13	28,89
PROYECTOS O ACTIVIDADES CONTEXTUALIZADAS	5	11,11
VIDEOS	3	6,67
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

Por otra parte, el 11,11 % de los estudiantes manifestó preferencia por actividades y proyectos contextualizados, resultado que evidencia el potencial de este tipo de estrategias dentro de los procesos educativos. Estos hallazgos sugieren que enfoques de investigación como la investigación-acción participativa pueden constituir una alternativa pertinente para el diseño y desarrollo de proyectos vinculados con las realidades y necesidades del contexto. Asimismo, este resultado deja abierta la posibilidad para que futuras investigaciones profundicen en el estudio de prácticas pedagógicas contextualizadas, contribuyendo a la generación de nuevos conocimientos y al fortalecimiento de propuestas innovadoras que favorezcan aprendizajes más significativos y una mayor participación de los actores educativos.

En la tabla 33 el 35,56 % de los estudiantes encuestados manifestó que el recurso que más les ha ayudado a comprender los conceptos matemáticos son los libros. Este resultado evidenció la importancia que continúan teniendo los materiales bibliográficos como apoyo para el aprendizaje, ya que ofrecen explicaciones estructuradas, ejemplos y ejercicios que facilitan la comprensión de los contenidos.

Tabla 33. Distribución de los estudiantes según ¿Qué recurso de la clase de matemáticas te ha ayudado a comprender mejor los conceptos? Año 2025

MEJOR RECURSOS	**N° DE ESTUDIANTES**	**%**
LIBROS	16	35,56
MATERIAL CONCRETO (OBJETOS, REGLETAS, ETC)	11	24,44
RECURSOS DIGITALES O TECNOLÓGICOS	8	17,78
PROYECTOS O ACTIVIDADES CONTEXTUALIZADAS	7	15,56
VIDEOS	3	6,67
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

Por otra parte, el 24,44 % señaló que los materiales concretos, tales como objetos manipulables, regletas y otros recursos didácticos, constituyen las herramientas que más favorecen su aprendizaje. La relevancia de estos recursos radica en que permiten observar, manipular y experimentar directamente con representaciones físicas de conceptos matemáticos, facilitando la construcción de significados a partir de experiencias concretas. Por ejemplo, el uso de pelotas para representar esferas, cajas para modelar cubos o prismas rectangulares y sombreros de fiesta para identificar conos contribuye a que los estudiantes visualicen y comprendan de manera más efectiva las propiedades geométricas de estos cuerpos. Estas experiencias favorecen procesos de aprendizaje más significativos al vincular la abstracción matemática con la realidad tangible.

Asimismo, los recursos digitales alcanzaron un 17,78 %, lo que evidenció el reconocimiento de las tecnologías como herramientas valiosas para el aprendizaje

matemático. Su capacidad para integrar representaciones dinámicas, simulaciones e interactividad amplía las posibilidades de comprensión y exploración de conceptos complejos. De igual manera, los proyectos y actividades contextualizadas obtuvieron un 15,56 %, reflejando la importancia que los estudiantes atribuyen a las experiencias de aprendizaje conectadas con su entorno y su realidad cotidiana.

En conjunto, estos resultados sugirieron que los estudiantes valoran una diversidad de recursos para aprender matemáticas. No obstante, también evidenciaron la necesidad de fortalecer estrategias pedagógicas que integren materiales concretos, recursos tecnológicos y actividades contextualizadas, dado que estos elementos contribuyen a acercar el conocimiento matemático a la experiencia del estudiante y favorecen el desarrollo de aprendizajes más significativos, sólidos y duraderos.

En cuanto a la última pregunta ¿Qué elementos del entorno te gustaría que se relacionaran más con las matemáticas? En la tabla 34 se observa que el 53,33% sostiene que el elemento del entorno debe ser la cultura, seguido de un 28,80% que manifiesta que debe ser la comunidad y por último la familia con un 17,78%.

Tabla 34. Distribución de los estudiantes según ¿Qué elementos del entorno te gustaría que se relacionaran más con las matemáticas? Año 2025

ELEMENTO ENTORNO	N° DE ESTUDIANTES	%
FAMILIA	8	17,78
COMUNIDAD	13	28,89
CULTURA	24	53,33
TOTAL GENERAL	**45**	**100**

Fuente: Elaboración del autor (2025)

Este primer acercamiento del análisis univariante el cual es necesario para poder comprender aspectos de las conductas asociadas por los estudiantes en sus diferentes estructuras cognitivas y sociales, generan un sólido argumento investigativo que se utilizará para las estrategias planteadas para mejorar aspectos relacionados con

la didáctica de la matemática. También, servirá de fundamentos para un análisis más profundo que se desarrolla con los análisis bivariante y multivariante con técnicas estadísticas sofisticadas que se presentarán a continuación

Análisis Bivariado

El análisis estadístico bivariado que esta investigación aplicó consiste en utilizar técnicas estadísticas que resumen la información de dos variables simultáneamente, incluyendo el coeficiente de correlación de Pearson y la razón de ventajas. La naturaleza de los datos permitió la aplicación de estas técnicas estadísticas. No obstante, es importante señalar que la información analizada provino de un cuestionario estructurado mediante escalas tipo Likert, diseñadas para captar las percepciones, valoraciones y niveles de acuerdo de los estudiantes respecto a las prácticas pedagógicas contextualizadas y al aprendizaje de las matemáticas. En este sentido, las respuestas obtenidas reflejan distintos grados de posicionamiento frente a los aspectos evaluados, permitiendo identificar tendencias y patrones de comportamiento dentro de la población estudiada.

Coeficiente de Correlación de Pearson

El coeficiente de correlación, utilizado como medida de asociación entre variables, se aplicó a las variables recopiladas en la encuesta, generando una matriz de información sobre la asociación entre las variables con la asociación más fuerte. El tipo de asociación depende de la fuerza del indicador y su signo. Si el coeficiente se aproxima a uno (1), indica una fuerte asociación positiva entre las variables; por el contrario, si se aproxima a menos uno (-1), esto indica una fuerte asociación negativa. Cuando la estimación se aproxima a cero (0), indica que las variables no están relacionadas estadísticamente. Este concepto se puede comprender a través de la siguiente representación en la tabla 35.

Se puede apreciar en esta tabla 35 que las correlaciones son bajas en términos de asociación entre ellas; sin embargo, esta es una condición que surge especialmente

cuando se tienen datos de esta naturaleza (variables cualitativas), lo importante acá es que se obtiene correlaciones significativas a un α=0,05, es decir, con un nivel de significancia del 5%. Estas se presentan marcadas en color indicando el grado de asociación entre ellas.

Tabla 35. Coeficiente de Correlación de Pearson

VARIABLES	ANTECEDENTES DISCIPLINARIO	ASIGNATURA DIFICIL	ASIGNATURA FACIL	¿EVALUACIÓN DEL USO DE EJEMPLOS DE MATAMTICA?	¿CALIFICACIÓN DE METODOLOGÍA?	¿EVALAUCION DE COMPRENSIÓN DE CONTENIDOS?	¿EVALUACIÓN DE MATERIALES?	¿VALORACIÓN DE ELEMENTOS CULTURALES?	¿MOTIVACIÓN?	¿CREES QUE LOS CONTENIDOS ESTAN CONTEXTUALIZADOS?	¿REALIZACION DE ACTIVIDADES?	¿USO DEL CONTEXTOS LOCAL?	¿TRABAJO EN GRUPO?
ANTECEDENTES DISCIPLINARIO	1	,292	-,391**	,147	-,092	-,095	-,177	-,394**	,027	-,139	-,150	-,298*	-,335*
ASIGNATURA DIFICIL	,292	1	-,192	,039	,192	-,456**	-,109	-,220	-,296*	-,327*	-,383**	-,091	-,236
ASIGNATURA FACIL	-,391**	-,192	1	,068	,300*	,063	,440**	,350*	,096	-,151	,110	,032	,283
¿EVALUACIÓN DEL USO DE EJEMPLOS DE MATAMTICA?	,147	,039	,068	1	,136	,075	,369*	-,009	-,059	-,103	,041	-,268	-,141
¿CALIFICACIÓN DE METODOLOGÍA?	-,092	,192	,300*	,136	1	,126	,031	,318*	,192	-,076	-,110	,158	,189
¿EVALAUCION DE COMPRENSIÓN DE CONTENIDOS?	-,095	-,456**	,063	,075	,126	1	,249	,040	,456**	,371*	,122	-,010	,299*
¿EVALUACIÓN DE MATERIALES?	-,177	-,109	,440**	,369*	,031	,249	1	,064	,163	,012	,007	-,249	,154
¿VALORACIÓN DE ELEMENTOS CULTURALES?	-,394**	-,220	,350*	-,009	,318*	,040	,064	1	,055	-,024	,049	,231	,283
¿MOTIVACIÓN?	,027	-,296*	,096	-,059	,192	,456**	,163	,055	1	,109	,096	,000	,127
¿CREES QUE LOS CONTENIDOS ESTAN CONTEXTUALIZADOS?	-,139	-,327*	-,151	-,103	-,076	,371*	,012	-,024	,109	1	,209	,167	,143
¿REALIZACION DE ACTIVIDADES?	-,150	-,383**	,110	,041	-,110	,122	,007	,049	,096	,209	1	,349*	,177
¿USO DEL CONTEXTOS LOCAL?	-,298*	-,091	,032	-,268	,158	-,010	-,249	,231	,000	,167	,349*	1	,149
¿TRABAJO EN GRUPO?	-,335*	-,236	,283	-,141	,189	,299*	,154	,283	,127	,143	,177	,149	1

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

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

Fuente: Elaboración del autor (2025)

En este sentido las variables de asignatura difícil y evaluación de comprensión de contenidos presentan una correlación negativa de -0,456; es decir, mientras el estudiante considere que es la asignatura es más difícil, menor será la comprensión de contenidos.

También, se observa que la asignatura fácil posee una asociación del 0,440 con la variable evaluación de materiales; es decir, cuando el estudiante evalúa que los materiales didácticos son buenos, en esa medida considerarán que la materia se les hace fácil. Por esta razón, los docentes específicamente de matemática deben poseer

una batería de recursos que logren impactar directamente sobre el estudiante para poder cambiar la percepción del disidente de matemática.

Análisis Bivariante "Aplicación de la Razón de Ventajas Odds Ratio"

En estadística la ventaja y razones de ventaja (Odds): Se define como la ventaja de un suceso A de Ω al cociente de la probabilidad de A sobre la probabilidad de su complemento, esto es: V=p/(1-p) en donde V denota a la ventaja de A y p denota a la probabilidad de A (Durán, 2024, p. 131).

La teoría estadística define la construcción de tablas de contingencia de 2x2 como necesaria para estimar la técnica de razón de ventajas. Para elaborar estas tablas, es necesario basarse en el trabajo de Durán (2024), quien sostiene que:

> es preciso apoyarse en la siguiente ecuación X= (I-1) (J-1), donde I es el número de filas y J es el número de columnas. En este particular se colapsó en función de la intención de la respuesta en términos positivos y negativos de acuerdo al grafo de intención de los estudiantes, es decir: muy en desacuerdo, en desacuerdo y ni de acuerdo ni de desacuerdo se clasifica en (en desacuerdo); mientras que, de acuerdo y muy de acuerdo se clasifica en (de acuerdo). (p. 131)

Se muestra en la tabla 36 el nivel educativo del jefe del hogar según la asistencia a reuniones. Por lo que se procede a realizar el cálculo de la estimación razón de ventaja usando el estimador θ el cual se define de la siguiente manera:

$$\theta_{ij} = \frac{\pi_{ij}\pi_{IJ}}{\pi_{iJ}\pi_{Ij}}$$

Para i,j=1,2; donde i son columnas y j son las filas

Para este segmento se tiene $\theta = \frac{n_{11}n_{22}}{n_{12}n_{21}}$, por tanto,

$$\theta = \frac{(6)(17)}{(2)(20)} = 2{,}55$$

Lo que indica que, la ventaja que un jefe del hogar seleccionado al azar que no asista a las reuniones en lugar de que si asista es de aproximadamente 3 veces mayor para aquellos que no tienen una profesión en relación a los que sí tienen una profesión. Es decir, el jefe del hogar con grado académico destaca la importancia de asistir a las reuniones de sus hijos para conocer la prosecución y desarrollo de su representado en clase.

Tabla 36. Distribución del nivel educativo del jefe del hogar según la asistencia a reuniones. Año 2025.

NIVEL EDUCATIVO	ASISTENCIA A REUNIONES		TOTAL GENERAL
	NO ASISTE	ASISTE	
NO PROFESIONAL	6	20	26
PROFESIONAL	2	17	19
TOTAL GENERAL	8	37	45

Fuente: Elaboración del autor (2025)

Se muestra en la tabla 37 el nivel educativo del jefe del hogar según el tipo de empleo. Por lo que se procedió al cálculo de las razones de ventajas usando el estimador θ se calcula de la siguiente forma:

$$\theta = \frac{(18)(9)}{(10)(8)} = 2$$

Tabla 37. Distribución del nivel educativo del jefe del hogar según el tipo de empleo. Año 2025.

NIVEL EDUCATIVO	TIPO DE EMPLEO		TOTAL GENERAL
	NO FIJO	FIJO	
NO PROFESIONAL	18	8	26
PROFESIONAL	10	9	19
TOTAL GENERAL	28	17	45

Fuente: Elaboración del autor (2025)

Lo que quiere decir que, la ventaja que un jefe del hogar seleccionado al azar no posea trabajo fijo en lugar de que si lo posee es de 2 veces mayor para aquellos que tiene no tienen una profesión en relación a los que sí tienen una profesión. La relación

que se da en esta afirmación es de suma consideración ya que establece la ventaja de estudiar una carrera de profesión para ocupar trabajos fijos.

Al realizar la operación matemática antes descripta en la razón ventajas con los valores que suministra la tabla 38, se tiene que:

$$\theta = \frac{(19)(9)}{(16)(1)} = 10{,}68$$

Tabla 38. Distribución de las percepciones en cuanto a ¿Cómo evalúa usted los materiales didácticos empleados por el docente en clase para comprender mejor las matemáticas? Vs ¿Cómo evalúa su comprensión de los contenidos matemáticos luego de trabajar con problemas contextualizados? Año 2025.

COMPRENSIÓN DE CONTENIDOS	PERCEPCIÓN DE CONTENIDOS CONTEXTUALIZADOS		TOTAL GENERAL
	NO CONTEXTUALIZADOS	CONTEXTUALIZADOS	
PERCEPCIÓN NEGATIVA	19	1	20
PERCEPCIÓN POSITIVA	16	9	25
TOTAL GENERAL	35	10	45

Fuente: Elaboración del autor (2025)

Lo que indica que, la ventaja que un estudiante seleccionado al azar que manifiesta que los contenidos no están contextualizados en lugar de que sí lo están es de aproximadamente 11 veces mayor para aquellos que manifiestan una percepción negativa de la comprensión de los contenidos en relación a los que tienen una percepción positiva de los contenidos. Es decir, se debe generar mecanismos donde los estudiantes logren contextualizar los temas matemáticos.

Siguiendo el procedimiento anteriormente descrito, los datos presentados en la tabla 39 permitieron estimar una razón de ventajas de:

$$\theta = \frac{(10)(7)}{(8)(20)} = 0{,}43$$

Dado que el valor obtenido fue inferior a 1, se procedió a calcular su inverso para facilitar la interpretación, obteniéndose un valor de 2,28. Este resultado indica que

la probabilidad de que un estudiante considere como más difícil una asignatura perteneciente al área de las ciencias, en lugar de las humanidades, es aproximadamente 2 veces mayor entre aquellos que identifican como más fáciles las asignaturas relacionadas con las humanidades, en comparación con quienes consideran más accesibles las asignaturas del área científica.

Tabla 39. Distribución de los estudiantes según la asignatura fácil vs asignatura difícil. Año 2025.

ASIGNATURA FÁCIL	ASIGNATURA DÍFICIL		TOTAL GENERAL
	HUMANIDADES	CIENCIA	
HUMANIDADES	10	20	30
CIENCIA	8	7	15
TOTAL GENERAL	18	27	45

Fuente: Elaboración del autor (2025)

En términos generales, se evidenció una tendencia en la población estudiada a percibir las ciencias como áreas de mayor complejidad académica. Dicha percepción puede estar asociada a los niveles de abstracción, razonamiento lógico y exigencias cognitivas que caracterizan disciplinas como las matemáticas, la física y la química. Este resultado fue relevante para la investigación, ya que refuerza la necesidad de implementar prácticas pedagógicas contextualizadas que permitan aproximar los contenidos científicos a las experiencias y realidades de los estudiantes, favoreciendo así una comprensión más significativa y reduciendo la percepción de dificultad asociada a estas áreas del conocimiento.

Análisis Multivariante

La educación abarca una amalgama de constructos que deben explorarse, especialmente cuando el objeto de estudio es la percepción humana. En este caso, la investigación cuantitativa se centra en el estudio del comportamiento de los estudiantes de noveno grado. El investigador, o cualquier persona que estudie la interacción social, se enfrenta a enormes volúmenes de datos sobre diversas variables y tendrá acceso a

herramientas de análisis estadístico especializadas para comprender el problema en profundidad.

Las herramientas de análisis de datos implementadas o desarrolladas en los softwares sofisticados, permitieron al investigador aplicar diversos procedimientos estadísticos, tales como contrastes, estimaciones, representaciones gráficas, verificación de supuestos y análisis multivariados, entre otros, dentro de un mismo proceso de análisis e interpretación de la información. Esta integración facilitó una comprensión más amplia y rigurosa de los datos obtenidos, fortaleciendo la solidez metodológica del estudio.

En este sentido, la presente investigación pone de manifiesto las posibilidades que ofrecen las técnicas de análisis estadístico avanzadas para el estudio de fenómenos educativos complejos. Particularmente, resalta el valor del análisis multivariado como una herramienta que permite explorar relaciones entre múltiples variables de manera simultánea, aportando una perspectiva más integral del fenómeno investigado y ampliando las posibilidades interpretativas en futuras investigaciones sobre aprendizaje significativo y prácticas pedagógicas contextualizadas.

Hoy en día, como se mencionó en el momento III y apoyándose con lo expresado por Durán (2024) con el gran desarrollo que ha tenido la computación y con la aparición de paquetes estadísticos sofisticados (SPSS, SPAD, SAS, STATGRAPHICS, MINITAD, entre otros), el uso de los métodos multivariados se ha incrementado considerablemente en las diferentes ramas del saber y con especial atención el uso de la IA.

Los seres humanos no han podido trascender la percepción de un espacio multidimensional; solo están acostumbrados a representar el espacio en una dimensión, a veces en dos o, como máximo, en tres, por lo que la teorización del multiespacio o espacios complejos es difícil de comprender; la forma más adecuada de entenderlos es a través de modelos matemático-estadísticos.

Análisis Multivariantes de Correspondencias Múltiples (ACM)

Para Durán (2024) el Análisis Multivariantes de Correspondencias Múltiples (ACM):

> se puede ver como un Análisis de Componentes Principales (ACP) para variables cualitativas, en este sentido las variables que se recaban en este estudio, gran parte de ellas son variables cualitativas. Esta técnica ACM trabaja sobre matrices de frecuencias (tablas de contingencia) calculando perfiles por individuos y variables e incluso con el desarrollo del Software SPAD incluye la modalidad de análisis de variables cuantitativas. (p. 134).

En otras palabras, el Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) es una técnica estadística multivariada que permite analizar simultáneamente un conjunto amplio de variables categóricas con el propósito de identificar patrones de asociación entre ellas. Su principal utilidad consiste en simplificar grandes volúmenes de información y representarlos gráficamente de manera que sea posible visualizar cuáles categorías, variables o grupos de individuos presentan comportamientos similares o se encuentran relacionados entre sí.

En términos sencillos, el ACM busca transformar una gran cantidad de datos en una representación visual más simple, donde las categorías que aparecen cercanas en el gráfico tienden a compartir características o comportamientos comunes, mientras que aquellas que se encuentran alejadas presentan menor grado de asociación. De esta manera, el investigador puede identificar tendencias, perfiles y agrupaciones que no son fácilmente observables mediante tablas descriptivas tradicionales.

En el contexto de esta investigación, el ACM permitió explorar de forma conjunta las respuestas de los estudiantes relacionados con las prácticas pedagógicas contextualizadas y el aprendizaje significativo en matemáticas. Su propósito fue identificar patrones de relación entre las variables estudiadas y representar dichas asociaciones en espacios gráficos de baja dimensión, facilitando así la interpretación integral del fenómeno investigado.

Una vez precisado el propósito del ACM en esta investigación, la tabla 40 presenta las variables consideradas en el Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) y su contribución a la formación de las dimensiones factoriales obtenidas. A partir de estos resultados, se observa que no todas las variables aportan el mismo nivel de información a la estructura del modelo. Esta situación responde a la naturaleza de los métodos multivariados de reducción de la dimensionalidad del problema, cuyo propósito consiste en sintetizar la información contenida en un conjunto amplio de variables mediante un número reducido de dimensiones o factores. En consecuencia, las variables con mayor capacidad explicativa son las que contribuyen en mayor medida a la formación de los factores, mientras que aquellas con aportes reducidos presentan una menor influencia en la configuración de la estructura factorial resultante.

Tabla 40. Variables que intervienen en el ACM. Año 2025

MULTIPLE CORRESPONDENCE ANALYSIS
ELIMINATION OF ACTIVE CATEGORIES WITH SMALL WEIGHTS
THRESHOLD (PCMIN) : 2.00 % WEIGHT: 0.90
BEFORE CLEANING : 8 ACTIVE QUESTIONS 16 ASSOCIATE CATEGORIES
AFTER CLEANING : 8 ACTIVE QUESTIONS 16 ASSOCIATE CATEGORIES
TOTAL WEIGHT OF ACTIVE CASES : 45.00
MARGINAL DISTRIBUTIONS OF ACTIVE QUESTIONS

CATEGORIES		BEFORE CLEANING		AFTER CLEANING		
IDENT	LABEL	COUNT	WEIGHT	COUNT	WEIGHT	HISTOGRAM OF RELATIVE WEIGHTS,
14 . ASIGNATURA DIFICIL						
AS01	HUMANIDADES	18	18.00	18	18.00	**********
AS02	CIENCIA	27	27.00	27	27.00	**********
15 . ASIGNATURA FACIL						
V101	HUMANIDADES	30	30.00	30	30.00	**********
V102	CIENCIA	15	15.00	15	15.00	**********
18 . Â¿CALIFICACIÃ“N DE METODOLOGÃA?						
CA01	METODO NEGT	15	15.00	15	15.00	**********
CA02	METODO NEGT	30	30.00	30	30.00	**********
19 . Â¿EVALAUCION DE COMPRENSIÃ“N DE CONTENIDOS?						
EV01	COMP CONT NEGT	20	20.00	20	20.00	**********
EV02	COMP CONT POST	25	25.00	25	25.00	**********
25 . Â¿CREES QUE LOS CONTENIDOS ESTAN CONTEXTUALIZADOS?						
CR01	CONT CONTEX NEGT	35	35.00	35	35.00	**********
CR02	CONT CONTEX POST	10	10.00	10	10.00	**********
28 . Â¿EJEMPLOS REALES?						
EJ01	EJEM REAL NEGT	21	21.00	21	21.00	**********
EJ02	EJEM REAL POST	24	24.00	24	24.00	**********
30 . RECURSOS						
RE01	MATER FISIC	24	24.00	24	24.00	**********
RE02	MATER DIGI	21	21.00	21	21.00	**********
31 . MEJOR RECURSOS						
ME01	MATER FISIC	27	27.00	27	27.00	**********
ME02	MATER DIGI	18	18.00	18	18.00	**********

Salidas del SPAD 5.7.
Fuente: Elaboración del autor (2025)

En este sentido se tienen ocho (8) variables (Q=8) cada una de ellas presenta dos modalidades, por lo tanto, se tienen dieciséis (16) categorías (J=16).

Al aplicar el ACM como se evidencia en la Tabla 41 la presencia de los autovalores, además se presentan los porcentajes de variabilidad simple y acumulativa, la representación gráfica del histograma de los autovalores asociados con cada uno de los ocho (8) ejes factoriales creados (J-Q=16-8=8) para el análisis de la complejidad de este estudio.

Para lograr entender cómo funciona acá el ACM, es necesario conocer el concepto de colapsar categorías, es decir, se tienen las 5 categorías según la escala de Likert; sin embargo, se reducen a 2 categorías teniendo el objetivo de presentar en términos negativos aquellas primeras de estas categorías (nunca, casi nunca, algunas veces) y en otro segmento las que potencian a percepciones positivas (casi siempre y siempre).

Tabla 41. Autovalores, porcentaje de representatividad e histograma. Año 2024.

EIGENVALUES
COMPUTATIONS PRECISION SUMMARY : TRACE BEFORE DIAGONALISATION.. 1.0000
SUM OF EIGENVALUES..... 1.0000
HISTOGRAM OF THE FIRST 8 EIGENVALUES

NUMBER	EIGENVALUE	PERCENTAGE	CUMULATED PERCENTAGE	
1	0.2517	25.17	25.17	**********
2	0.1988	19.88	45.04	********
3	0.1590	15.90	60.94	******
4	0.1193	11.93	72.87	*****
5	0.1060	10.60	83.47	****
6	0.0791	7.91	91.39	***
7	0.0498	4.98	96.36	**
8	0.0364	3.64	100.00	**

Salidas del SPAD 5.7.
Fuente: Elaboración del autor (2025)

En concordancia con los principios metodológicos del análisis de correspondencias expuestos por Greenacre (2017), Benzécri (1973) y Lebart et al. (1995), la selección de las dimensiones factoriales se realizó a partir del análisis de los autovalores asociados a cada eje. Dado que los autovalores representan la proporción de variabilidad explicada por cada dimensión, se conservaron únicamente aquellos ejes cuyos autovalores superaron el autovalor promedio esperado para las variables activas

incluidas en el análisis. Este criterio permite identificar las dimensiones con mayor capacidad explicativa y descartar aquellas cuya contribución resulta marginal para la interpretación de la estructura factorial.

Asimismo, este procedimiento fue empleado por Durán (2024), quien destacó su utilidad para lograr una adecuada reducción de la dimensionalidad de los datos, conservando una proporción significativa de la variabilidad original y facilitando la interpretación de las relaciones subyacentes entre las variables analizadas. En consecuencia, se retuvieron aquellas dimensiones cuyos autovalores explicaron una proporción de variabilidad superior a la contribución promedio esperada por cada variable activa, garantizando así una representación sintética y suficientemente informativa del fenómeno estudiado.

En términos operativos, el autovalor promedio $\bar{\lambda}$ se calculó mediante la expresión:

$$\bar{\lambda} = \frac{100}{Q}$$

donde Q representa el número de variables activas consideradas en el análisis.

En la presente investigación se trabajó con ocho variables activas, por lo que el umbral de referencia fue:

$$\bar{\lambda} = \frac{100}{8} = 12{,}5\%$$

En consecuencia, se conservaron para la interpretación aquellos ejes factoriales que explicaron un porcentaje de variabilidad superior al 12,5 %, dado que su aporte resultó mayor al promedio esperado para cada una de las variables activas incluidas en el modelo.

En este sentido, se observa que los tres primeros (3) ejes factoriales tienen autovalores mayores que el 12,5% de la variabilidad total de los datos, que retienen más del 60,94% de la variabilidad total general, lo cual se puede observar en la tabla 41.

También, se agregará a este análisis el cuarto eje factorial ya que describe un autovalor que recoge una variabilidad muy cercana al autovalor promedio la cual es de 11,93%; permitiendo así, enriquecer los análisis de los datos originales para indagar sobre el objeto de estudio. Por tanto, se tiene que los cuatro (4) primeros ejes factoriales captan el 72,887% de la variabilidad total de los datos como se muestra en la tabla 42.

Estos ejes factoriales se presentan en la tabla 43 según su correlación o porcentaje de asociación con las variables presentes en este estudio.

Tabla 42. Autovalores y porcentaje de variabilidad

EJE	AUTOVALORES	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMLADO
1	0,2517	25,17	25,17
2	0,1988	19,88	45,05
3	0,1590	15,90	60,95
4	0,1193	11,93	72,88
5	0,1060	10,60	83,48
6	0,0791	7,91	91,39
7	0,0498	4,98	96,37
8	0,0364	3,64	100,00

Fuente: Elaboración del autor (2025)

En la Tabla 43 se observa las coordenadas de las variables activas sobre los 4 ejes factoriales, se consideran ilustrativas ya que son las que usaremos para explicar el

fenómeno en cuestión. Estas estimaciones permiten describir las dimensiones de cada factor sobre la base de las variables originales activas que presentan mayor correlación entre sí, y describen el patrón de respuestas dadas por los estudiantes.

Este método es importante para determinar cuáles de las categorías contribuyen a la formación de los factores (diminución de la dimensionalidad del problema), en principio se observa la **contribución acumulada** de la variables que participan en el análisis y es dividida entre el número de categorías, ese valor estimado será un punto de referencia para indicar cuáles son las categorías que aportan mayor información para la generación del factor, la cantidad de categorías por variable son Jq=2 ∀q, aquellas categorías con una contribución a la formación del factor superior a (contribución 100/16=6,25%) son consideradas importantes para el análisis del factor tal como lo propone Durán (2024).

Tabla 43. Coordenadas y contribuciones de las variables a los factores.

LOADINGS, CONTRIBUTIONS AND SQUARED COSINES OF ACTIVE CATEGORIES
AXES 1 TO 5

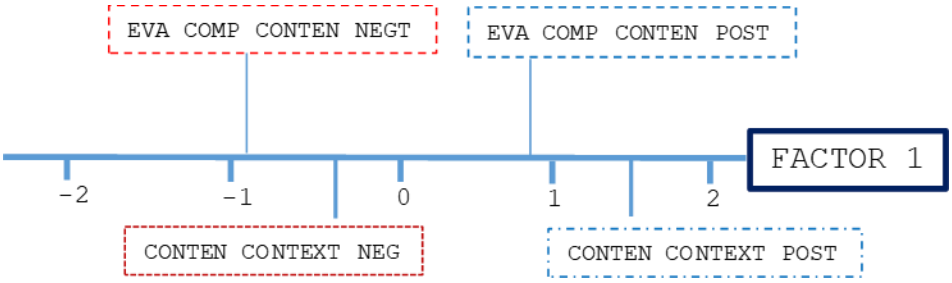
CATEGORIES			LOADINGS					CONTRIBUTIONS					SQUARED COSINES				
IDEN - LABEL	REL. WT.	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
14 . ASIGNATURA DIFICIL																	
AS01 - HUMANIDADES	5.00	1.50	0.88	-0.13	0.26	0.68	-0.06	15.3	0.4	2.1	19.2	0.2	0.51	0.01	0.04	0.30	0.00
AS02 - CIENCIA	7.50	0.67	-0.59	0.08	-0.17	-0.45	0.04	10.2	0.3	1.4	12.8	0.1	0.51	0.01	0.04	0.30	0.00
						CUMULATED CONTRIBUTION =		25.5	0.7	3.5	31.9	0.3					
15 . ASIGNATURA FACIL																	
V101 - HUMANIDADES	8.33	0.50	-0.11	0.55	0.14	-0.12	0.28	0.4	12.6	1.0	1.1	6.3	0.03	0.60	0.04	0.03	0.16
V102 - CIENCIA	4.17	2.00	0.22	-1.10	-0.27	0.25	-0.57	0.8	25.2	2.0	2.1	12.6	0.03	0.60	0.04	0.03	0.16
						CUMULATED CONTRIBUTION =		1.3	37.8	3.0	3.2	19.0					
18 . ¿CALIFICACION DE METODOLOGIA?																	
CA01 - METODO NEGT	4.17	2.00	0.12	1.04	0.02	0.73	-0.47	0.2	22.8	0.0	18.5	8.6	0.01	0.54	0.00	0.26	0.11
CA02 - METODC POST	8.33	0.50	-0.06	-0.52	-0.01	-0.36	0.23	0.1	11.4	0.0	9.2	4.3	0.01	0.54	0.00	0.26	0.11
						CUMULATED CONTRIBUTION =		0.3	34.1	0.0	27.7	12.9					
19 . ¿EVALAUCION DE COMPRENSION DE CONTENIDOS?																	
EV01 - COMP CONT NEGT	5.56	1.25	-0.86	0.11	-0.17	0.23	-0.15	16.4	0.4	1.0	2.4	1.2	0.60	0.01	0.02	0.04	0.02
EV02 - COMP CONT POST	6.94	0.80	0.69	-0.09	0.14	-0.18	0.12	13.2	0.3	0.8	1.9	1.0	0.60	0.01	0.02	0.04	0.02
						CUMULATED CONTRIBUTION =		29.6	0.6	1.8	4.4	2.2					
25 . ¿CREES QUE LOS CONTENIDOS ESTAN CONTEXTUALIZADOS?																	
CR01 - CONT CONTEX NEGT	9.72	0.29	-0.35	-0.11	-0.16	0.07	-0.19	4.7	0.6	1.5	0.4	3.5	0.42	0.04	0.09	0.02	0.13
CR02 - CONT CONTEX POST	2.78	3.50	1.22	0.39	0.55	-0.23	0.68	16.4	2.2	5.3	1.3	12.2	0.42	0.04	0.09	0.02	0.13
						CUMULATED CONTRIBUTION =		21.1	2.8	6.8	1.7	15.7					
28 . ¿EJEMPLOS REALES?																	
EJ01 - EJEM REAL NEGT	5.83	1.14	-0.60	0.21	0.69	0.09	0.07	8.4	1.3	17.6	0.4	0.3	0.32	0.04	0.42	0.01	0.00
EJ02 - EJEM REAL POST	6.67	0.87	0.53	-0.18	-0.61	-0.08	-0.06	7.3	1.1	15.4	0.4	0.2	0.32	0.04	0.42	0.01	0.00
						CUMULATED CONTRIBUTION =		15.7	2.4	32.9	0.8	0.5					
30 . RECURSOS																	
RE01 - MATER FISIC	6.67	0.87	-0.33	-0.52	0.28	0.43	0.41	2.9	9.0	3.3	10.2	10.4	0.13	0.31	0.09	0.21	0.19
RE02 - MATER DIGI	5.83	1.14	0.38	0.59	-0.32	-0.49	-0.46	3.4	10.3	3.8	11.6	11.9	0.13	0.31	0.09	0.21	0.19
						CUMULATED CONTRIBUTION =		6.3	19.2	7.2	21.8	22.3					
31 . MEJOR RECURSOS																	
ME01 - MATER FISIC	7.50	0.67	-0.05	0.16	-0.62	0.23	0.39	0.1	0.9	18.0	3.4	10.9	0.00	0.04	0.57	0.08	0.23
ME02 - MATER DIGI	5.00	1.50	0.07	-0.24	0.93	-0.35	-0.59	0.1	1.4	26.9	5.1	16.3	0.00	0.04	0.57	0.08	0.23
						CUMULATED CONTRIBUTION =		0.2	2.3	44.9	8.6	27.2					

Salidas del SPAD 5.7.
Fuente: Elaboración del autor (2025)

Primer Factor

El primer factor da cuenta del 25,17% ver tabla 42 de la variabilidad total, es decir, acumula una cuarta parte de la variabilidad total de los datos; siendo así, el de mayor poder explicativo, y por tanto, el más importante de los cuatro factores. Las categorías activas que más aportan a la formación de este factor como puede observarse en la Tabla 42 y la figura 2 son: con coordenadas negativas, evalúa negativamente los contenidos dados por el docente al momento de dar las clases de matemática (-0,86) y evalúa negativamente la comprensión de los contenidos matemáticos luego de trabajar con problemas contextualizados (-0,35); con coordenadas positivas están, evalúa positivamente los contenidos dados por el docente en clase para comprender mejor las matemáticas (0,69) y evalúa positivamente la comprensión de los contenidos matemáticos luego de trabajar con problemas contextualizados (1,22).

Figura 2.
Primer factor (propensión de contenidos matemáticos)



Fuente: Elaboración del autor (2025)

En el mismo orden de ideas, la tabla 43 muestra que aproximadamente el 16,4 % de la variabilidad explicada por el primer factor se encuentra asociada tanto con una valoración negativa de la comprensión de los contenidos matemáticos como con una percepción positiva de la contextualización de dichos contenidos. Asimismo, cerca del 15,3 % de la formación de este factor está relacionada con la percepción de las matemáticas como una asignatura difícil, mientras que un 13,2 % se vincula con una valoración positiva de la comprensión de los contenidos desarrollados en clase.

Estos resultados sugieren que el primer factor se encuentra principalmente asociado a la comprensión de los contenidos matemáticos, la percepción de dificultad de la asignatura y el grado de contextualización presente en el proceso de enseñanza. En consecuencia, esta dimensión parece reflejar la relación existente entre la manera como los estudiantes comprenden las matemáticas y la capacidad de vincular los contenidos con situaciones significativas de su contexto.

En la misma tabla 43 se observa que aproximadamente el 4,7% de la asociación que es captada por el primer factor, es explicada por la escasa comprensión de los contenidos matemáticos luego de trabajar con problemas contextualizados y aproximadamente un 16,4% por la excelente comprensión de los contenidos matemáticos con problemas contextualizados. El 42% de la distancia de las condiciones antes mencionadas al centro de gravedad, es explicado por el primer factor.

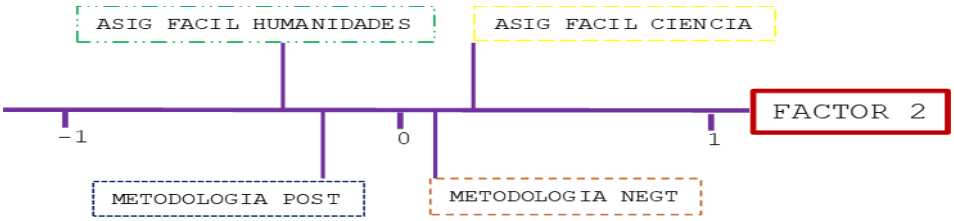
Cabe destacar que, estas categorías están bien representadas en su contribución a la formación del factor (cosenos cuadrados), sin embargo, la prueba Test Value muestra cuales categorías realmente son estadísticamente significativas en la estructura de cada factor, todas aquellas categorías con un P-valor inferior a -1,96 o superior a P-valor 1,96 son significativos a un nivel de confianza de 95%, o lo que es lo mismo en términos estadísticos, a un nivel de significación del 5% (ver tabla anexo 1). Esta

El primer factor (propensión de contenidos matemáticos) como se aprecia en la figura 2 contrasta a estudiantes que tienden a aspectos positivos como: tener experiencias positivas en la comprensión de contenidos en matemática y buena metodología empleada por los materiales didácticos empleados por el docente en clase; contra aquellos que manifiestan tener una experiencia negativa en la comprensión de contenidos en matemática y mala metodología empleada por los materiales didácticos empleados por el docente en clase.

Segundo Factor

El segundo factor recoge el 19,83% de la variabilidad total de los datos originales; siendo este, el segundo eje factorial con mayor peso explicativo como se aprecia en la Tabla 42. Las categorías de las variables activas que más aporte dan a la creación de este factor son, con correlaciones negativas, las asignaturas fáciles asociadas a las humanidades (-0,11) y la percepción positiva en la calificación sobre la metodología empleada por el docente a la hora de impartir sus clases de matemáticas (-0,06); con coordenadas positivas tenemos: las asignaturas fáciles asociadas a las ciencias (0,26) y la percepción negativa en la calificación sobre la metodología empleada por el docente a la hora de impartir sus clases de matemáticas (0,12) como se observa en el figura 3.

Figura 3.
Segundo factor (metodología y asignatura).



Fuente: Elaboración del autor (2025)

También se observa en la tabla 43 que aproximadamente el 12,6% de la asociación que es recabada por el segundo eje factorial, es explicada por los encuestados que sostienen que las áreas de las humanidades son fáciles y aproximadamente un 25,2% definen a las ciencias duras como fácil. El 37,8% de la distancia de las condiciones antes mencionadas al centro de gravedad, es explicado por el segundo factor.

Aproximadamente el 22,8% de la asociación que es recabada por el segundo eje factorial, es explicada por la percepción negativa en la calificación sobre la metodología que implementa el profesor a la hora de dar sus clases de matemáticas y aproximadamente un 11,4 % por aquellos que tienen una percepción positiva en la

calificación sobre la metodología aplicada por el profesor a la hora de dar sus clases de matemáticas. El 34,1% de la distancia de las condiciones antes mencionadas al centro de gravedad, es explicado por el segundo factor.

El segundo factor contrapone a los estudiantes que perciben las humanidades como áreas de fácil comprensión y que, al mismo tiempo, valoran positivamente la metodología empleada por el docente en las clases de matemáticas, frente a aquellos que consideran más accesibles las áreas científicas y que presentan una valoración menos favorable de dicha metodología, como puede observarse en la figura 3.

En este sentido, los resultados sugieren una asociación entre la afinidad académica de los estudiantes y la percepción que estos construyen sobre las estrategias didácticas utilizadas por el docente. Así, quienes manifestaron una mayor inclinación hacia las humanidades tendieron a valorar de forma más positiva la metodología desarrollada en el aula, mientras que aquellos que mostraron preferencia por las áreas científicas evidenciaron una percepción menos favorable de las estrategias pedagógicas empleadas en la enseñanza de las matemáticas.

En este sentido, los resultados sugieren una asociación entre la afinidad académica de los estudiantes y la percepción que estos construyen sobre las estrategias didácticas utilizadas por el docente. Así, quienes manifestaron una mayor inclinación hacia las humanidades tendieron a valorar de forma más positiva la metodología desarrollada en el aula, mientras que aquellos que mostraron preferencia por las áreas científicas evidenciaron una percepción menos favorable de las estrategias pedagógicas empleadas en la enseñanza de las matemáticas.

A continuación, la figura 4 muestra el primer plano factorial conformado por los dos primeros factores que captan el 45% de la variabilidad de los datos.

Es importante destacar que, estos ejes factoriales se denominan como: Primer factor (propensión de contenidos matemáticos) ya que su intención natural conlleva a las variables que están más asociadas o relacionadas entre sí y que se familiarizan con

la experiencia con la materia de matemática, comprensión de los contenidos matemáticos luego de trabajar con problemas contextualizados y los materiales didácticos empleados por el docente en clase para comprender mejor las matemáticas. Teóricamente estos elementos deben estar asociados, ya que los materiales están organizados para ser trabajados como contenidos contextualizados.

El segundo factor (metodología y asignatura) ya que las variables que la integran destacan la metodología aplicada por el profesor al momento de impartir sus clases de matemáticas y la asignatura que percibe el estudiante como fácil. Evidentemente esta percepción dependerá de la metodología empleada por el docente, por lo tanto, teóricamente deben estar asociadas en términos estadísticos y en términos filosóficos tal como se muestra en esta investigación.

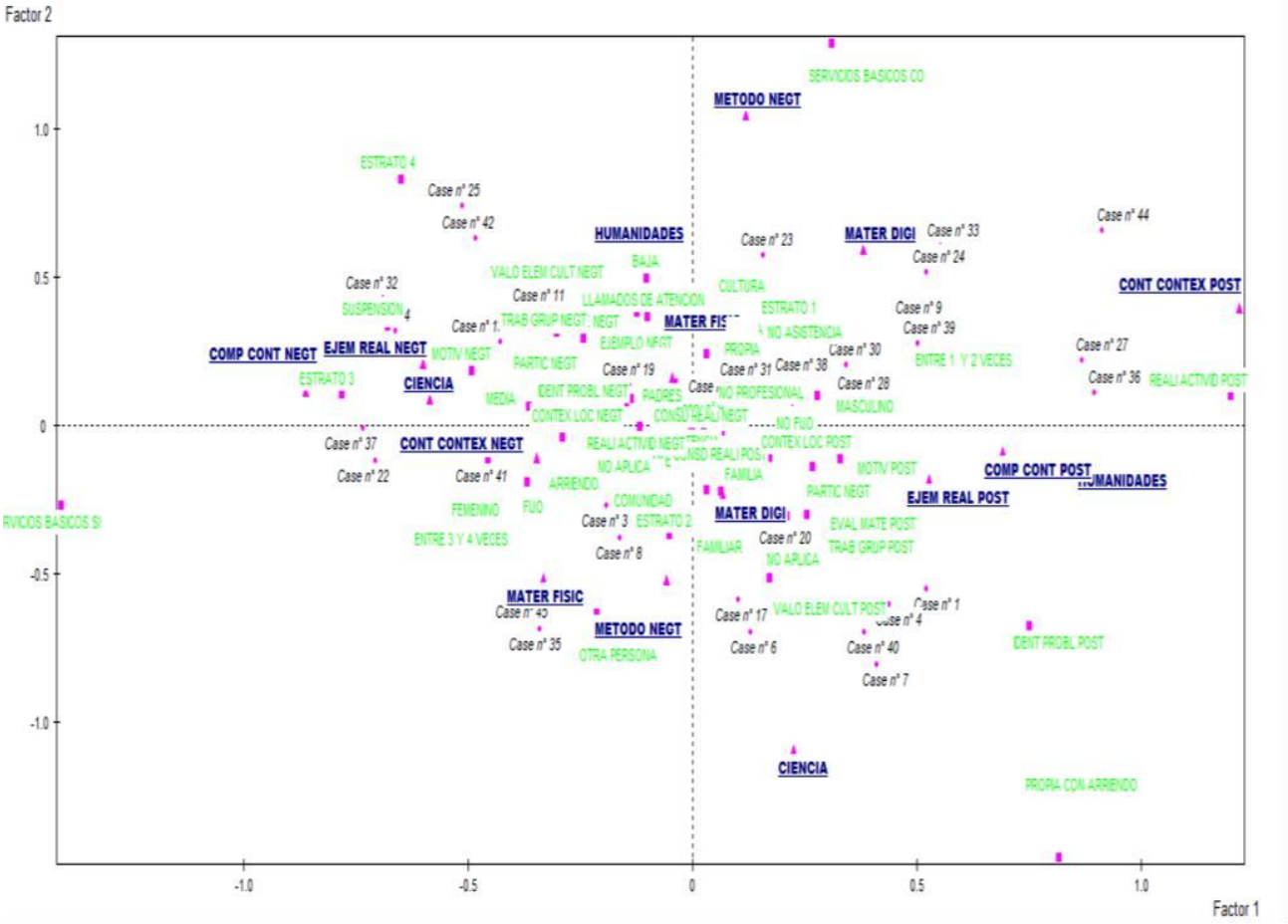
El primer plano factorial lo conforman los dos primeros ejes factoriales, los cuales explicaron aproximadamente el 45 % de la variabilidad total de los datos. Como puede observarse en la figura 4, este plano permitió representar las principales asociaciones existentes entre las variables relacionadas con la comprensión de los contenidos matemáticos después de trabajar con problemas contextualizados, los materiales didácticos utilizados por el docente para facilitar el aprendizaje y la metodología empleada durante el desarrollo de las clases de matemáticas.

Asimismo, en este espacio factorial se evidenciaron asociaciones con la percepción que los estudiantes tienen sobre las asignaturas que consideran más fáciles de comprender. En conjunto, estas variables contribuyeron a la configuración de los dos primeros factores y permitieron identificar patrones de relación relevantes para la comprensión del fenómeno estudiado.

Adicionalmente, se incorporaron variables suplementarias que, aunque no participaron directamente en la formación de los factores ni aportaron variabilidad a la estructura factorial, sí proporcionaron información valiosa para su interpretación. Entre estas variables se encontraron la tenencia de la vivienda, la capacidad para identificar problemas matemáticos, la percepción sobre la ejemplificación de ejercicios

contextualizados, los antecedentes disciplinarios y la motivación hacia el aprendizaje, entre otras. La inclusión de estas variables enriqueció la comprensión de los factores al permitir contextualizar los perfiles y asociaciones observados en el plano factorial.

Figura 4.
Primer plano factorial (1,2)



Fuente: Salida del SPAD 5.7.

Por esta razón, al observar el primer cuadrante del gráfico, se identificó un grupo de estudiantes asociado con percepciones favorables dentro del contexto educativo. Estos estudiantes se caracterizaron por participar en las actividades académicas, asistir regularmente a clases y, en muchos casos, residir en viviendas propias. Asimismo, se observó que habían experimentado una baja movilidad residencial, reportando entre una y dos mudanzas durante el último año.

Desde el punto de vista socioeconómico, este grupo se ubicó principalmente en estratos bajos y estuvo conformado por estudiantes cuyos padres, en su mayoría, no contaban con formación profesional ni empleos estables. No obstante, estas condiciones no parecieron constituir un obstáculo para su participación en la dinámica escolar ni para el desarrollo de actitudes favorables hacia el aprendizaje.

De igual manera, este perfil se asoció con variables activas relacionadas con una valoración positiva de la comprensión de los contenidos matemáticos después de trabajar con problemas contextualizados, así como con percepciones favorables respecto a la metodología empleada por el docente. En conjunto, estas asociaciones sugirieron que la contextualización de los contenidos y las estrategias pedagógicas implementadas contribuyeron a generar experiencias de aprendizaje más significativas, independientemente de ciertas condiciones socioeconómicas de los estudiantes.

En el segundo cuadrante de la figura 4 se tiene que un número de encuestados manifestaron una apreciación negativa en las variables suplementarias tales como: no identifican los problemas matemáticos, no consideran que los ejemplos estén contextualizados, carecen de motivación, entre los antecedentes disciplinarios destacan la suspensión y llamados de atención, consideran el trabajo en equipo como algo negativo, se han mudado entre 3 y 4 veces, valoran los elementos culturales con percepciones negativas, y poseen una asistencia regular o media a clases, todo esto aunado a la percepción negativa de materiales didácticos empleados por el docente en clase de matemáticas, consideran a las humanidades como fáciles y a las ciencias áreas difíciles. Este grupo de estudiantes normalmente se contrapone al grupo del primer cuadrante.

Para el tercer cuadrante de la figura 4 se identificó un grupo de estudiantes que manifestó que el docente no desarrolla actividades relacionadas con su contexto inmediato, tales como problemas vinculados con el barrio, la familia, la escuela o el entorno natural. Asimismo, estos estudiantes se caracterizaron por residir en viviendas arrendadas, haber experimentado entre tres y cuatro mudanzas durante el último año y pertenecer principalmente al estrato socioeconómico 2.

De igual manera, este grupo presentó una baja incidencia de antecedentes disciplinarios asociados a suspensiones escolares y estuvo relacionado con hogares en los que los padres contaban con empleos estables. Sin embargo, aunque estas características aparecieron asociadas dentro del mismo perfil, los resultados no permiten establecer relaciones causales entre ellas.

Adicionalmente, este conjunto de estudiantes se vinculó con la categoría activa correspondiente a una percepción negativa sobre la comprensión de los contenidos matemáticos después de trabajar con problemas contextualizados. Esta asociación sugiere que la escasa vinculación entre los contenidos matemáticos y el contexto de los estudiantes podría estar relacionada con menores niveles de comprensión y apropiación de los conceptos desarrollados en el aula.

En el cuarto cuadrante se observan tendencias de estudiantes que manifiestan que identifican claramente los problemas matemáticos, valoran los elementos culturales, no poseen antecedentes disciplinarios, evalúan positivamente los materiales educativos propuestos por el docente, consideran positivamente el trabajo en equipo, consideran positivamente que el uso del contexto local ayuda a que comprendas mejor las matemáticas, están motivados a realizar actividades matemáticas y poseen viviendas propias.

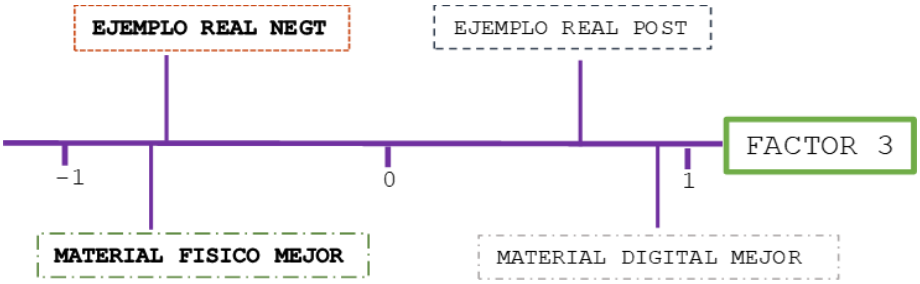
En virtud de los resultados obtenidos, es necesario realizar la presentación del segundo plano factorial donde intervienen los factores 1 y 3, pero para ello se presenta la explicación del tercer factor.

Tercer Factor

El tercer eje factorial recaba el 15,90% de la variabilidad total de los datos originales; siendo este, el tercer factor con mayor poder explicativo del fenómeno bajo estudio. Las categorías de las variables activas que más aportan información a la creación de este eje factorial son: con correlación negativa, la percepción de que el docente de matemáticas no utiliza ejemplos o situaciones reales para explicar los

temas (-0,60) y consideran que el mejor recurso educativos son los materiales físicos (-0,62); con correlaciones positivas la percepción de que el docente de matemáticas si utiliza ejemplos o situaciones reales para explicar los temas (0,53) y consideran que el mejor recurso educativos son los materiales digitales (0,93); como se observa en la figura 5.

Figura 5.
Tercer factor (contextualización y recursos).



Fuente: Elaboración del autor (2025)

Siguiendo el orden de ideas, se tiene en la tabla 42 que aproximadamente el 17,6% de la asociación que es captada por el tercer factor, es explicada por la percepción del estudiante acerca del profesor/a de matemáticas al no utilizar ejemplos o situaciones reales para explicar los temas y el 15,4% es explicada por la percepción del estudiante acerca del profesor/a de matemáticas utilizar ejemplos o situaciones reales para explicar los temas. El 42% de la distancia de las condiciones antes mencionadas al centro de gravedad, es explicado por el tercer factor.

Al mismo tiempo, se tiene que aproximadamente el 18% de la asociación que es recabada por el tercer eje factorial, es explicada por los encuestados que sostienen que los materiales en físico son los mejores recursos didácticos y aproximadamente un 26,9% definen que el mejor recurso son los digitales. El 57% de la distancia de las condiciones antes mencionadas al centro de gravedad, es explicado por el tercer factor.

El tercer eje factorial contrasta a estudiantes que consideran que el docente de matemáticas utiliza ejemplos o situaciones reales para explicar los temas y consideran

que el mejor recurso didáctico es aquellos que su naturaleza son digitales y dispuestos en la web contra aquellos que consideran que los docentes no utilizan ejemplos reales y consideran que el mejor recurso son los materiales fiscos.

Siguiendo el orden de ideas, la figura 5 muestra una asociación interesante entre las percepciones de los estudiantes respecto a los recursos didácticos empleados en la enseñanza de las matemáticas. Los resultados sugieren que un grupo de estudiantes valora positivamente los recursos digitales como herramientas que favorecen la comprensión de los contenidos matemáticos. Asimismo, este grupo se relaciona con la percepción de que el docente utiliza situaciones reales y contextualizadas para explicar los temas desarrollados en clase.

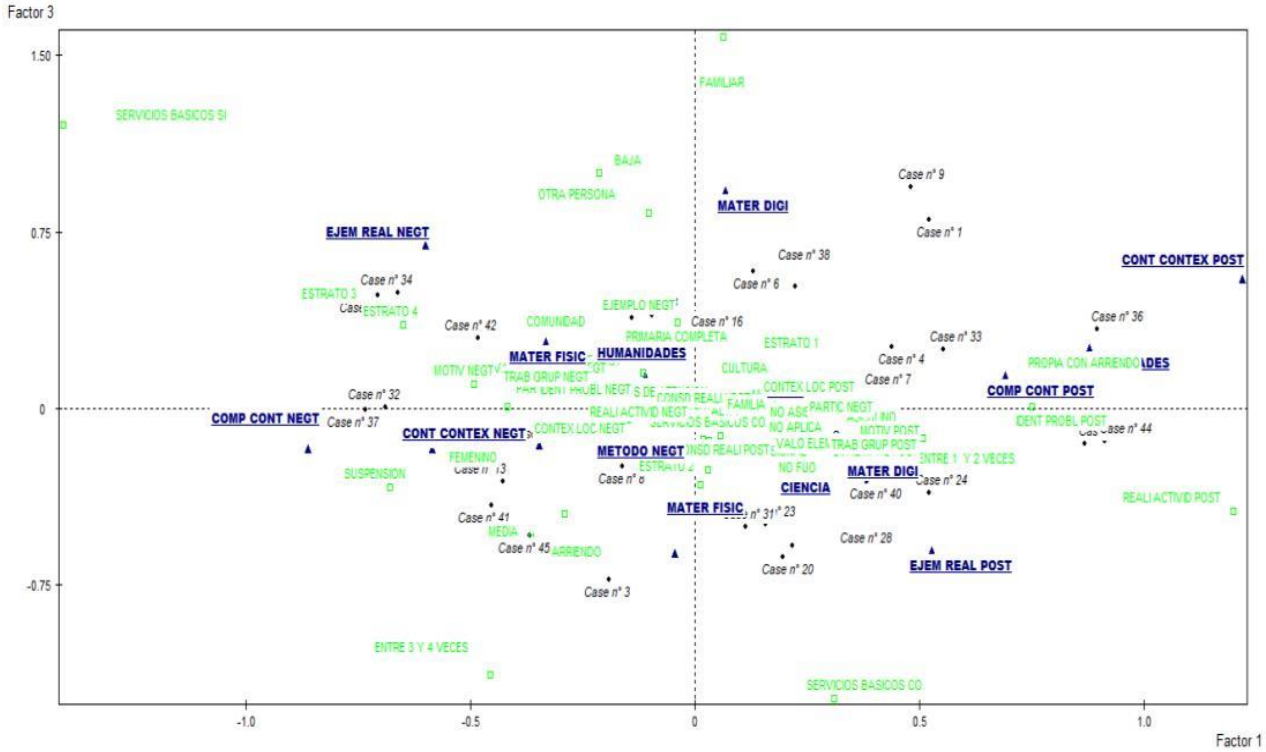
Esta asociación podría indicar que la integración de recursos tecnológicos, en combinación con estrategias pedagógicas contextualizadas, contribuye a generar experiencias de aprendizaje más significativas para los estudiantes. No obstante, ello no implica desconocer el valor pedagógico de los recursos físicos tradicionales. Materiales como libros, revistas, objetos manipulables, juegos didácticos y otros recursos concretos continúan desempeñando un papel relevante en la construcción del conocimiento matemático, especialmente cuando son utilizados de manera articulada con las necesidades y características del contexto educativo.

En consecuencia, los hallazgos sugieren que la efectividad de los recursos didácticos no depende exclusivamente de su naturaleza tecnológica o tradicional, sino de la manera en que son incorporados dentro de prácticas pedagógicas contextualizadas que favorezcan la comprensión, la participación y el aprendizaje significativo de los estudiantes.

Desde esta perspectiva, es evidente que el desarrollo de la automatización y las tecnologías digitales ha ampliado las posibilidades pedagógicas disponibles para la enseñanza de las matemáticas. No obstante, los hallazgos sugieren que los recursos tecnológicos y los recursos físicos no deben concebirse como alternativas excluyentes, sino como herramientas complementarias dentro del proceso educativo. La articulación

de ambos tipos de recursos favorece experiencias de aprendizaje más ricas y contextualizadas, permitiendo atender la diversidad de necesidades de los estudiantes y fortalecer la construcción de aprendizajes significativos.

Figura 6.
Segundo plano factorial (1,3):

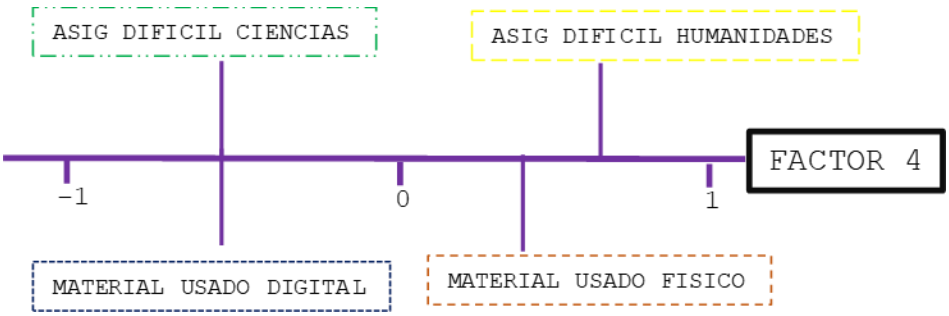


Fuente: Elaboración del autor (2025)

Cuarto Factor

El cuarto eje factorial recaba el 11,93% de la variabilidad total de los datos; siendo este, el último factor con mayor poder explicativo del problema bajo estudio. Las categorías de las variables activas que más contribuyen a la creación de este eje factorial son: con correlación negativa, la percepción de los estudiantes acerca de la asignatura difícil en el área de las ciencias (-0,45) y afirman que el recurso educativos usado por el docente son los materiales digitales (-0,49); con correlaciones positivas, la percepción de los estudiantes acerca de la asignatura difícil en el área de las humanidades (0,68) y afirman que el recurso educativo usado por el docente son los materiales físicos tales como libros, entre otros (043); como se observa en el figura 7.

Figura 7.
Cuarto factor (Dificultad y material usado).



Fuente: Elaboración del autor (2025)

Se aprecia en la tabla 42, que aproximadamente el 19,2% de la asociación que es recabada por el cuarto eje factorial, es explicada por la percepción del estudiante acerca de la asignatura difícil en el área de las humanidades y el 12,8% es explicada por la percepción de los estudiantes acerca de la asignatura difícil en el área de las humanidades. El 30% de la distancia de las condiciones antes mencionadas al centro de gravedad, es explicado por el cuarto factor.

También se aprecia en la tabla 42 que aproximadamente el 10,2% de la asociación que es recabada por el cuarto eje factorial, es explicada por aquellos que afirman que el recurso educativo usado por el docente son los materiales físicos tales como libros, entre otros y aproximadamente un 11,6% definen que el recurso utilizado por el docente son los digitales. El 21% de la distancia de las condiciones antes mencionadas al centro de gravedad, es explicado por el cuarto factor.

El cuarto factor contrasta a estudiantes que consideran a las asignaturas de las ciencias como difíciles y el docente utiliza recursos digitales para poder explicar sus conceptos en el área de las matemáticas contra aquellos que consideran a las áreas de las humanidades como las áreas difíciles y el docente utiliza recursos digitales.

Nuevamente se sostienen el concepto que subyace en esta investigación en el cual radica una situación compleja de analizar ya que se el estudiante sugiere que los mejores recursos didácticos son los digitales y el docente aplica situaciones reales para

poder explicar sus clases, sin embargo, esto sugiere la aplicación de recursos basados en las TIC, aunque no se puede descartar la potencialidad que tienen los recursos físicos tales como los libros, revistas, juegos lúdicos, entre otros. Tal como se explica en los párrafos anteriores haciendo consistente la estrategia estadística aplicada en esta investigación.

Análisis de Conglomerados (Cluster)

La exploración de los datos recabados en esta investigación condujo a un análisis complementario mediante el Análisis Clúster (AC), con el cual se dio cierre al componente cuantitativo del estudio. Al respecto, Durán (2024) señaló que uno de los propósitos fundamentales de la estadística consiste en clasificar individuos, objetos o fenómenos en función de sus características comunes (p. 154).

El Análisis Clúster constituye una técnica multivariada de carácter exploratorio e interdependiente que permite agrupar observaciones según su grado de similitud, sin requerir supuestos estrictos acerca de la distribución de las variables involucradas. En este sentido, Mendenhall III (2002) indicó que el investigador puede apoyarse tanto en criterios estadísticos como en consideraciones teóricas para determinar el número de conglomerados que desea examinar.

Considerando los objetivos de la investigación, la estructura observada en los datos y la necesidad de identificar perfiles diferenciados de estudiantes respecto a las prácticas pedagógicas contextualizadas y el aprendizaje significativo en matemáticas, se optó por clasificar a los participantes en tres conglomerados. Esta decisión permitió obtener grupos con características suficientemente diferenciadas para facilitar su interpretación y análisis posterior.

El objetivo principal del Análisis Clúster (AC) consiste en clasificar una muestra de individuos, objetos o fenómenos en un número reducido de grupos, de tal manera que los elementos pertenecientes a un mismo conglomerado sean lo más similares

posible entre sí, mientras que los grupos resultantes presenten diferencias significativas entre ellos.

En el contexto de esta investigación, el AC permitió identificar perfiles de estudiantes a partir de los patrones de respuesta obtenidos en las variables relacionadas con las prácticas pedagógicas contextualizadas y el aprendizaje significativo de las matemáticas. De esta manera, los estudiantes fueron agrupados según características comunes, favoreciendo la identificación de conjuntos homogéneos internamente y heterogéneos entre sí.

En consecuencia, cada conglomerado reunió estudiantes con percepciones, experiencias y valoraciones similares respecto a los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo que facilitó una comprensión más profunda de los perfiles presentes dentro de la población estudiada.

Descripción del Grupo n° 1

Se aprecia en la tabla 44 que el Clúster 1 quedó definido fundamentalmente por la percepción positiva que los estudiantes tienen acerca de la contextualización de los contenidos matemáticos. La contundencia de esta asociación se evidencia en que la totalidad de los integrantes de este conglomerado se ubicó en la categoría correspondiente a una valoración favorable de la contextualización, mientras que ninguno de ellos se asoció con percepciones negativas sobre este aspecto.

Este resultado sugiere que la contextualización de los contenidos no constituye una variable secundaria dentro del proceso educativo, sino un elemento estructurante capaz de diferenciar perfiles de estudiantes. En otras palabras, para este grupo, la percepción de que las matemáticas se relacionan con situaciones cercanas a su realidad parece constituir un rasgo distintivo de su experiencia de aprendizaje.

Desde la perspectiva del aprendizaje significativo, este hallazgo adquiere especial relevancia, ya que evidencia que la contextualización opera como un factor

organizador de las percepciones estudiantiles. La formación de un conglomerado caracterizado casi exclusivamente por esta variable permite inferir que la vinculación de los contenidos matemáticos con el entorno sociocultural de los estudiantes no solo favorece la comprensión de los conceptos, sino que también configura perfiles diferenciados dentro de la población analizada

Tabla 44. Grupo 1 de estudiantes según sus categorías

```
DESCRIPTION AND CHARACTERISATION OF PARTITIONS
DESCRIPTION OF: CUT "a" OF THE TREE INTO   3 CLUSTER
CLUSTERS CHARACTERISATION BY CATEGORIES

CHARACTERISATION BY CATEGORIES OF CLUSTERS OR CATEGORIES
OF CUT "a" OF THE TREE INTO   3 CLUSTERS
CLUSTER  1 /  3
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
T.VALUE PROB. ---- PERCENTAGES  ----  CHARACTERISTIC                                                                        IDEN WEIGHT
              GRP/CAT CAT/GRP GLOBAL  CATEGORIES          OF VARIABLES
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
                           22.22  CLUSTER  1 /  3                                                                        aa1a     10
  6.18  0.000  100.00  100.00  22.22  CONT CONTEX POST     ¿CREES QUE LOS CONTENIDOS ESTAN CONTEXTUALIZADOS?           CR02     10
 -6.18  0.000    0.00    0.00  77.78  CONT CONTEX NEGT     ¿CREES QUE LOS CONTENIDOS ESTAN CONTEXTUALIZADOS?           CR01     35
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
```

Salidas del SPAD 5.7.
Fuente: Elaboración del autor (2025)

En consecuencia, la aparición de este conglomerado aporta evidencia empírica a favor de uno de los postulados centrales de esta investigación: la contextualización no actúa únicamente como una estrategia didáctica complementaria, sino como un componente fundamental en la construcción de aprendizajes significativos en matemáticas.

Descripción del Grupo n° 2

Se aprecia en la tabla 45 el porcentaje de estudiantes que conforman el grupo 2, entre los que destaca que aproximadamente el 70,59% de los estudiantes que consideran que la asignatura fácil son las áreas de la ciencias, el 88,24% que conforma este grupo consideran que el docente de matemáticas utiliza ejemplos o situaciones reales para explicar los temas, el 100% lo conforma aquellos que evalúan su comprensión de los contenidos matemáticos luego de trabajar con problemas contextualizados de manera negativa, y un 76,47% califican positivamente los materiales didácticos empleados por el docente en clase para comprender mejor las matemáticas.

Tabla 45. Grupo n° 2 de estudiantes según sus categorías.

CLUSTER 2 / 3

T.VALUE	PROB.	GRP/CAT	CAT/GRP	GLOBAL	CHARACTERISTIC CATEGORIES	OF VARIABLES	IDEN	WEIGHT
				37.78	CLUSTER 2 / 3		aa2a	17
3.84	0.000	80.00	70.59	33.33	CIENCIA	ASIGNATURA FACIL	V102	15
3.47	0.000	62.50	88.24	53.33	EJEM REAL POST	¿EJEMPLOS REALES?	EJ02	24
2.64	0.004	48.57	100.00	77.78	CONT CONTEX NEGT	¿CREES QUE LOS CONTENIDOS ESTAN CONTEXTUALIZADOS?	CR01	35
2.61	0.005	59.09	76.47	48.89	EVAL MATE POST	¿EVALUACION DE MATERIALES?	EV02	22
-2.61	0.005	17.39	23.53	51.11	EVAL MATE NEGT	¿EVALUACION DE MATERIALES?	EV01	23
-2.64	0.004	0.00	0.00	22.22	CONT CONTEX POST	¿CREES QUE LOS CONTENIDOS ESTAN CONTEXTUALIZADOS?	CR02	10
-3.47	0.000	9.52	11.76	46.67	EJEM REAL NEGT	¿EJEMPLOS REALES?	EJ01	21
-3.84	0.000	16.67	29.41	66.67	HUMANIDADES	ASIGNATURA FACIL	V101	30

Salidas del SPAD 5.7.
Fuente: Elaboración del autor (2025)

Descripción del Grupo n° 3

La tabla 46 muestra que el grupo 3 se caracterizó por una situación particularmente interesante. Aunque el 88,89 % de sus integrantes manifestó que el docente utiliza ejemplos o situaciones reales para explicar los temas matemáticos, el 77,78 % consideró que los materiales didácticos empleados en clase no resultan adecuados para favorecer su comprensión. Esta asociación sugiere que los estudiantes reconocen esfuerzos de contextualización por parte del docente; sin embargo, perciben limitaciones en los recursos utilizados para apoyar dichos procesos de enseñanza.

Tabla 46. Grupo n° 3 de estudiantes según sus categorías.

CLUSTER 3 / 3

T.VALUE	PROB.	GRP/CAT	CAT/GRP	GLOBAL	CHARACTERISTIC CATEGORIES	OF VARIABLES	IDEN	WEIGHT
				40.00	CLUSTER 3 / 3		aa3a	18
4.50	0.000	76.19	88.89	46.67	EJEM REAL NEGT	¿EJEMPLOS REALES?	EJ01	21
3.43	0.000	70.00	77.78	44.44	COMP CONT NEGT	¿EVALAUCION DE COMPRENSION DE CONTENIDOS?	EV01	20
3.06	0.001	56.67	94.44	66.67	HUMANIDADES	ASIGNATURA FACIL	V101	30
3.02	0.001	59.26	88.89	60.00	CIENCIA	ASIGNATURA DIFICIL	AS02	27
2.79	0.003	51.43	100.00	77.78	CONT CONTEX NEGT	¿CREES QUE LOS CONTENIDOS ESTAN CONTEXTUALIZADOS?	CR01	35
2.66	0.004	60.87	77.78	51.11	EVAL MATE NEGT	¿EVALUACION DE MATERIALES?	EV01	23
2.41	0.008	58.33	77.78	53.33	TRAB GRUP NEGT	¿TRABAJO EN GRUPO?	TR01	24
-2.41	0.008	19.05	22.22	46.67	TRAB GRUP POST	¿TRABAJO EN GRUPO?	TR02	21
-2.66	0.004	18.18	22.22	48.89	EVAL MATE POST	¿EVALUACION DE MATERIALES?	EV02	22
-2.79	0.003	0.00	0.00	22.22	CONT CONTEX POST	¿CREES QUE LOS CONTENIDOS ESTAN CONTEXTUALIZADOS?	CR02	10
-3.02	0.001	11.11	11.11	40.00	HUMANIDADES	ASIGNATURA DIFICIL	AS01	18
-3.06	0.001	6.67	5.56	33.33	CIENCIA	ASIGNATURA FACIL	V102	15
-3.43	0.000	16.00	22.22	55.56	COMP CONT POST	¿EVALAUCION DE COMPRENSION DE CONTENIDOS?	EV02	25
-4.50	0.000	8.33	11.11	53.33	EJEM REAL POST	¿EJEMPLOS REALES?	EJ02	24

Salidas del SPAD 5.7.
Fuente: Elaboración del autor (2025)

Asimismo, este conglomerado estuvo conformado mayoritariamente por estudiantes que identificaron las humanidades como las asignaturas más fáciles (94,44 %) y las ciencias como las más difíciles (88,89 %). De manera consistente con este perfil, la totalidad de sus integrantes manifestó una percepción negativa respecto a la comprensión de los contenidos matemáticos después de trabajar con problemas contextualizados.

En conjunto, estos resultados sugieren que la contextualización, aunque necesaria, no parece ser suficiente por sí sola para garantizar aprendizajes significativos. La efectividad de las prácticas pedagógicas contextualizadas podría depender también de la calidad, pertinencia y diversidad de los recursos didácticos utilizados, así como de la manera en que estos se articulan con las necesidades, intereses y formas de aprendizaje de los estudiantes.

La figura 8 presenta el dendrograma obtenido mediante el análisis clúster jerárquico. En este tipo de representación gráfica, las uniones entre los casos reflejan el grado de similitud existente entre ellos, mientras que la línea horizontal de corte determina el número de conglomerados que se consideran para el análisis. En la presente investigación, el árbol se cortó en el nivel que permitió identificar tres conglomerados claramente diferenciados, criterio que respondió tanto a la estructura observada en los datos como a la necesidad de obtener grupos interpretables desde el punto de vista educativo.

La elección de este punto de corte permitió maximizar la homogeneidad interna de cada conglomerado y, al mismo tiempo, mantener diferencias significativas entre los grupos formados. En consecuencia, los tres conglomerados obtenidos constituyeron perfiles diferenciados de estudiantes en relación con las prácticas pedagógicas contextualizadas y el aprendizaje significativo de las matemáticas.

Figura 8.
Dendrograma formando 3 grupos.

Fuente: Elaboración del autor (2025)

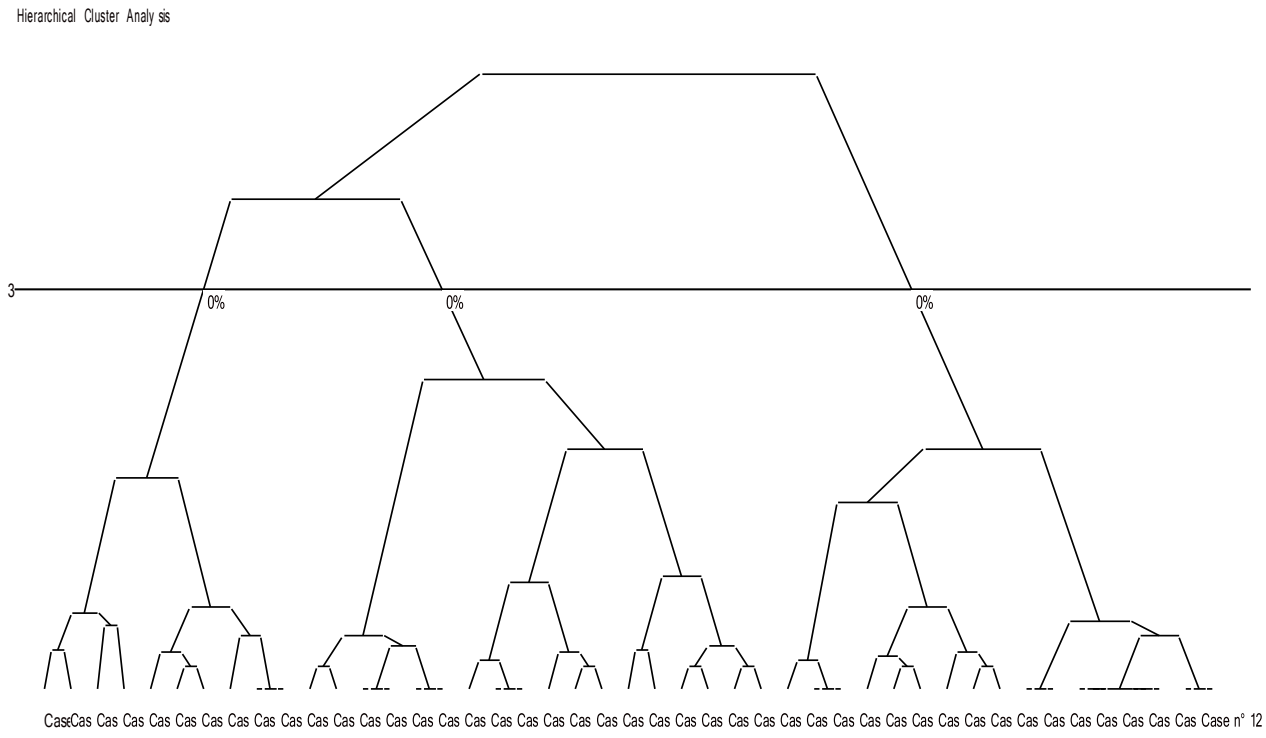
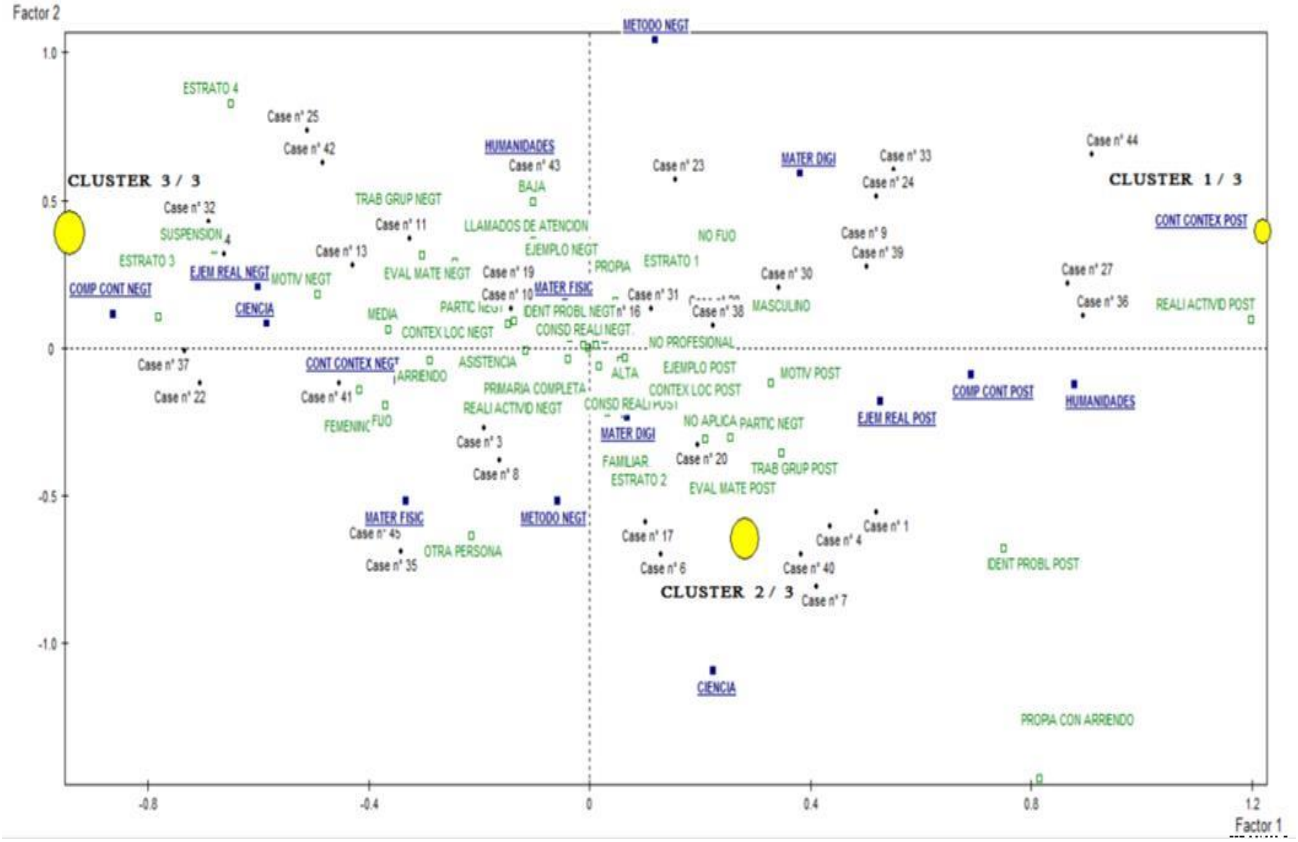


Figura 9.
Cluster formando 3 grupos con los factores, variables activas, variables suplementarias e individuos.



Fuente: Elaboración del autor (2025)

Conclusión del componente cuantitativo

Para efectos de conclusión del análisis cuantitativo desarrollado en la primera etapa de esta investigación, los resultados evidenciaron que diversos factores asociados al contexto familiar, social y educativo de los estudiantes se relacionan con los perfiles identificados mediante los análisis descriptivos y multivariados realizados. Entre estos factores destacan el nivel socioeconómico, la tenencia de vivienda, el nivel educativo de los padres, la participación familiar en las actividades escolares y las características laborales de los padres o tutores.

En este sentido, las variables descritas anteriormente aportan información relevante para comprender las condiciones en las que se desarrollan los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Los resultados evidenciaron que factores

asociados al contexto familiar y social de los estudiantes, tales como la movilidad residencial, el nivel socioeconómico, la tenencia de vivienda y las características laborales de los padres o tutores, se relacionan con diferentes perfiles estudiantiles identificados en el análisis.

Particularmente, los cambios frecuentes de domicilio constituyeron un elemento de interés para comprender ciertas dinámicas educativas, debido a que pueden implicar procesos de adaptación a nuevos entornos escolares y sociales. Asimismo, las características laborales de los padres o tutores aparecieron asociadas a algunos de los perfiles identificados. No obstante, los resultados obtenidos permitieron establecer asociaciones entre estas variables, pero no relaciones causales directas que expliquen los motivos de la movilidad residencial observada.

Por otra parte, los análisis permitieron identificar un grupo de estudiantes asociado principalmente con hogares pertenecientes al nivel socioeconómico 1. Este grupo se caracterizó por presentar altos niveles de asistencia a clases y una valoración favorable de las actividades académicas desarrolladas en la institución. Asimismo, muchos de estos estudiantes provenían de hogares cuyos padres no contaban con formación profesional ni empleos estables.

A partir de estos resultados, se puede inferir que determinadas condiciones socioeconómicas no constituyen, por sí solas, un impedimento para la participación activa de los estudiantes en los procesos educativos. En consecuencia, los resultados evidenciaron la necesidad de analizar el aprendizaje desde una perspectiva más amplia, considerando no solo las condiciones materiales de los hogares, sino también factores relacionados con la motivación, la participación escolar, el acompañamiento familiar y las prácticas pedagógicas implementadas en el contexto educativo.

De igual manera, las variables activas que mostraron mayor relevancia en los análisis multivariados permitieron identificar la importancia de la contextualización dentro de los procesos de enseñanza de las matemáticas. En particular, la utilización de ejemplos, situaciones reales y problemas vinculados con el entorno de los

estudiantes apareció asociada a percepciones más favorables hacia el aprendizaje de esta disciplina. Estos procesos pueden fortalecerse mediante la integración complementaria de recursos físicos y digitales, tales como libros, revistas, materiales concretos y herramientas tecnológicas, favoreciendo experiencias de aprendizaje más significativas.

Asimismo, se identificó un patrón recurrente asociado a percepciones menos favorables sobre determinados aspectos del proceso educativo. Aunque estas tendencias se presentaron en una proporción reducida de estudiantes, constituyen un elemento relevante para la comprensión integral del fenómeno estudiado. En particular, los resultados evidenciaron que los estudiantes poseen la capacidad de diferenciar y valorar críticamente diversas prácticas pedagógicas, incluyendo la pertinencia de los materiales y recursos utilizados por los docentes en la enseñanza de las matemáticas.

Desde esta perspectiva, los resultados sugieren la necesidad de fortalecer las estrategias pedagógicas empleadas en el aula, promoviendo metodologías que favorezcan no solo la comprensión conceptual de las matemáticas, sino también el desarrollo de competencias relacionadas con el trabajo colaborativo, la comunicación, la participación, la socialización y la interacción entre estudiantes y docentes. Todo ello contribuiría a consolidar ambientes de aprendizaje más significativos, inclusivos y contextualizados.

Finalmente, esta investigación constituye una contribución relevante desde el punto de vista metodológico, al incorporar técnicas de estadística multivariante que permitieron comprender la complejidad de las relaciones existentes entre las variables estudiadas. En consecuencia, se destaca el valor de estos procedimientos para el análisis de fenómenos educativos complejos y se invita a la comunidad académica a continuar desarrollando investigaciones que integren enfoques analíticos avanzados, con el propósito de generar conocimiento científico riguroso que contribuya al mejoramiento de las prácticas educativas y al fortalecimiento de los procesos de aprendizaje.

Componente cualitativo: Interpretación y Comprensión del fenómeno

Aplicación del método fenomenológico hermenéutico educativo de Max van Manen

La elección del método FH educativo de Max van Manen para esta investigación surgió de una inquietud central: comprender cómo se vive la docencia desde el contexto, en la rutina, en los matices del aula, en los gestos pequeños pero cargados de sentido. No se trató solo de observar lo que hacen los profesores de matemáticas, sino de indagar cómo interpretan y resignifican su rol pedagógico, especialmente cuando este se despliega en escenarios socioculturales complejos, donde enseñar y aprender transcurren entre el diálogo, la presencia humana y la capacidad de contextualizar el conocimiento.

Centrarse en la responsabilidad pedagógica del docente, como sugiere van Manen (2003), implicó dejar de lado las categorías externas de análisis para adentrarse en el mundo vivido de la educación: un espacio denso, afectivo y relacional donde se fragua el verdadero sentido de enseñar. Este enfoque no aborda la práctica pedagógica como una técnica que se aplica, sino como una vivencia profundamente cargada de sentido ético, personal, social, que exige del educador una postura reflexiva y comprometida.

La investigación, desde esta óptica, no pretendió construir una teoría abstracta sobre la enseñanza. Más bien, buscó tocar lo esencial del fenómeno educativo: aquello que acontece entre docente y estudiante cuando hay una disposición genuina hacia el aprendizaje significativo. Es aquí donde el método FH cobra fuerza, pues permite leer la práctica pedagógica desde dentro, a partir de las voces y experiencias reales de quienes la encarnan día a día. En palabras de van Manen (2007), “una fenomenología de la práctica busca abrir posibilidades para crear relaciones formativas entre el ser y el actuar, entre quiénes somos y cómo actuamos, entre la reflexión y el tacto” (p. 13).

Asumir este método también implicó habitar el universo de significados pedagógicos que se entretejen en las relaciones, decisiones y dilemas cotidianos del

docente. No se trató solamente de transmitir contenidos, sino de comprender al otro, dejarse afectar, transformarse uno mismo en el proceso. En el caso particular de esta investigación, esto se evidenció en la forma en que los docentes de matemáticas en Turbaco (Bolívar) buscan articular el saber formal con las realidades socioculturales de sus estudiantes, haciendo de cada clase un ejercicio de contextualización y construcción de significado.

En definitiva, este método se apoya en la experiencia reflexionada como fuente de conocimiento. Lejos de ofrecer explicaciones externas o distantes, la FH invita a comprender la docencia desde su interioridad ética y humana. De allí que esta investigación se comprometió con el fortalecimiento de una práctica pedagógica más auténtica y consciente, capaz de generar aprendizajes que, más que responder a estándares, resuenen con la vida misma de quienes los construyen.

Aprehender el sentido profundo de la experiencia educativa

Era mi primer día en la nueva escuela, después del traslado. La institución quedaba en una zona urbana, más transitada que donde trabajaba antes. Apenas crucé la reja principal, noté a los niños formados en el patio, con sus uniformes impecables, el cabello bien peinado, los zapatos limpios. Me sorprendió. Pensé: "Estos estudiantes deben venir de hogares con todo resuelto. Se les nota el cuidado".

Durante la jornada, recorrí los salones, saludé brevemente algunos grupos, y fui tomando nota mental de los nombres. Había risas, voces elevadas, entusiasmo. Me quedé mirando a uno de los niños: tenía una camisa bien planchada y el cuello rígido. Me sonrió sin mostrar los dientes.

Al tercer día, empecé a llegar más temprano. Noté que varios estudiantes entraban con algo en las manos, directo desde el quiosco. Una empanada envuelta en servilleta. Un juguito en bolsa. Los comían sentados en la acera o apoyados en una baranda oxidada que daba a la cancha. Uno de ellos, el mismo del cuello rígido, se me acercó con el bocado a medio comer y me dijo, con la boca aún llena: "Profe, ¿usted también desayuna empanada?".

En otra ocasión, escuché a una niña contarle a otra que su papá no había podido ir a la reunión porque "lo habían llamado de la obra". Ese día, al final de clases, un grupo de madres se quedó afuera hablando entre ellas. Una de ellas, al verme salir, me saludó con una sonrisa cansada. Llevaba un delantal manchado y en el brazo sostenía una caja de cartón con envases de comida. Me dijo que vendía almuerzos en la zona industrial.

Con el paso de los días, fui entendiendo. Las camisas planchadas no venían de la abundancia, sino del esfuerzo. Los peinados prolijos, de la dignidad. El desayuno del quiosco era, en muchos casos, la primera comida del día. Me callé muchas ideas que tuve al llegar. Las fui guardando en silencio. Solo escuchaba, observaba y compartía el recreo junto a ellos.

(Anécdota Personal)

Comprender lo que ocurre en el aula, más allá de lo que se enseña o de cómo se mide, exige detenerse en la experiencia misma de enseñar y aprender. No como una secuencia de pasos, sino como algo que se vive con el cuerpo, con la voz, con los gestos. Desde la FH, se propuso precisamente eso: volver a lo esencial del acto educativo. No para teorizar desde fuera, sino para quedarse un momento dentro del encuentro entre docente y estudiante, donde, sin grandes anuncios, se comenzó a generarse sentido, comprensión y transformación. De acuerdo con van Manen (2003) es:

> ... transformar la experiencia vivida en una expresión textual de su esencia, de tal modo que el efecto del texto sea a la vez un revivir reflejo y una apropiación reflexiva de algo significativo: una noción por la cual un lector cobre vida con fuerza en su propia experiencia vivida. (p. 56)

Van Manen no busca ofrecer recetas pedagógicas ni definiciones universales. Su propuesta es más silenciosa, más atenta: detenerse en lo vivido, escuchar lo que emerge de la experiencia cotidiana y dar palabra a eso. En esa mirada, cada decisión tomada en el aula, incluso una que parezca mínima, puede cargar una intención ética. Porque enseñar no es solo decir algo con claridad, sino también mirar al otro, estar disponible, hacer espacio para que algo nuevo pueda aparecer.

Desde esta orientación, la educación se comprende como una experiencia encarnada, situada y profundamente humana. Precisamente por ello, en esta investigación orientada a comprender cómo se generan aprendizajes significativos en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas, el método FH adquirió una especial relevancia como herramienta interpretativa. Más que evaluar si una estrategia “funciona” o no, el interés estuvo centrado en comprender cómo el docente vive su práctica pedagógica, cómo la resignifica en interacción con sus estudiantes y cómo adapta sus saberes al ritmo, al lenguaje y a las realidades concretas del aula. En este proceso, lo que se busca no es una respuesta cerrada, sino una comprensión más honda del sentido que tiene enseñar matemáticas en un contexto particular.

Por lo tanto, aplicar este método implicó sumergirse en los relatos, en las escenas escolares, en los gestos casi invisibles que configuran la práctica docente. Significó abrir un espacio para escuchar al profesor en su voz propia, sin traducciones ni tecnicismos. Fue, en definitiva, una manera de reconocer que enseñar es también un modo de ser, un modo de estar con otros, un compromiso que va más allá del contenido que se dicta y se inscribe en la vida misma del aula.

En el marco de esta investigación, la FH de van Manen fue un instrumento clave para acercarse al núcleo vivo de la experiencia educativa. Este enfoque permitió explorar cómo docentes y estudiantes experimentan el acto de enseñar y aprender matemáticas dentro de sus propios contextos, no desde la abstracción, sino desde lo cotidiano, lo concreto, lo que les toca. Comprender cómo el conocimiento cobra sentido cuando se enlaza con la vida diaria, y cómo esa conexión transforma la práctica pedagógica en una vivencia profundamente humana, es parte del objetivo. Se trata, en última instancia, de una forma de mirar la educación como una experiencia compartida que humaniza, que transforma y que deja huella.

Orientarse hacia el fenómeno

En el desarrollo de esta investigación, se planteó un propósito general que orienta todo el proceso investigativo: construir un modelo teórico para el aprendizaje de

las matemáticas basadas en estrategias contextualizadas para los estudiantes del municipio de Turbaco (Bolívar).

Los propósitos específicos de esta investigación se orientaron a concretar el alcance del estudio desde diversas dimensiones de la práctica pedagógica en matemáticas, siempre arraigadas en el contexto sociocultural de los estudiantes. En primer lugar, se buscó comprender las experiencias vividas por los docentes de matemáticas según la contextualización de su práctica pedagógica, integrando las realidades socioculturales de sus estudiantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Seguidamente, se propuso comprender las estrategias didácticas empleadas por los docentes que favorecen los aprendizajes significativos en matemáticas, reconociendo los vínculos entre la teoría, la práctica y el contexto escolar. Asimismo, se pretende Interpretar las reflexiones pedagógicas que emergen de la experiencia docente, según el papel transformador atendiendo su responsabilidad educativa.

Además, se necesita identificar los patrones y factores de respuesta de los estudiantes de acuerdo a variables asociadas en cuanto a la naturaleza de las estrategias contextualizadas por parte de los docentes de matemáticas.

Finalmente, es pertinente articular los elementos que fundamenta la construcción del modelo teórico para el aprendizaje de las matemáticas basados en estrategias contextualizadas para los estudiantes del municipio de Turbaco (Bolívar).

Desde esta perspectiva, el primer paso del método FH educativo de Max van Manen (2003, 2014) consiste en orientarse hacia el fenómeno. Lejos de ser un simple acto técnico, este gesto implicó detenerse con atención y sensibilidad ante aquello que realmente interpela: la experiencia del docente de matemáticas en su práctica cotidiana, tejida en diálogo con el contexto social y cultural en el que se desenvuelve.

Para van Manen, esta orientación no parte de teorías ni de definiciones previas, sino del asombro genuino ante lo vivido. Es una manera de abrirse a lo que los sujetos experimentan, sin imponer categorías, dejando que el sentido emerja desde la vivencia misma. “Volver a las cosas mismas”, como decía Husserl, significa aquí acercarse al corazón de lo pedagógico, no para explicarlo desde afuera, sino para comprenderlo desde adentro.

El fenómeno que dio sentido a esta investigación no surgió de una abstracción teórica, sino de una preocupación originada en la realidad escolar: ¿Qué significado les atribuyen los docentes a las experiencias vividas para promover estrategias contextualizadas en el aprendizaje de las matemáticas? Esta inquietud nace del contacto directo con la vida misma del aula, donde los profesores enfrentan cotidianamente el desafío de enseñar a estudiantes con trayectorias, lenguajes y formas de comprender el mundo que reflejan su contexto cultural y social. Comprender estas experiencias implicó reconocer que la enseñanza es, ante todo, una vivencia humana y relacional, en la que se entretejen saberes, emociones y significados.

En este sentido, van Manen (2003) afirma que “ser consciente de la estructura de la experiencia propia de un fenómeno puede proporcionar al investigador las claves para orientarse hacia el fenómeno y, por lo tanto, hacia todos los demás estadios de la investigación fenomenológica” (p. 75). A partir de esta perspectiva, la investigación buscó aproximarse comprensivamente al significado que adquirían las prácticas pedagógicas contextualizadas en la experiencia vivida de los docentes de matemáticas.

Orientarse hacia ese fenómeno fue, entonces, sumergirse en el mundo vivido del maestro: su voz, sus silencios, sus decisiones, sus miedos y sus logros. Es preguntar cómo surge una práctica pedagógica con sentido, cómo se transforma el conocimiento matemático cuando se ancla a la vida real, y qué tipo de vínculo pedagógico emerge de esa apuesta. En este acto, como sostiene van Manen (2003), la fenomenología nos invita a detenernos, “en gran medida, en identificar qué es lo que nos interesa profundamente, a usted o a mí, y en identificar este interés como un fenómeno auténtico, es decir, como una experiencia que los seres humanos viven efectivamente”

(p. 60), convirtiendo la investigación no solo en un ejercicio académico, sino en una experiencia ética, humana y profundamente transformadora.

La epoché–reducción hermenéutica: la apertura

Dentro del horizonte de esta investigación, que construyo un modelo teórico para el desarrollo de aprendizajes significativos en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas, la epoché-reducción hermenéutica ocupó un lugar decisivo en el recorrido metodológico propuesto por Max van Manen (2003, 2014). En esta fase se asumió una postura radical de apertura, entendida como una disposición auténtica para dejarse interpelar por la experiencia tal como era vivida por los participantes, sin imponer de manera anticipada teorías, prejuicios o explicaciones preconcebidas.

Desde la tradición fenomenológica, la epoché término introducido por Edmund Husserl alude a la suspensión del juicio sobre la realidad. No se trata de negar el mundo, sino de detenerse, de poner entre paréntesis lo que se da por sabido, para poder mirar con nuevos ojos. En la lectura hermenéutica de van Manen, esta suspensión se convierte en una actitud ética: acoger el sentido que brota de lo vivido, incluso cuando es ambiguo o escapa a categorías claras.

Aplicada al campo educativo, esta apertura se vuelve aún más exigente, implica que el investigador renuncie, al menos momentáneamente, a sus propias certezas sobre cómo se enseña y se aprende matemáticas. Lo que se busca no es validar o refutar teorías, sino escuchar con atención las voces de los docentes y estudiantes en su experiencia diaria, allí donde la enseñanza ocurre de verdad.

Esta actitud interpretativa como destaca van Manen (2014) requiere sensibilidad y humildad. Comprender lo educativo no es un ejercicio de observación externa, sino un involucrarse, un participar del fenómeno desde una mirada comprometida. El investigador no es un espectador neutral, sino alguien que también habita el mundo pedagógico y se deja afectar por lo que emerge de él.

Desde esta perspectiva, la epoché-reducción hermenéutica se transforma en un acto de respeto profundo: hacia el otro, hacia la experiencia, y hacia el conocimiento que se revela en ese encuentro. No se trata de aplicar una técnica, sino de sostener una presencia reflexiva, una atención plena a lo que ocurre en el aula, en la relación entre enseñar y aprender.

Como lo señala van Manen (2003), este momento también exige:

> ... explicitar nuestros conocimientos, creencias, opiniones, implicaciones, presuposiciones y teorías. Intentaremos adaptarnos a lo que ya teníamos asumido, no para volverlo a olvidar, sino para mantenerlo deliberadamente a raya o incluso revertir este conocimiento en contra de sí mismo, por así decirlo, exponiendo su carácter superficial y oculto. (p. 67)

En resumen, en el marco de esta investigación, la epoché-reducción hermenéutica abrió una vía para comprender la práctica docente sin encasillamientos, dejándola aparecer en su riqueza existencial. Esta actitud posibilitó ver más allá de lo evidente y escuchar lo que usualmente queda silenciado: los sentidos que configuran el acto de enseñar matemáticas desde el contexto vivido.

Acceso al campo y encuentro con los participantes: hacia la comprensión de la experiencia vivida docente

Una vez seleccionados los docentes de matemáticas participantes, reconocidos por su compromiso pedagógico, experiencia y reflexión constante sobre su práctica, se estableció el primer contacto de manera personal, con el propósito de presentar los objetivos y fundamentos de la investigación. Previamente, se gestionaron las autorizaciones institucionales necesarias, mediante cartas dirigidas a los rectores de las tres instituciones educativas oficiales del municipio de Turbaco (Bolívar), solicitando su aval para el desarrollo del estudio y la colaboración de los docentes y estudiantes seleccionados (ver Anexo 1).

El primer encuentro con los participantes tuvo como finalidad informarles sobre el propósito de la investigación, presentarles la carta de consentimiento y la guía de

orientación del estudio (ver Anexo 4). Este momento permitió dialogar sobre el fenómeno investigado: la práctica pedagógica contextualizada y su papel en el aprendizaje significativo de las matemáticas, así como sobre el método FH que orientó la comprensión de la experiencia docente. Se enfatizó la participación voluntaria y el compromiso ético de confidencialidad, garantizando el respeto por la identidad y las vivencias de cada colaborador.

El acercamiento a los docentes participantes se realizó a través de los directivos de las instituciones educativas, quienes facilitaron el proceso de vinculación y confirmaron la disposición de los profesores para participar. Además, las instituciones fueron seleccionadas por su diversidad sociocultural, por los proyectos educativos que articulan la enseñanza de las matemáticas con el contexto local, y por contar con docentes que implementan estrategias didácticas innovadoras vinculadas a su entorno.

Durante el encuentro inicial, los participantes manifestaron su disposición e interés por compartir sus experiencias pedagógicas en el aula, en especial aquellas que evidenciaron cómo el contexto, la cultura y las vivencias cotidianas influyen en la comprensión de los contenidos matemáticos. Posteriormente, se concertaron los espacios y tiempos más adecuados para la elaboración de los relatos anecdóticos y la realización de las entrevistas conversacionales, principales técnicas de recolección de información, siempre en concordancia con la disponibilidad de los docentes participantes.

Antes de iniciar las entrevistas, se explicó con claridad la naturaleza del relato fenomenológico y se ofrecieron ejemplos de descripciones de experiencias vividas, con el fin de facilitar la comprensión del enfoque. Se insistió en que las narraciones no debían centrarse en juicios teóricos, sino en vivencias concretas, cargadas de sentido pedagógico y emocional. Finalmente, se reiteró el compromiso de compartir los resultados del estudio con los participantes, reconociendo su aporte a la construcción de un modelo teórico que busca fortalecer las prácticas pedagógicas contextualizadas y el desarrollo de aprendizajes significativos en matemáticas.

La reflexión fenomenológica hermenéutica: camino hacia la comprensión del sentido de la práctica pedagógica contextualizada en matemáticas

Análisis temático de las experiencias vividas

El análisis temático en el marco del método FH de van Manen constituyó un proceso de comprensión profunda de las experiencias relatadas por los docentes de matemáticas. En esta investigación, dicho análisis se aplicó sobre las descripciones recogidas a lo largo del trabajo de campo, buscando captar la esencia del fenómeno vivido en torno a las prácticas pedagógicas contextualizadas y su incidencia en el desarrollo de aprendizajes significativos.

Según van Manen (2003), “los temas fenomenológicos pueden entenderse como las estructuras de la experiencia” (p. 97). Partiendo de esta premisa, el análisis no se limitó a clasificar el contenido, sino que buscó descubrir qué da sentido al fenómeno educativo, revelando las dimensiones más profundas de la experiencia pedagógica. Por lo tanto, al abordar cada narrativa, el investigador se preguntó: ¿Qué sucede en esta experiencia? ¿Qué revela sobre el acto de enseñar? ¿Cuál es el significado esencial que esta vivencia encierra dentro del contexto educativo?

En este sentido, van Manen (2003) plantea que el “tema constituye la experiencia de lo que es central, significativo o importante. Cuando leo una anécdota, me pregunto: ¿Cuál es su significado, cuál es el centro mismo de la cuestión?” (p. 105). Así, los relatos de los docentes se convirtieron en una vía para identificar los núcleos de sentido presentes en su práctica cotidiana: la contextualización del contenido, la conexión entre teoría y realidad, la reflexión pedagógica y la búsqueda de experiencias auténticamente significativas para los estudiantes.

En general, como señala van Manen (2003), el análisis fenomenológico puede abordarse desde tres modos complementarios para descubrir los aspectos temáticos de una experiencia: la aproximación holística, la selectiva y la detallada. En la primera,

el investigador contempla el texto como un todo e intenta formular una frase que capture el sentido global o la esencia del fenómeno descrito.

La segunda implica una lectura reiterada y atenta del texto para identificar aquellas expresiones o fragmentos que resultan reveladores sobre la vivencia narrada, marcándolos o subrayándolos como elementos esenciales.

Finalmente, la aproximación detallada o línea a línea supone examinar cada oración o grupo de frases con el propósito de develar lo que cada una aporta al significado profundo del fenómeno vivido. Estas tres formas de aproximación permiten una comprensión progresiva e integrada de la experiencia, transitando desde la visión general del texto hasta la identificación de sus significados más específicos y significativos.

En esta investigación, el análisis siguió precisamente estas tres aproximaciones. En primer lugar, se realizó una reflexión macro-temática desde una lectura holística, formulando frases sentenciosas que sintetizaran el significado principal de cada relato docente. Posteriormente, se desarrolló la reflexión micro-temática, integrando tanto la lectura selectiva o de marcaje para identificar las frases más reveladoras del sentido vivido como la lectura detallada o línea a línea, en la que se examinó cuidadosamente cada fragmento en busca de significados emergentes.

Como explica van Manen (2003),

> Tema es el proceso intuitivo de invención, descubrimiento y revelación. Cuando logro tener una determinada percepción sobre un tema, puede parecer que tal percepción es un producto de la 'invención', es decir, mi producto interpretativo; el 'descubrimiento', el producto interpretativo de mi diálogo con el texto de la vida; la 'revelación del significado', es decir, el producto interpretativo dado a mí por el texto de la vida misma. (p. 106)

Esta triple dinámica interpretativa guio la reflexión fenomenológica en la presente investigación, permitiendo que los significados surgieran del diálogo entre el investigador, el texto narrado y la experiencia vivida por los docentes.

Finalmente, los significados y afirmaciones temáticas fueron redactados en un lenguaje fenomenológico, sensible y evocador, de modo que la escritura misma se convirtiera en una forma de comprensión. Las transformaciones lingüísticas derivadas de este proceso sirvieron de base para la elaboración de los primeros borradores del texto fenomenológico, orientado a develar el sentido profundo de la práctica pedagógica en la enseñanza de las matemáticas contextualizadas.

Como ejemplo ilustrativo, se presenta el relato anecdótico del participante **DOC003** para mostrar el modo en que se desarrolló el análisis reflexivo tanto macro-temático como micro-temático:

Relato anecdótico del participante DOC003

"Una conversación que cambió mi manera de enseñar"

En un día cualquiera en el colegio, de esos en los que el calor característico de Turbaco se filtra por las ventanas del aula, fundiéndose con la rutina escolar. En medio de esa cotidianidad, los estudiantes de noveno grado resolvían con aparente normalidad unos ejercicios de ecuaciones. Entre ellos, Luis, uno de los más participativos y con una risa contagiosa, conversaba animadamente con sus compañeros, como siempre lo hacía.

Me acerqué a su puesto para revisar su cuaderno y, sin pensarlo mucho, me senté a su lado. Quería acompañarlo un momento, compartir el proceso de cálculo, como suelo hacerlo cuando quiero entender mejor cómo piensan. Al apoyarse sobre el pupitre, noté una cicatriz larga y profunda en su brazo derecho. Algo en mí se detuvo. La curiosidad, teñida de preocupación, me llevó a preguntar, con voz baja y tono sereno:

—¿Qué te pasó ahí, Luis?

Él sonrió con una mezcla de timidez y resignación, como quien ya ha contado esa historia muchas veces:

—Profesor, fue una puñalada… pero eso no es nada. Al otro casi lo dejo sin brazo con un machetazo.

Sus palabras me atravesaron. Por un instante, el bullicio del aula se desdibujó y solo quedó el eco de esa confesión. Me costaba procesar lo que había oído. Frente a mí ya

no solo estaba Luis, el estudiante curioso, sino también una vida marcada por una historia que no esperaba encontrar en el aula. Entendí, en ese momento, que la violencia no era una estadística ni un concepto lejano: era una herida abierta, visible en el cuerpo y silenciosa en el alma de muchos de mis estudiantes.

Durante los días siguientes, empecé a mirar con otros ojos. Las miradas cansadas, los silencios largos, las reacciones impulsivas… todo empezó a tener otro sentido. Descubrí que muchos venían de hogares fracturados, de carencias materiales y afectivas, de entornos donde la adultez llegaba demasiado pronto. Y entonces comprendí algo esencial: la escuela, más que un lugar de aprendizaje, era para muchos su único refugio, un espacio de tregua donde podían respirar paz, aunque fuera por unas horas.

Ese encuentro con Luis fue un punto de inflexión. Replanteó mi forma de enseñar. Ya no podía seguir hablando de números como si el mundo que habitaban mis estudiantes no tuviera peso en sus aprendizajes. Decidí que las matemáticas debían conectar con sus realidades, con sus luchas, con sus esperanzas. Así nació la necesidad de contextualizar cada clase: los problemas de aplicación de las matemáticas los relacionamos con el presupuesto familiar, con la distribución de alimentos o medicamentos, y los gráficos con las estadísticas de nuestro propio municipio.

En una de esas clases, propuse un ejercicio sobre consumo responsable. Luis alzó la mano. Su intervención fue clara, empática y útil: explicó cómo en su casa organizaban los gastos para alcanzar a fin de mes. Lo vi distinto. Ya no era solo el joven de la sonrisa fácil, sino alguien que empezaba a reconocerse capaz de aportar, de pensar en su futuro desde otro lugar.

Ese día confirmé que educar no es solo enseñar contenidos. Es también escuchar, acompañar, mirar con atención lo que a veces no se dice. Comprendí que ser docente es ofrecer caminos donde otros ven callejones sin salida. Y desde entonces, cada fórmula, cada problema matemático, se convirtió en una posibilidad de vida, en una herramienta para decidir con conciencia, para pensar mejor, para transformar un poco el mundo desde el aula.

Entrevista conversacional
DOC003: “Una conversación que cambió mi manera de enseñar”

1. ¿Qué lo llevó a acercarse a Luis y sentarse a su lado en ese momento de la clase?

R/ Fue algo espontáneo. Yo suelo acompañar a los estudiantes mientras resuelven ejercicios porque me interesa comprender cómo piensan. No fue una acción planificada; simplemente quise estar cerca, observar su proceso y dialogar desde lo cotidiano.

2. ¿Qué sintió cuando notó la cicatriz en el brazo de Luis y escuchó su respuesta?

R/ Fue un impacto muy fuerte. En ese instante sentí que la clase se detenía para mí. Escuchar que había sido víctima y también actor de una situación de violencia me confrontó profundamente. Comprendí que estaba frente a una realidad mucho más compleja que la académica.

3. ¿Cómo influyó esa conversación en su manera de mirar a Luis y a los demás estudiantes?

R/ Me hizo mirar más allá del cuaderno y de los resultados. Empecé a observar los silencios, las miradas, las reacciones impulsivas. Entendí que muchos cargaban historias difíciles y que esas vivencias influyen directamente en la forma como aprenden y se relacionan en la escuela.

4. ¿Qué reflexión surgió en usted sobre el papel de la escuela a partir de esta experiencia?

R/ Comprendí que para muchos estudiantes la escuela es un refugio. No es solo un lugar para aprender contenidos, sino un espacio donde pueden sentirse seguros, escuchados y reconocidos como personas, aunque sea por unas horas al día.

5. ¿De qué manera esta experiencia transformó su práctica pedagógica?

R/ Cambió completamente mi forma de enseñar. Sentí que no podía seguir explicando matemáticas como si el contexto de mis estudiantes no existiera. Empecé a contextualizar las clases, a relacionar los contenidos con situaciones reales como el presupuesto familiar, la distribución de recursos o el consumo responsable.

6. ¿Qué significado tuvo para usted la participación posterior de Luis en las clases contextualizadas?

R/ Fue muy significativo. Verlo participar desde su experiencia, aportar ideas y explicaciones útiles me mostró que cuando el conocimiento se conecta con la vida, los estudiantes se reconocen capaces, valiosos y con un futuro posible.

Relato complementado con la entrevista conversacional

DOC003: "Una conversación que cambió mi manera de enseñar"

Era un día cualquiera en el colegio, marcado por el calor característico de Turbaco que se filtraba por las ventanas del aula y se mezclaba con la rutina escolar. Los estudiantes de noveno grado resolvían ejercicios de ecuaciones con aparente normalidad. Entre ellos estaba Luis, siempre participativo, conversador y con una risa contagiosa que llenaba el salón.

Como parte de mi manera habitual de acompañar el aprendizaje, me acerqué a su puesto y me senté a su lado para observar cómo realizaba los cálculos. Quería comprender su forma de pensar, dialogar desde el proceso. Fue entonces cuando noté una cicatriz larga y profunda en su brazo derecho. Ese detalle detuvo mi atención y, con un tono sereno, le pregunté qué le había ocurrido. Su respuesta, dicha con naturalidad y resignación, me estremeció: había sido víctima de una puñalada y, al mismo tiempo, protagonista de un acto violento.

En ese instante, el ruido del aula pareció desaparecer. Comprendí que frente a mí no estaba solo un estudiante resolviendo ecuaciones, sino una vida atravesada por experiencias de

violencia. La realidad que hasta entonces permanecía silenciosa se hizo visible en su cuerpo y en sus palabras. Entendí que la violencia no era un concepto lejano ni una cifra estadística, sino una experiencia cotidiana que marcaba la vida de muchos de mis estudiantes.

A partir de ese encuentro, comencé a mirar el aula con otros ojos. Los silencios prolongados, las miradas cansadas, las reacciones impulsivas empezaron a tener sentido. Descubrí que muchos provenían de hogares fracturados, de carencias materiales y afectivas, de contextos donde la adultez llega demasiado pronto. Comprendí entonces que la escuela era, para muchos, el único espacio de resguardo, un lugar donde podían experimentar tranquilidad y reconocimiento.

La conversación con Luis se convirtió en un punto de inflexión en mi práctica docente. Ya no podía seguir enseñando matemáticas como si el mundo que habitaban mis estudiantes no influyera en sus aprendizajes. Decidí que cada contenido debía dialogar con sus realidades, con sus luchas y con sus posibilidades. Comencé a contextualizar las clases, relacionando los problemas matemáticos con el presupuesto familiar, la distribución de alimentos o medicamentos y los gráficos con datos del propio municipio.

En una de esas clases, dedicada al consumo responsable, Luis levantó la mano y explicó cómo en su hogar organizaban los gastos para llegar a fin de mes. Su intervención fue clara, pertinente y comprometida. En ese momento lo vi distinto: no solo como el joven de la sonrisa fácil, sino como alguien que empezaba a reconocerse capaz de pensar su futuro desde otro lugar, aportando desde su experiencia.

Ese día confirmé que educar no es únicamente transmitir contenidos. Es escuchar, acompañar y mirar con atención aquello que muchas veces no se dice. Comprendí que ser docente implica ofrecer caminos donde otros solo ven callejones sin salida. Desde entonces, cada fórmula y cada problema matemático se transformaron en oportunidades de vida: herramientas para pensar con conciencia, decidir mejor y, desde el aula, contribuir a transformar la realidad.

Reflexión Macro-temática del participante DOC003

Análisis Macro-temático

“Una conversación que cambió mi manera de enseñar”

Fase previa: Identificación de ideas centrales del relato

Del relato emergen varias ideas fundamentales que configuran el núcleo de la experiencia vivida por el docente:

La violencia como realidad encarnada en el estudiante: la cicatriz visible en el cuerpo de Luis y su relato sobre la agresión sufrida revelan que la violencia forma parte del mundo vital de los estudiantes. Esta violencia deja de ser una noción abstracta o estadística y se manifiesta como una experiencia corporal, emocional y social que irrumpe en el aula.

El quiebre perceptivo del docente: el encuentro con la historia de Luis produce un quiebre en la mirada pedagógica del docente. La escena cotidiana de una clase de matemáticas se transforma en una experiencia de toma de conciencia que obliga al docente a reconocer la complejidad humana que habita el aula.

La ampliación de la comprensión del contexto sociocultural: a partir de este encuentro, el docente comienza a interpretar los silencios, las miradas y las conductas de los estudiantes como expresiones de realidades familiares, afectivas y sociales marcadas por carencias y vulnerabilidad. El contexto deja de ser externo al aprendizaje y se convierte en clave interpretativa.

La escuela como espacio de resguardo y reconocimiento: el relato evidencia que la escuela representa para muchos estudiantes un lugar de protección, estabilidad y dignidad. Más que un espacio académico, se configura como un territorio de contención emocional y social.

La transformación de la práctica pedagógica: la experiencia con Luis actúa como detonante de una reconfiguración de la enseñanza de las matemáticas. El docente decide contextualizar los contenidos, vinculándolos con situaciones reales del entorno comunitario y familiar, reconociendo que el aprendizaje significativo emerge cuando el saber dialoga con la vida.

El reconocimiento del estudiante como sujeto capaz: a través de la contextualización, Luis se posiciona de manera distinta en el aula: participa, aporta

desde su experiencia y comienza a reconocerse como un sujeto con capacidad de análisis y proyección futura, más allá de su historia de vulnerabilidad.

1. Fase: Aproximación holística o sentenciosa

Se confronta el relato con la pregunta guía:

¿Qué frase sentenciosa puede captar el significado fundamental o la importancia principal del texto como un todo?

Para llegar a esa frase se reflexiona sobre:

¿De qué es un ejemplo esta experiencia en términos de responsabilidad pedagógica?

¿Qué revela esta vivencia sobre la relación entre el contexto sociocultural del estudiante y la enseñanza de las matemáticas?

¿Cómo se transforma la práctica docente cuando el educador reconoce la vida del estudiante como punto de partida del aprendizaje?

Frases sentenciosas que condensan el significado esencial del relato

- La experiencia vivida con Luis confronta al docente con la realidad de la violencia encarnada en sus estudiantes, despertando una responsabilidad pedagógica que trasciende la transmisión de contenidos.
- Cuando el docente reconoce las historias de vida que habitan el aula, la enseñanza de las matemáticas se transforma en un acto de escucha, acompañamiento y compromiso ético.
- La contextualización pedagógica permite que el estudiante se reconozca como sujeto capaz, al vincular el conocimiento matemático con su experiencia cotidiana y su proyecto de vida.

Frase sentenciosa unificada

La experiencia con Luis reveló al docente que solo al reconocer y acoger las realidades humanas de sus estudiantes es posible transformar la enseñanza de las matemáticas en una práctica pedagógica significativa, capaz de convertir el conocimiento en una herramienta para comprender, cuidar y transformar la vida.

Reflexión Micro-temática del participante DOC003

Análisis Micro-temático

"Una conversación que cambió mi manera de enseñar"

En esta fase se seleccionan las frases más significativas o reveladoras del fenómeno vivido y se formulan para cada una las afirmaciones temáticas correspondientes, siguiendo las tres indicaciones de Van Manen: atender al texto tal como está escrito, resaltar lo esencial y describir lo que cada frase revela sobre la experiencia vivida.

"Al apoyarse sobre el pupitre, noté una cicatriz larga y profunda en su brazo derecho… — Profesor, fue una puñalada… pero eso no es nada."

La cicatriz funciona como una aparición repentina de la vida real dentro del aula; es la irrupción del contexto violento que atraviesa a muchos estudiantes. El docente experimenta un impacto emocional inmediato que lo confronta con la vulnerabilidad de sus alumnos.

Afirmación temática:

El docente, desde una sensibilidad despertada por lo inesperado, descubre en el cuerpo del estudiante la expresión silenciosa de un mundo de violencia que condiciona su vida y su aprendizaje.

"Me costaba procesar lo que había oído… entendí que la violencia no era una estadística: era una herida abierta, visible en el cuerpo y silenciosa en el alma."

Aquí emerge una comprensión profunda: el profesor deja de ver datos abstractos y reconoce la dimensión humana del fenómeno.

Afirmación temática:

La responsabilidad pedagógica surge cuando el docente reconoce que la realidad del estudiante no es un concepto distante, sino una vivencia encarnada que exige ser acogida y comprendida.

"Descubrí que muchos venían de hogares fracturados, de carencias materiales y afectivas… la escuela era su único refugio."

El docente, a partir de su encuentro con Luis, amplía su mirada hacia la totalidad del grupo, captando las condiciones de vida que modelan la relación con el aprendizaje.

Afirmación temática:

La escuela se revela como un espacio de contención y respiro, lo que impulsa al docente a asumir su labor como un acto de cuidado y protección más allá de la enseñanza de contenidos.

"Ese encuentro con Luis fue un punto de inflexión. Replanteó mi forma de enseñar… decidí que las matemáticas debían conectar con sus realidades."

Aquí se manifiesta explícitamente el tránsito desde la comprensión a la acción: la experiencia vivida transforma la práctica pedagógica.

Afirmación temática:

La vivencia con el estudiante provoca un movimiento reflexivo que reorganiza la práctica docente hacia la contextualización como camino para generar aprendizajes significativos.

"Así nació la necesidad de contextualizar cada clase: presupuesto familiar, distribución de alimentos, estadísticas del municipio…"

El docente empieza a traducir lo vivido en decisiones didácticas concretas. La contextualización no es una técnica; es una respuesta ética.

Afirmación temática:

La contextualización emerge como una forma de dignificar la experiencia del estudiante, vinculando el conocimiento matemático con su vida cotidiana y sus desafíos reales.

"Luis explicó cómo en su casa organizaban los gastos… Lo vi distinto: alguien capaz de aportar y pensar su futuro desde otro lugar."

El estudiante se transforma también en el proceso: su palabra cobra valor, y la experiencia pedagógica se vuelve dialógica.

Afirmación temática:

Cuando el aprendizaje se contextualiza, el estudiante se reconoce como sujeto capaz, resignifica su identidad y participa activamente en la construcción del conocimiento.

"Educar no es solo enseñar contenidos. Es escuchar, acompañar, mirar con atención lo que a veces no se dice."

Esta frase sintetiza la comprensión profunda alcanzada por el docente: una pedagogía que nace del encuentro humano.

Afirmación temática:

La responsabilidad pedagógica se expresa como un acto de presencia sensible, donde el docente se abre al otro para acoger lo que es explícito y lo que permanece oculto en su experiencia escolar.

"Cada fórmula y cada problema matemático se convirtió en una posibilidad de vida."

La matemática adquiere un nuevo significado: es un medio para comprender la realidad y para proyectar futuro.

Afirmación temática:

En la pedagogía contextualizada, los contenidos se transforman en herramientas existenciales que permiten pensar, decidir y reconstruir la vida más allá del aula.

Determinación de los temas casuales y esenciales en la experiencia vivida

Con el propósito de avanzar hacia una descripción fenomenológica rigurosa de las prácticas pedagógicas contextualizadas en la enseñanza de las matemáticas, fue necesario determinar los temas en torno a los cuales se teje la comprensión profunda del fenómeno estudiado. En el marco del método FH, esta fase constituyó un momento clave, ya que no todos los significados que emergieron de las experiencias vividas poseyeron el mismo nivel de profundidad o esencialidad.

Siguiendo el método de la variación imaginativa libre propuesto por van Manen (2003) como procedimiento reflexivo, se estableció una distinción rigurosa entre temas casuales y temas esenciales. Los temas casuales correspondieron a aquellos elementos circunstanciales de la experiencia que, aunque enriquecieron la descripción del fenómeno, no resultaron determinantes para su comprensión profunda. En contraste, los temas esenciales representaron las cualidades fundamentales que configuraron la naturaleza misma del fenómeno. En este sentido, van Manen (2003) señaló que "al determinar la cualidad universal o esencial de un tema, nuestro interés radica en descubrir aspectos o cualidades que hagan de un fenómeno lo que es y sin los cuales el fenómeno no podría ser lo que es" (p. 125).

Para identificar estos temas esenciales, cada significado emergente fue sometido a un proceso reflexivo orientado por preguntas fenomenológicas como: "¿Continúa siendo este fenómeno todavía el mismo si cambiamos o eliminamos este tema del fenómeno en nuestra imaginación? ¿Pierde el fenómeno sin este tema su significado fundamental?" (van Manen, 2003, p. 125). Este ejercicio permitió desarrollar un refinamiento progresivo de los significados obtenidos, descartando aquellos elementos de carácter accesorio y conservando únicamente los que resultaron estructurantes para la comprensión de la experiencia vivida por los docentes de matemáticas.

Una vez realizado el análisis temático de los relatos anecdóticos y de las entrevistas conversacionales, se procedió a la determinación de la esencialidad de los temas emergentes, reconociendo que no todos los aspectos identificados pertenecían de manera exclusiva al fenómeno de las prácticas pedagógicas contextualizadas. Este proceso fue fundamental para evitar una comprensión superficial del fenómeno y para centrar la interpretación en aquellos significados que revelan auténticamente la experiencia del docente al enseñar matemáticas desde el contexto sociocultural de sus estudiantes.

En este proceso reflexivo continuo, mediado por los métodos filosóficos de la FH, se fueron consolidando los significados esenciales que permitieron comprender la

naturaleza profunda de la práctica pedagógica contextualizada: la relación entre teoría y vida cotidiana, la responsabilidad ética del docente, la sensibilidad frente al contexto del estudiante, la transformación de la enseñanza desde la experiencia y la construcción de aprendizaje significativo.

Así, a partir de esta depuración temática, se logró una base sólida para la posterior construcción del texto fenomenológico, orientado a develar el sentido vivido de enseñar matemáticas desde prácticas pedagógicas contextualizadas en el municipio de Turbaco, permitiendo avanzar hacia la formulación del modelo teórico propuesto en esta investigación.

Reducción eidética Integrada de los Relatos DOC001, DOC002 y DOC003

La reducción eidética aplicada a los relatos DOC001 (“Una clase diferente: vivir las matemáticas fuera del aula”), DOC002 (“Cuando las matemáticas cobran vida en Turbaco”) y DOC003 (“Una conversación que cambió mi manera de enseñar”) reveló un conjunto de estructuras esenciales que configuran el fenómeno de las prácticas pedagógicas contextualizadas para el desarrollo del aprendizaje significativo en matemáticas. Mediante el ejercicio de variación imaginativa, se confirmó que estas estructuras no son meros accesorios del fenómeno, sino condiciones sin las cuales la experiencia educativa descrita perdería su profundo significado y dejaría de ser lo que es.

En primer lugar, se reconoció que la **contextualización del conocimiento matemático** constituye una estructura esencial del fenómeno. En los tres relatos, el aprendizaje solo cobró sentido cuando las matemáticas se vinculan directamente con la vida real de los estudiantes: ya sea al medir la torre de la iglesia, al calcular la dosis correcta de medicamentos en el centro de salud o al analizar el presupuesto familiar y el consumo responsable. Al suprimir imaginariamente esta conexión con el entorno, el conocimiento matemático se vacía de su valor existencial y se transforma en una actividad abstracta, carente de significado vivido. Por lo tanto, la contextualización se establece como fundamento estructural del fenómeno.

Estrechamente ligado a esta estructura, **el asombro emerge como condición originaria para un aprendizaje significativo**. En los relatos, se manifestó en las exclamaciones espontáneas de los estudiantes, en el descubrimiento de la utilidad del conocimiento en el mundo real y en la comprensión de que las matemáticas afectan la vida misma. Cuando la sorpresa, la emoción y la curiosidad se eliminan mediante la variación imaginativa, la experiencia pierde su poder formativo. La epifanía pedagógica expresada en la exclamación de los estudiantes: "¡*Nunca pensé que sería útil para algo tan real*!", no se produce. Esto nos permite afirmar que el asombro no es un elemento accesorio, sino una condición esencial para que el conocimiento se materialice en la experiencia vivida.

Asimismo, la **mediación pedagógica del docente** se consolidó como una estructura eidética fundamental. En cada interacción, el profesor actúa como traductor del mundo real al lenguaje matemático, guiando, apoyando y dotando de sentido la experiencia. En DOC001, su mediación traduce el entorno real a una modelación trigonométrica; en DOC002, conduce la reflexión ética sobre la proporcionalidad; y en DOC003, resignifica la enseñanza a partir de la historia de vida del estudiante. Al imaginar la ausencia de esta mediación, el aprendizaje se fragmenta, se desorienta y pierde su propósito formativo. Esto demuestra que sin la presencia activa, consciente y orientadora del docente, el fenómeno educativo no puede realizarse plenamente.

En consonancia con lo anterior, la **construcción colectiva del conocimiento** se reveló también como esencial. El aprendizaje se configura siempre como una experiencia compartida, sostenida en el diálogo, el trabajo en grupo, la risa, la validación mutua y el intercambio de ideas. Al eliminar imaginariamente esta dimensión comunitaria e imaginar un aprendizaje estrictamente individual, la experiencia pierde su carácter sociovivencial y el significado compartido se disuelve. Esto permite establecer que la construcción colectiva también es una estructura esencial del fenómeno.

De igual modo, **la transformación del estudiante** se reconoció como una estructura irreductible. En las tres narrativas, los estudiantes experimentan una transición de una visión abstracta de las matemáticas a una comprensión viva, práctica

y significativa. En efecto, en DOC001, el estudiante pasa de ver las matemáticas como teoría a experimentarlas; en DOC002, comprende su valor vital y ético; y en DOC003, las reconoce como una herramienta para reflexionar sobre su futuro y su realidad. Si se elimina este cambio interno, la experiencia pierde su valor formativo y se reduce a una mera actividad instrumental. Por consiguiente, la transformación del estudiante se establece como una condición esencial para un aprendizaje significativo.

Por otro lado, **la transformación del docente** también emergió como una estructura esencial. En los relatos, el docente no sale indemne de la experiencia: se conmueve, reflexiona, resignifica su práctica y reorganiza sus métodos de enseñanza. En DOC001, el docente reconoce que la experiencia lo "transformó"; en DOC002, reafirma su compromiso social con Turbaco; y en DOC003, replantea radicalmente sus métodos de enseñanza tras descubrir la historia de violencia de su estudiante. Al imaginar a un docente no afectado por la experiencia vivida, el fenómeno se vacía de su carácter relacional y se convierte en una acción meramente técnica. Por lo tanto, la transformación del docente se confirma como una estructura esencial del fenómeno educativo vivido.

Finalmente, y a través de todas las estructuras mencionadas, emergió **la dimensión ética y humanizadora** de la enseñanza. En las narrativas, la enseñanza de las matemáticas se presenta como un acto comprometido con la vida, la dignidad, la responsabilidad y el cuidado del otro. La responsabilidad de administrar la dosis correcta, comprender la pobreza y superar la violencia revela que la práctica pedagógica no es neutral, sino profundamente humana. Al eliminar esta dimensión ética, la experiencia pierde su profundo significado formativo. En consecuencia, la ética pedagógica del cuidado y la responsabilidad se establece como una estructura eidética esencial que permea todo el fenómeno.

En síntesis, la reducción eidética integrada de los relatos DOC001, DOC002 y DOC003 permitió afirmar que el fenómeno de las prácticas pedagógicas contextualizadas para el desarrollo de aprendizajes significativos en matemáticas se constituye, de manera irreductible, desde la contextualización del conocimiento, el

asombro, la mediación pedagógica, la construcción colectiva, la transformación del estudiante, la transformación del docente y la dimensión ética del acto educativo. Estas estructuras conforman el núcleo ontológico del modelo teórico emergente, al evidenciar que el aprendizaje significativo no es solo una operación cognitiva, sino una experiencia humana, situada, relacional y transformadora.

Posteriormente, se aplicó la reducción heurística como parte del proceso analítico. Desde esta perspectiva, de acuerdo con Van Manen (2003) la FH utiliza la heurística del descubrimiento, entendida como un camino que permite descubrir nuevas formas de ser y devenir, ampliando la comprensión de la experiencia vivida.

Reducción Heurística Integrada de los Relatos DOC001, DOC002 y DOC003

En este nivel de análisis fenomenológico, se llevó a cabo una reducción heurística con el propósito de suspender, mediante un ejercicio consciente de epoché, las presuposiciones, creencias, juicios previos e interpretaciones anticipadas que surgieron tanto de la perspectiva del investigador como de los relatos de los docentes participantes. Este proceso permitió un distanciamiento crítico de las comprensiones naturalizadas sobre la enseñanza de las matemáticas, la contextualización pedagógica, la transformación del alumnado y la responsabilidad docente, fomentando una genuina apertura al fenómeno tal como es vivido.

En cuanto a la narrativa de DOC001, fue necesario poner entre paréntesis la idea previa de que cualquier actividad fuera del aula garantiza un aprendizaje significativo. Al dejar de lado este supuesto, se hizo evidente que no es el espacio físico en sí mismo lo que transforma el aprendizaje, sino la intención pedagógica, la mediación reflexiva y la capacidad de interpretar el entorno pedagógicamente. También se cuestionó la creencia de que el asombro surge espontáneamente, reconociendo que es cuidadosamente fomentado por la propuesta didáctica del docente. Asimismo, se suspendió la interpretación previa de que la transformación del estudiante es siempre inmediata, entendiendo que puede manifestarse de forma gradual y sutil.

A su vez, se suspendió la suposición de que la contextualización solo cumple una función motivacional en el relato del DOC002. Al dejar de lado esta suposición, se hizo más evidente que la contextualización opera como un dispositivo ético y social, vinculando el conocimiento matemático con la vida, la responsabilidad, la toma de decisiones y la participación comunitaria. También se neutralizó la idea de que la educación matemática es neutral, revelando su profundo peso axiológico al conectarla con la salud, la economía familiar y el bienestar colectivo. Asimismo, se abandonó la expectativa de que todos los estudiantes reaccionaran de la misma manera ante los desafíos contextualizados, lo que permitió reconocer la diversidad de procesos de apropiación del significado.

De igual manera, en el análisis de DOC003, fue necesario suspender el juicio implícito de que la enseñanza efectiva depende exclusivamente del dominio disciplinario. La reducción heurística nos permitió reconocer que la escucha, la sensibilidad y la comprensión del sufrimiento social del estudiante son elementos estructurantes de la práctica pedagógica. También neutralizó la tendencia a explicar la transformación docente como un acto puramente racional, revelando que esta se origina principalmente en la interpelación afectiva y ética que el estudiante ejerce sobre el docente. Asimismo, suspendió la idea de que la contextualización es meramente una estrategia didáctica, demostrando que es, en esencia, una elección pedagógica de naturaleza humana y política.

De manera transversal a los tres relatos, fue necesario poner entre paréntesis la creencia de que el aprendizaje significativo es simplemente un logro académico observable. Al superar esta suposición, el fenómeno se reveló como una experiencia existencial, donde el aprendizaje implica resignificar la vida, la historia personal, el entorno social y la propia identidad como estudiante y docente. Además, se abandonó la noción de que la transformación es unidireccional, dando mayor importancia a su naturaleza recíproca y relacional, donde tanto el estudiante como el docente se transforman a través de la experiencia.

En resumen, la reducción heurística permitió refinar el análisis, eliminando interpretaciones apresuradas, discursos normativos y expectativas preconcebidas, asegurando así una genuina apertura fenomenológica al fenómeno de la práctica pedagógica contextualizada. Al dejar de lado los supuestos personales, institucionales y culturales, surgió una comprensión más original de la experiencia vivida de enseñar matemáticas en contextos reales, confirmando que la experiencia pedagógica no es simplemente una cuestión de técnicas o métodos, sino un acto profundamente humano, relacional y transformador.

La escritura como acto de comprensión del fenómeno vivido: escribir es nuestro método

En el marco de esta investigación, el proceso de escritura del texto fenomenológico no se concibió como una tarea meramente técnica ni como una fase final destinada únicamente a transcribir resultados, sino como un acto metodológico central en el que pensar, describir, interpretar y escribir se integraron en un mismo movimiento reflexivo. En este sentido, van Manen (2003) sostiene que “crear un texto fenomenológico constituye el principal objetivo del proceso de investigación y, naturalmente, este propósito se encuentra al servicio del compromiso fundamental que promueve las preguntas investigacionales” (p. 127). A partir de esta perspectiva, la escritura fue comprendida no solo como un medio de comunicación de hallazgos, sino como el núcleo mismo del proceso de comprensión fenomenológica. Esta concepción se nutrió tanto de la tradición fenomenológica inaugurada por Husserl y profundizada por Merleau-Ponty, como de la FH de la práctica educativa propuesta por Max van Manen.

Por lo tanto, la escritura funciona como un mecanismo de distanciamiento reflexivo que permite al investigador volver sobre la experiencia vivida de una forma nueva y más esencial sin perder su densidad humana. Tal como señala van Manen (2003), “la escritura fija el pensamiento sobre papel. Externaliza lo que en cierto sentido es interno; nos distancia de la implicación recientemente vivida con los elementos de nuestro mundo” (p. 142). Esta distancia no implica ruptura con la experiencia, sino una

condición necesaria para su comprensión profunda, ya que posibilita detenerse, interrogar lo vivido y la apertura de un espacio para el diálogo interpretativo con el fenómeno.

Desde la perspectiva de Maurice Merleau-Ponty, particularmente evidenciada en Lo visible y lo invisible (1968), el conocimiento no se construye de manera lineal ni cerrada, sino como un proceso progresivo de clarificación del sentido a partir de la experiencia vivida. Su pensamiento se despliega a través de fragmentos, correcciones, tanteos conceptuales y reformulaciones constantes, sin pretender clausurar definitivamente el significado. Por el contrario, el sentido permanece siempre en apertura, fiel a la naturaleza inagotable de la experiencia. Esta forma de proceder resultó profundamente afín a la lógica de la presente investigación, cuya finalidad no consistió en establecer una verdad definitiva sobre la enseñanza de las matemáticas, sino en aproximarse comprensivamente al sentido vivido de las prácticas pedagógicas contextualizadas.

Así mismo, la escritura del texto fenomenológico se desarrolló como un proceso exploratorio, reflexivo, no lineal y abierto. Exploratorio, porque cada relato anecdótico, cada entrevista conversacional y cada fragmento de experiencia vivida se abordó como una interrogación continua al fenómeno; reflexivo, porque los textos se revisaron repetidamente y sus significados se reinterpretaron a la luz de nuevas lecturas y comprensiones; no lineal, porque el análisis avanzó mediante revisiones sucesivas, cambios de sentido y una reescritura progresiva; y abierto, porque el significado nunca se consideró definitivamente concluido, sino siempre en proceso de profundización. Como sugiere van Manen (2003), este tipo de escritura profunda no puede completarse en una sola sesión, sino que requiere un constante ir y venir entre las partes y el todo, en un esfuerzo continuo de reelaboración que busca capturar la esencia del fenómeno y que muchas veces termina reflejando la impronta personal del autor.

Siguiendo esta lógica, la redacción del texto fenomenológico no comenzó con conceptualizaciones preconcebidas y rígidas. Por el contrario, los significados emergieron progresivamente a partir de la lectura reiterada, la reflexión y la

interpretación de las experiencias narradas por los docentes. Este proceso implicó un acercamiento continuo a los relatos, orientado a identificar expresiones, situaciones y significados que permitieran comprender la esencia de la experiencia pedagógica vivida.

A medida que avanzó el análisis, las descripciones fueron sometidas a un proceso de reflexión fenomenológica orientado a distinguir aquellos elementos que resultaban esenciales para la comprensión del fenómeno estudiado. De esta manera, la escritura se convirtió en un espacio de mediación hermenéutica donde las experiencias relatadas fueron progresivamente interpretadas, organizadas y transformadas en comprensiones más profundas sobre el significado de las prácticas pedagógicas contextualizadas.

De acuerdo con la FH de Van Manen, la escritura del texto se considera una forma de pensamiento en acción, no como una etapa posterior al análisis, sino como parte constitutiva de este. La escritura permitió la reflexión sobre la experiencia; la reescritura profundizó su significado; la reformulación refinó los temas esenciales. Así, el texto fenomenológico resultante no es una mera suma de descripciones, sino un marco interpretativo que busca revelar la esencia de la experiencia docente al contextualizar la enseñanza de las matemáticas en el municipio de Turbaco.

En resumen, el proceso de escritura se convirtió en un ejercicio ético, pedagógico y epistemológico, ya que no solo organizó los hallazgos, sino que también dio voz a la experiencia vivida, respetó su complejidad y preservó su profundidad humana. Por lo tanto, escribir el texto fenomenológico constituyó, en última instancia, una forma de hacer justicia al fenómeno investigado, permitiendo que el significado de las prácticas pedagógicas contextualizadas emergiera desde la experiencia vivida de los docentes y la reflexión atenta del investigador. En este sentido, van Manen (2003) afirma que “escribir muestra que ahora podemos ver algo y a la vez muestra los límites o fronteras de nuestra capacidad de ver” (p. 146). A partir de esta perspectiva, la escritura fue comprendida tanto como una herramienta reveladora de significados como una expresión de los límites inherentes de toda comprensión humana.

El texto fenomenológico: comprensión vivida de enseñar matemáticas desde la práctica pedagógica contextualizada

Una clase diferente: vivir las matemáticas fuera del aula

Era una mañana cualquiera en el colegio. El aire fresco anunciaba un buen día, y los estudiantes, con algo de sorpresa y mucha curiosidad, se preparaban para una clase de matemáticas distinta. Aquella vez no necesitarían cuadernos ni libros; solo un transportador, una cinta métrica y una gran disposición para mirar el mundo con ojos matemáticos.

Nos dirigimos a la plaza del pueblo, justo frente a la iglesia. La idea era sencilla y poderosa: aplicar la trigonometría en un escenario real. Mientras caminábamos, algunos estudiantes murmuraban, confundidos, sin comprender por qué salíamos del aula. Les dije que calcularíamos la altura de la torre de la iglesia, sin subir a ella, solo observando. En sus rostros se mezclaban la duda y la emoción.

Una vez allí, trazamos una marca en el suelo. Desde ese punto, uno de los estudiantes debía medir el ángulo de inclinación hacia la cima de la torre. Cuando lo hizo, preguntó, sonriendo incrédulo: "¿Y ahora, profe, ¿cómo vamos a saber la altura?". Entonces abrí mi cuaderno, dibujé un triángulo y comenzamos a conversar: la distancia al punto de observación era un cateto, el ángulo nuestra referencia, y la altura, nuestra incógnita.

Recordamos juntos las razones trigonométricas: seno, coseno, tangente. Entre risas y cálculos, cada grupo comenzó a trabajar. Al llegar al resultado, una exclamación entusiasta rompió el silencio: "¡Profe, sí da!". Otro estudiante agregó: "Nunca pensé que serviría para algo tan real".

Ese instante fue revelador. Varios confesaron que por primera vez comprendían la utilidad de la trigonometría. Uno, especialmente reservado, dijo en voz baja: "Pensé que esto era solo teoría, pero ahora entiendo que las matemáticas también se viven". Sus palabras quedaron resonando como testimonio de una comprensión que va más allá del contenido: una conexión entre el conocimiento y la vida.

Esa experiencia me transformó. Confirmé que el aprendizaje nace del asombro, de ese momento en que lo abstracto se vuelve tangible. Desde entonces, busco que cada tema conecte con la realidad de mis estudiantes. Cuando enseño funciones, por ejemplo, analizamos juntos las tarifas del agua y la luz, identificamos los tramos de pago, reconocemos las variables. Descubren así que las funciones no son líneas rectas en un gráfico, sino fenómenos vivos, que hablan de su cotidianidad.

Aquella mañana frente a la torre entendí algo esencial: enseñar matemáticas no es repetir fórmulas, sino abrir caminos para que cada estudiante descubra que también puede pensar el mundo desde los números. En ese encuentro entre lo vivido y lo aprendido, la educación cobra sentido.

(Anécdota narrada por el Profesora [DOC001])

La experiencia de enseñar matemáticas se revela, en este relato, como un acontecimiento que irrumpe en la rutina escolar y abre un espacio distinto para el aprendizaje. Desde el inicio, la clase se presenta marcada por una ruptura con lo habitual: la ausencia de cuadernos y libros, la salida del aula y el desplazamiento hacia la plaza del pueblo anuncian que algo diferente está por acontecer. En este gesto inicial se hace visible una disposición pedagógica orientada a permitir que el conocimiento emerja desde el contacto directo con el mundo vivido.

La contextualización del conocimiento matemático como experiencia vivida

La contextualización del conocimiento matemático ocurre como una experiencia que se vive antes de ser pensada. No surge como una estrategia deliberada, sino como una forma distinta de estar juntos en el mundo. Salir del aula y caminar hacia la plaza no es simplemente un cambio de escenario; es abandonar, aunque sea por un momento, la seguridad de lo tradicional. Algo cambia en los estudiantes: el cuerpo se pone en movimiento, la mirada se abre, la expectativa aparece. La matemática aún no se nombra, pero ya comienza a insinuarse.

Frente a la iglesia, la torre se alza silenciosa. Siempre ha estado ahí, pero ahora se revela bajo una luz diferente. No es solo piedra ni altura: es una pregunta. Una mezcla de duda y curiosidad se dibuja en los rostros de los estudiantes, como si sospecharan que algo diferente está a punto de suceder. Ese momento de suspensión antes de medir, antes de calcular, ya es aprendizaje. La contextualización comienza en ese umbral donde lo familiar se convierte en interrogante.

Cuando se marca el terreno y se mide el ángulo, el conocimiento empieza a tomar forma sin perder su inmediatez. El triángulo trazado no es un dibujo abstracto; nace del cuerpo inclinado, de la mirada que busca la cima, del gesto atento que sostiene el transportador. Las palabras matemáticas surgen entonces con naturalidad: cateto, ángulo, altura. No son impuestas. Nombran lo que se vive. Las matemáticas se dejan decir porque ya se han experimentado.

Un estudiante rompe el silencio*: "Y ahora profe, ¿cómo vamos a saber la altura?"*. No hay ignorancia en esa pregunta, sino apertura. El docente no responde de inmediato. Acompaña. Dibuja, señala, traduce. No conduce a una respuesta cerrada, sino a una comprensión que se va haciendo en común. *"Recordamos juntos"* las razones trigonométricas, y en ese recordar compartido el conocimiento se reconstruye.

La contextualización no se limita al lugar o la actividad. Se desarrolla en la relación. Se hace visible en la forma en que el profesor está presente: atento, mediador, dispuesto a dejarse afectar. No se trata de salir del aula para enseñar mejor, sino de habitar pedagógicamente cualquier espacio con sensibilidad y sentido. El entorno se vuelve pedagógico porque alguien lo lee como tal.

En esta misma línea, los relatos muestran que la contextualización es una experiencia esencialmente relacional y dialógica, construida en la interacción pedagógica. En DOC001, el docente afirma: *"Recordamos juntos las razones trigonométricas: seno, coseno, tangente"*, expresión que refleja una pedagogía horizontal, donde los conocimientos se reconstruyen en comunidad. De manera similar, en DOC002, la clase adquiere una profundidad diferente cuando una estudiante reflexiona:

"*Profe, entonces si nos equivocamos en una cuenta, podríamos afectar a alguien de verdad"*. Este diálogo introduce una dimensión ética que intensifica la comprensión e involucra a los estudiantes en el aprendizaje, trasladando las matemáticas del nivel meramente instrumental al ámbito de la responsabilidad.

Por otro lado, los relatos muestran que la contextualización es también una experiencia afectiva, atravesada por las emociones, el cuidado y la responsabilidad pedagógica. En DOC003, el docente reconoce: *"Entendí, en ese momento, que la violencia no era una estadística ni un concepto lejano: era una herida abierta".* De esta experiencia surge la convicción de que *"las matemáticas debían conectarse con sus realidades, con sus luchas, con sus esperanzas".* Aquí, la contextualización no surge como una estrategia de enseñanza planificada, sino como una respuesta ética al contexto de vida del estudiante, donde el conocimiento matemático se entrelaza con la condición humana, el sufrimiento social y la posibilidad de transformación.

Desde esta perspectiva, la contextualización del conocimiento matemático puede entenderse como una experiencia pedagógica compleja, situada, relacional y éticamente comprometida. No se define únicamente por el espacio físico en el que ocurre, sino por la forma en que docentes y estudiantes lo habitan pedagógicamente y lo transforman en un espacio de significado. En este marco, contextualizar implica acoger consciente y reflexivamente las realidades vividas, culturales y sociales de los estudiantes, de modo que el conocimiento matemático pueda vincularse con sus experiencias vitales concretas. Solo cuando la enseñanza se articula con estas realidades es posible que el contenido deje de presentarse como una estructura abstracta y se convierta en una experiencia significativa para el estudiante.

Entendida así, la contextualización trasciende su carácter instrumental y se convierte en una forma de relación pedagógica que integra conocimiento, experiencia y responsabilidad educativa. Enseñar matemáticas desde esta lógica, implica reconocer que el conocimiento adquiere sentido en el encuentro entre la teoría y la vida, entre el contenido disciplinario y la existencia concreta de los estudiantes. En consecuencia, la contextualización no es una técnica añadida al currículo, sino una orientación

pedagógica que redefine el acto de enseñar como un espacio de cuidado, comprensión y transformación.

De esta comprensión emergen preguntas que orientan la reflexión fenomenológica de la presente investigación, no con el propósito de obtener respuestas cerradas, sino de profundizar en el sentido vivido del fenómeno: ¿qué significa contextualizar el conocimiento matemático desde la experiencia de enseñanza?, ¿cómo se manifiesta esta contextualización cuando la enseñanza se asume como una práctica relacional y ética?, y ¿de qué manera esta experiencia transforma tanto al estudiante como al docente en el proceso educativo?

El asombro como experiencia fundante del aprendizaje significativo

Una sensación de asombro invade silenciosamente el aula cuando algo, hasta entonces familiar, se muestra de otro modo. No se anuncia, no está completamente planeado, pero se deja sentir en gestos, en miradas fijas, en ese instante en que el estudiante deja de realizar una tarea y comienza a comprender. En las experiencias relatadas, el asombro no aparece como un efecto espectacular, sino como una experiencia sutil que inaugura una forma diferente de interactuar con el conocimiento.

En DOC001, el ambiente se llena de risas silenciosas, cálculos compartidos y palabras susurradas. El trabajo en grupo fomenta un ambiente cálido y acogedor donde el aprendizaje no es una actividad solitaria, sino un esfuerzo compartido. Emerge una sensación de asombro cuando los números responden al mundo y los resultados confirman la coherencia entre pensamiento y lo vivido. La exclamación "*¡Profe, sí da!"* no es solo una observación matemática; es la expresión de una conexión. En ese momento, la teoría deja de ser distante y se vuelve cercana, casi íntima. La epifanía pedagógica expresada en la exclamación de los estudiantes: *"Nunca pensé que serviría para algo tan real"* y *"las matemáticas también se viven"* capturan esa transición silenciosa en la que el conocimiento escolar se transforma en una experiencia significativa.

Este asombro no es una mera sorpresa intelectual. Es una experiencia que pausa, suspende la rutina y abre un espacio para la comprensión. Algo se revela sin ser impuesto. El estudiante no solo aprende contenido, sino que también descubre una nueva relación con el mundo: la posibilidad de interpretar la realidad a través de los números. En términos fenomenológicos, el asombro marca el umbral entre el conocimiento memorizado y el vivido.

En DOC002, el asombro adquiere un tono diferente. Ya no se expresa en risas ni en la confirmación del resultado, sino en el silencio que sigue a una pregunta cargada de sentido: *"¿Qué pasaría si un error en la proporción afectara la dosis de un paciente?"*. El aula se transforma. El cálculo se convierte en atención. Los números en responsabilidad. La intervención del estudiante; *"Profe, entonces si nos equivocamos en una cuenta, podríamos afectar a alguien de verdad",* revela un asombro ético: la comprensión de que el conocimiento no es neutral y que el pensamiento matemático implica asumir la responsabilidad por los demás. Aquí, el asombro no es solo entusiasmo; implica compromiso.

En DOC003, la sensación de asombro se adentra aún más en el plano existencial. No surge de un ejercicio matemático, sino del encuentro con la historia de vida de un estudiante. Cuando el profesor reconoce que la violencia *"no era una estadística ni un concepto lejano, sino una herida abierta, visible en el cuerpo y silenciosa en el alma"*, el asombro se manifiesta como una profunda conmoción. Algo se rompe en la mirada habitual del aula. Ese quiebre no paraliza, sino que transforma. A partir de ese momento, la enseñanza ya no puede seguir siendo la misma. Las matemáticas comienzan a buscar otras palabras, otros ejemplos, otras maneras de conectar con la vida real de los estudiantes.

Desde esta perspectiva, el asombro se revela como una experiencia fundamental que permea los ámbitos cognitivo, ético y pedagógico. No es un recurso didáctico ni una estrategia motivacional, sino una condición original que posibilita el aprendizaje significativo. El asombro permite que el conocimiento deje de ser mera información para convertirse en sentido; permite a los estudiantes ir más allá de la

simple ejecución de procedimientos y reconocerse como sujetos comprensivos; y a los docentes posicionarse como guías atentos en una experiencia humana.

Así, aprender matemáticas a través del asombro no se trata simplemente de resolver problemas, sino de detenerse a reflexionar sobre el mundo y descubrir que puede ser pensado, interpretado y transformado. En ese detenerse, en ese volver a mirar lo que parecía evidente, la educación recupera su profundidad formativa. El asombro, entonces, no añade algo al aprendizaje: lo inaugura.

La transformación compartida: cuando enseñar y aprender se vuelven experiencia vivida

En las tres narrativas analizadas, se revela una transformación silenciosa pero profunda, que afecta tanto a estudiantes como a docentes. Los estudiantes pasan de una comprensión abstracta de las matemáticas a una experiencia de conocimiento encarnada, práctica y significativa. En DOC001, las matemáticas dejan de ser una teoría distante para convertirse en una experiencia directa; en DOC002, el conocimiento adquiere valor vital y ético al vincularlo con la responsabilidad de cuidar la vida; y en DOC003, las matemáticas emergen como una herramienta para reflexionar sobre el presente y proyectar el futuro desde la propia realidad. Esta transición no ocurre de forma abrupta, sino como un despertar gradual de la comprensión, donde los estudiantes comienzan a reconocer que el conocimiento matemático se relaciona con su mundo y su propia existencia.

Este cambio en la comprensión del conocimiento se hace visible en expresiones sencillas, pero profundamente reveladoras: *"Nunca pensé que serviría para algo tan real" o "Las matemáticas también se viven"*. Estas palabras resumen el momento en que el aprendizaje deja de ser un ejercicio escolar para convertirse en una forma de interpretar el mundo. El estudiante ya no se limita a resolver problemas; comienza a ver su entorno con nuevos ojos, descubriendo que los números pueden revelar algo sobre su vida cotidiana, su comunidad y sus decisiones.

Sin embargo, la experiencia no solo transforma a los estudiantes. En los relatos, el docente tampoco sale indemne del encuentro pedagógico. La experiencia lo conmueve, lo interpela y lo impulsa a reflexionar sobre su propia práctica. En DOC001, el profesor reconoce abiertamente: *"Esa experiencia me transformó. Confirmé que el aprendizaje nace del asombro, de ese momento en que lo abstracto se hace tangible"*. En DOC002, reafirma su compromiso social con el municipio de Turbaco, entendiendo que enseñar matemáticas también implica fomentar la conciencia y la responsabilidad. En DOC003, el encuentro con la historia de vida de un estudiante se convierte en un punto de apertura: *"Ese encuentro con Luis fue un punto de inflexión. Replanteó mi forma de enseñar… decidí que las matemáticas debían conectar con sus realidades"*.

Esta transformación en la enseñanza no surge de una reflexión puramente técnica ni de una decisión metodológica planificada. Se origina en una conexión afectiva y ética que emerge del rostro del estudiante, su historia y su vulnerabilidad. Al reconocer que el aprendizaje nace del asombro y de la posibilidad de conectar lo abstracto con la vida, el docente resignifica su manera de enseñar. Así, la práctica pedagógica se expande a nuevas experiencias: analizar el presupuesto familiar, distribuir alimentos o medicamentos, interpretar estadísticas municipales, estudiar las tarifas de servicios públicos. Las matemáticas continúan revelándose como un fenómeno vivo, vinculado a la vida cotidiana y al contexto social.

En el centro de estas experiencias reside una comprensión esencial: enseñar matemáticas no se trata de repetir fórmulas ni de garantizar procedimientos correctos, sino de fomentar conexiones significativas entre el conocimiento y la vida. Cuando el aprendizaje se basa en el mundo vivido, los estudiantes comienzan a reconocerse como individuos capaces de reflexionar sobre su entorno a través de los números, comprenderlo y actuar en consecuencia. Como señala uno de los docentes: *"los estudiantes que antes veían las matemáticas como una materia difícil o lejana, empezaban a mirar su entorno con otros ojos"*.

De esta manera, la práctica pedagógica se manifiesta como una forma auténtica de estar con los otros en el mundo. La enseñanza y el aprendizaje se entrelazan en

una relación transformadora y recíproca, donde tanto el profesor como el alumno se influyen mutuamente. Cuando las matemáticas se viven en contexto, dejan de ser meras fórmulas para convertirse en una experiencia que transforma la comprensión del mundo y la responsabilidad como educadores. En esta intersección de la experiencia vivida y el aprendizaje, la educación adquiere su significado más profundo y humano.

La mediación pedagógica como responsabilidad ética y la construcción compartida del sentido

El aprendizaje significativo no se produce únicamente mediante la correcta articulación del contenido o la aplicación de estrategias didácticas eficaces, sino cuando el docente asume consciente y contextualmente una responsabilidad pedagógica hacia el mundo que viven sus estudiantes. En este sentido, enseñar matemáticas implica responder a un llamado ético: acoger la experiencia del otro, reconocer su historia, su contexto y su vulnerabilidad, y permitir que el conocimiento interactúe con esa realidad concreta. Como argumenta Max van Manen (2003), la práctica pedagógica se basa en una ética del cuidado, entendida no como una protección paternalista, sino como una forma atenta y sensible de estar con el otro en el mundo.

Desde esta perspectiva, la mediación pedagógica del docente no es neutra ni puramente instrumental. Es una expresión de lo que van Manen (1991) denomina tacto pedagógico, que “se manifiesta principalmente como una orientación consciente en cuanto a la forma de ser y actuar con los niños. No se trata tanto de la manifestación de algunos comportamientos observables como de una posición activa en las relaciones” (p. 159). En los relatos analizados, el docente no se limita a explicar procedimientos matemáticos, sino que ejerce un cuidado responsable al traducir el mundo vivido por los estudiantes al lenguaje del conocimiento, y el conocimiento al lenguaje de la vida. En DOC001, esta responsabilidad se manifiesta al transformar el entorno cotidiano en una oportunidad para la comprensión; en DOC002, al guiar la reflexión matemática hacia decisiones que afectan la vida y la salud; y en DOC003, al escuchar una historia marcada por la violencia y resignificar profundamente su manera de enseñar. En todos

los casos, el docente responde pedagógicamente a una realidad que lo interpela y exige más que una respuesta técnica.

Esta comprensión ética se expresa claramente cuando el docente afirma: *"Educar no es solo enseñar contenidos. Se trata de escuchar, acompañar y observar atentamente lo que a veces no se dice"*. Esta afirmación revela una concepción de la responsabilidad pedagógica profundamente coherente con van Manen, para quien educar implica fomentar el crecimiento del otro, incluso cuando dicho cuidado no pueda enunciarse explícitamente en normas o procedimientos. Escuchar y atender lo no expresado requiere una sensibilidad ética que permita percibir las llamadas silenciosas de los estudiantes, aquellas que emergen de sus gestos, silencios y formas de estar en el aula. La responsabilidad pedagógica, entonces, se manifiesta como una forma de cuidado encarnado, ejercida a través de la cercanía, la atención y la presencia comprometida.

En estrecha relación con esta mediación ética, la construcción colectiva del conocimiento se configura también como una experiencia de cuidado compartido. Aprender juntos no es solo una estrategia metodológica, sino una forma de reconocer al otro como interlocutor legítimo en la construcción de sentido. El diálogo, el trabajo en grupo, la risa compartida y la validación mutua no solo fomentan la comprensión matemática, sino que crean un tejido relacional donde el conocimiento se humaniza. Desde la perspectiva de van Manen (2003), esta dimensión relacional constituye el núcleo ético de la práctica pedagógica, ya que el cuidado siempre implica una relación con los demás, una responsabilidad ejercida dentro de una comunidad.

Así, la contextualización pedagógica surge como una expresión concreta del cuidado responsable. El docente asume el compromiso ético de no separar el conocimiento de la vida, ni de enseñar matemáticas como si el contexto del alumnado fuera irrelevante o invisible. Por el contrario, reconoce que enseñar implica posicionarse ante la realidad social, cultural y humana del aula. En este sentido, contextualizar no es simplemente adaptar el contenido, sino considerar

cuidadosamente cómo el conocimiento llega al alumnado, asegurándose de que no lo violente, lo excluya ni lo deshumanice.

En el centro de esta experiencia habita una comprensión crucial: la responsabilidad pedagógica, tal como la entiende van Manen, no se trata solo de garantizar el aprendizaje académico, sino de responder al otro como persona. Cuando los docentes contextualizan el conocimiento matemático, no solo facilitan la comprensión conceptual, sino que también afirman la vida del estudiante, reconocen su mundo y le permiten verse como individuos capaces de comprender, decidir y actuar. Así, la mediación pedagógica y la construcción colectiva del conocimiento se convierten en actos de cuidado ético que hacen de la enseñanza de las matemáticas una práctica profundamente humana, relacional y transformadora.

Arquitectura metodológica integradora: Creswell, Greene y Van Manen

La arquitectura metodológica de esta investigación se sustentó en la articulación complementaria de las contribuciones de Creswell (2003, 2017), Greene et al. (1989) y van Manen (2003, 2014, 2023), cuyas perspectivas convergieron en una comprensión compleja, pluralista y profundamente humana del fenómeno educativo. Asimismo, esta construcción metodológica dialogó con los fundamentos fenomenológicos y hermenéuticos que orientaron la interpretación de la experiencia vivida, permitiendo abordar las prácticas pedagógicas contextualizadas desde procesos de explicación, comprensión e interpretación. Esta integración no surgió de una simple yuxtaposición de enfoques, sino de un diálogo metodológico orientado a comprender la complejidad de los significados que emergen en la experiencia educativa.

Desde el enfoque de los métodos mixtos, Creswell (2003, 2017) proporcionó el marco estructural que orientó el diseño convergente de la investigación. Su perspectiva pragmática reconoce que los investigadores tienen la libertad de seleccionar y combinar métodos, técnicas y procedimientos de acuerdo con la naturaleza del problema y los objetivos de la investigación. En este sentido, la integración de los componentes cuantitativo y cualitativo no se concibió como una concesión

metodológica, sino como una respuesta coherente frente a la complejidad del fenómeno educativo investigado.

En el componente cuantitativo, los análisis estadísticos multivariantes aplicados a estudiantes de noveno grado identificaron patrones, tendencias y asociaciones significativas entre una amplia gama de variables sociodemográficas, pedagógicas y actitudinales. Este enfoque redujo la dimensionalidad del problema y centró la interpretación únicamente en aquellas variables que aportaron información estadísticamente significativa. Además, los resultados cuantitativos revelaron la influencia de variables sociodemográficas como el estrato socioeconómico, la tenencia de la vivienda, el nivel educativo de los padres, la estabilidad laboral del núcleo familiar y la asistencia escolar en las condiciones de aprendizaje.

Mientras que el componente cualitativo, desarrollado mediante relatos anecdóticos y entrevistas conversacionales, reveló temas esenciales como la contextualización del conocimiento, el asombro, la mediación pedagógica, la construcción colectiva del aprendizaje, la transformación tanto del alumnado como del profesorado, y la dimensión ética del acto educativo. Estos no solo complementaron los resultados cuantitativos, sino que también les otorgaron profundidad humana y significado pedagógico, al revelar cómo el profesorado experimenta, siente y resignifica su práctica al vincular las matemáticas con la realidad sociocultural de sus estudiantes.

Nada de lo expuesto hasta este punto significa que la investigación asumiera una comprensión instrumental de los métodos mixtos, limitada únicamente a la validación cruzada de resultados. En este sentido, los planteamientos de Greene et al. (1989) resultaron fundamentales, debido a que ampliaron el significado de la triangulación más allá de la simple convergencia de datos. Desde su perspectiva, los diseños multimétodo deben comprenderse en función de propósitos diferenciados como la triangulación, la complementariedad, el desarrollo y la expansión, reconociendo que distintos enfoques metodológicos pueden cumplir funciones diversas e igualmente valiosas dentro del proceso investigativo.

A partir de esta orientación, la triangulación no se redujo exclusivamente a confirmar hallazgos, sino que también permitió enriquecer la comprensión del fenómeno estudiado mediante la integración de múltiples perspectivas, la ampliación del alcance interpretativo y la profundización en los significados emergentes. De este modo, la combinación de enfoques cuantitativos y cualitativos favoreció una aproximación más compleja, situada y comprensiva de las prácticas pedagógicas contextualizadas y del desarrollo del aprendizaje significativo en matemáticas.

Esta concepción ampliada de la triangulación dialoga directamente con los argumentos de Flick (2018), quien advierte que los métodos múltiples no deben subordinarse entre sí, sino interactuar reflexivamente para dar cuenta de la complejidad de los fenómenos sociales y educativos. En esta investigación, los resultados cuantitativos y cualitativos no se utilizaron para verificar mutuamente su validez, sino para establecer relaciones de complementariedad y resonancia interpretativa, reconociendo que cada enfoque ilumina diferentes dimensiones del fenómeno.

Es en este punto donde la fenomenología hermenéutica educación de van Manen (1997, 2014) adquiere un papel central como fundamento interpretativo. Mientras Creswell proporciona la estructura del diseño de métodos mixtos y Greene ofrece la lógica integradora de la triangulación, van Manen guía la comprensión profunda de la experiencia vivida. Desde su perspectiva, el conocimiento pedagógico no se agota en la explicación de regularidades o la descripción de variables, sino que emerge de la reflexión sobre el significado de la experiencia educativa.

Así, la arquitectura metodológica de esta investigación se configura como un marco en el que:

Creswell aporta la lógica del diseño mixto convergente y la integración estructural de métodos.

Greene establece la triangulación como estrategia para la complementariedad, la expansión y la profundización del conocimiento.

Van Manen apoya la interpretación fenomenológico-hermenéutica del significado vivido de la práctica pedagógica.

Esta integración permitió superar la dicotomía tradicional entre lo cuantitativo y lo cualitativo, entre la medición y la comprensión, entre la explicación y el significado. En su lugar, la investigación adoptó un enfoque metodológico acorde con el paradigma de la complejidad, en el que los datos, las experiencias y la reflexión del investigador dialogan para construir una comprensión rica, contextualizada y humanamente significativa del fenómeno en estudio.

Desde esta lógica, se elaboró la Matriz de triangulación, la cual permitió organizar y relacionar sistemáticamente la información proveniente de tres ejes fundamentales:

a) los resultados del análisis cuantitativo aplicado a los estudiantes,
b) los significados emergentes del análisis cualitativo fenomenológico-hermenéutico de los relatos y entrevistas docentes, y
c) la interpretación reflexiva del investigador, sustentada en el marco teórico y en su experiencia pedagógica.

En síntesis, la articulación de Creswell, Greene y van Manen configura una arquitectura metodológica que reconoce la pluralidad de caminos hacia el conocimiento, sin renunciar al rigor ni a la profundidad interpretativa. Esta perspectiva permitió abordar las prácticas pedagógicas contextualizadas en la enseñanza de las matemáticas como un fenómeno complejo, situado y vivido, aportando bases sólidas para la construcción del modelo teórico propuesto en esta investigación doctoral.

Tabla 47. Matriz de triangulación de las fases cuantitativas y cualitativas

Propósito específico vinculado	Experiencia vivida Docente (Aspectos Cualitativos)	Percepción Estudiante (Aspectos Cuantitativos)	Reflexión del investigador
Mediación discursiva del docente y lectura pedagógica del estudiante **Propósito 1**: Comprender la experiencia vivida por los docentes de matemáticas del municipio de Turbaco en la contextualización de su práctica pedagógica, identificando cómo integran las realidades socioculturales de sus estudiantes. **Justificación:** Esto permite comprender cómo el docente vive la contextualización desde su discurso pedagógico y cómo, a través de la interacción oral, interpreta el estado emocional y cognitivo del estudiante. La experiencia vivida del docente revela la integración sensible del contexto humano del estudiante en la enseñanza, núcleo del primer propósito.	El docente vive la contextualización como una forma de "leer" el estado emocional y cognitivo del estudiante a través del diálogo pedagógico. En DOC001 el profesor expresa: *"Recordamos juntos las razones trigonométricas",* evidenciando una mediación oral que permite interpretar dudas, expectativas y disposición al aprendizaje.	Un porcentaje significativo del 68,89% de estudiantes manifiesta que comprenden mejor los contenidos matemáticos cuando el docente utiliza ejemplos y situaciones reales. Esto se refleja en la aplicación de ejemplos matemáticos relacionados con su vida diaria o contexto. Los análisis multivariantes muestran asociación positiva y estadísticamente significativa entre contextualización y percepción favorable de la asignatura.	La mediación oral del docente se confirma como un dispositivo pedagógico clave. El discurso contextualizado no solo transmite contenido, sino que regula el clima emocional del aula, favoreciendo la apertura al aprendizaje significativo.
Reconocimiento docente de la apatía y resignificación de la enseñanza **Propósito 2:** Analizar las estrategias didácticas empleadas por los docentes para favorecer aprendizajes significativos en matemáticas, reconociendo los vínculos entre la teoría, la práctica y el contexto escolar. **Justificación:** Aquí se analiza cómo el docente identifica las limitaciones de prácticas tradicionales y responde mediante estrategias contextualizadas. Esto permite comprender la relación entre teoría matemática, práctica pedagógica y contexto escolar, dando cumplimiento al segundo propósito.	Los docentes reconocen que la enseñanza tradicional de las matemáticas genera apatía y temor cuando se presenta desvinculada de la realidad del estudiante. En DOC003 se afirma: *"Ya no podía seguir hablando de números como si el mundo que habitaban mis estudiantes no tuviera peso en sus aprendizajes".*	Los resultados cuantitativos evidencian en un 55,56% percepciones negativas hacia la matemática cuando no se emplean materiales adecuados ni ejemplos contextualizados ya que la participación de sus compañeros en las actividades matemáticas propuestas por el docente no genera lo que el docente busca en su actividad. Un grupo relevante de estudiantes distingue entre buenas y malas prácticas docentes.	Se confirma que la apatía no es inherente a la matemática, sino al modo en que se enseña. La contextualización emerge como una respuesta pedagógica necesaria para revertir percepciones negativas y promover una relación más humana con el saber.

Tabla 47. (Cont.)

Propósito específico vinculado	Experiencia vivida Docente (Aspectos Cualitativos)	Percepción Estudiante (Aspectos Cuantitativos)	Reflexión del investigador
Contextualización como responsabilidad ética **Propósito 3:** Interpretar las reflexiones pedagógicas que emergen de la experiencia docente en el aula, explorando cómo dichas reflexiones transforman la comprensión de su responsabilidad educativa. **Justificación:** La reflexión del docente sobre las consecuencias reales del conocimiento matemático (vida, salud, decisiones) evidencia una transformación ética de su práctica. Esta fila muestra claramente cómo la experiencia vivida conduce a una resignificación de la responsabilidad pedagógica.	El docente vive la contextualización como una responsabilidad ética. En DOC002, al plantear el cálculo de dosis médicas, la enseñanza se vincula con la vida y el cuidado del otro. El docente asume que enseñar matemáticas implica formar conciencia.	Más de la mitad de los estudiantes en un 56% reconoce que los ejercicios contextualizados fortalecen su aprendizaje y los llevan a reflexionar sobre las consecuencias de los errores matemáticos en la vida real ya que logran evaluar su comprensión de los contenidos matemáticos luego de trabajar con problemas contextualizados	La triangulación revela que la contextualización no cumple solo una función didáctica, sino ética. El conocimiento matemático se transforma en una herramienta para la toma de decisiones responsables.
Transformación del docente a partir de la experiencia **Propósito 3:** (de forma central) y **Propósito 1:** (de manera complementaria). **Justificación:** La transformación del docente, expresada como "punto de inflexión" o "experiencia que me transformó", permite interpretar cómo la reflexión pedagógica emerge directamente de la experiencia vivida. Al mismo tiempo, aporta a la comprensión profunda de dicha experiencia, fortaleciendo el primer propsito.	Los docentes describen la contextualización como una experiencia transformadora de su propia práctica. En DOC001 se afirma: *"Esa experiencia me transformó"; en DOC003: "Ese encuentro fue un punto de inflexión".*	Los estudiantes perciben positivamente en un 75,56% las clases donde se promueve el trabajo en equipo, la interacción docente-estudiante y el uso de situaciones reales. Estas cifras reflejan la necesidad imperiosa de promover el trabajo en equipo siempre sobre la interacción entre estudiantes y docentes.	La transformación docente aparece como una condición estructural del fenómeno. La práctica pedagógica se redefine desde la experiencia vivida, confirmando su carácter reflexivo y no meramente técnico.

Tabla 47. (Cont.)

Propósito específico vinculado	Experiencia vivida Docente (Aspectos Cualitativos)	Percepción Estudiante (Aspectos Cuantitativos)	Reflexión del investigador
Incidencia del contexto sociocultural en el aprendizaje **Propósito 4:** Analizar la articulación entre los contextos socioculturales de los estudiantes y las estrategias didácticas empleadas en el aula. **Justificación:** Esta fila articula directamente las variables sociodemográficas (estrato, vivienda, empleo de los padres) con el aprendizaje matemático, permitiendo identificar cómo el contexto condiciona y orienta la práctica pedagógica. Responde de manera directa al cuarto propósito.	El docente reconoce que el contexto sociocultural del estudiante influye directamente en su aprendizaje. Se evidencian referencias a realidades familiares, económicas y sociales como punto de partida para la enseñanza.	El análisis cuantitativo muestra que variables sociodemográficas (estrato, estabilidad residencial, nivel educativo de los padres) inciden en el desempeño académico y en la percepción de la matemática. La ventaja que un jefe del hogar seleccionado al azar no posea trabajo fijo en lugar de que si lo posee es de 2 veces mayor para aquellos que tiene no tienen una profesión en relación a los que sí tienen una profesión. El jefe del hogar con grado académico destaca (3 veces más) la importancia de asistir a las reuniones de sus hijos para conocer la prosecución y desarrollo de su representado en clase, en relación con aquellos que no poseen formación académica.	La triangulación confirma que el contexto no es un elemento externo al aprendizaje, sino una condición estructurante. Ignorarlo conduce a prácticas descontextualizadas y poco significativas.
Construcción colectiva del conocimiento **Propósito 2 y Propósito 4.** **Justificación:** La construcción colectiva del conocimiento evidencia estrategias didácticas basadas en el diálogo, el trabajo en equipo y la interacción social, y muestra cómo estas se articulan con el contexto sociocultural del estudiante. De este modo, fortalece tanto el análisis de estrategias como su articulación contextual.	La construcción colectiva del conocimiento emerge como experiencia central. El aprendizaje ocurre en el diálogo, la risa compartida y la validación mutua.	Los estudiantes valoran positivamente en un 88,89% el trabajo colaborativo y la interacción social como apoyo para comprender las matemáticas. Esto se evidencia entre la valoración en la forma en que se integran elementos culturales, sociales o del entorno en el aprendizaje de las matemáticas.	El aprendizaje significativo se revela como un fenómeno relacional. La construcción colectiva potencia tanto la comprensión conceptual como el desarrollo de competencias socioemocionales.

Tabla 47. (Cont.)

Propósito específico vinculado	Experiencia vivida Docente (Aspectos Cualitativos)	Percepción Estudiante (Aspectos Cuantitativos)	Reflexión del investigador
Uso de recursos pedagógicos contextualizados **Propósito 2:** Analizar las estrategias didácticas empleadas por los docentes para favorecer aprendizajes significativos en matemáticas. **Justificación:** La identificación de la necesidad de diversificar recursos didácticos (digitales, físicos y contextuales) se relaciona directamente con el análisis de estrategias pedagógicas que potencian el aprendizaje significativo, cumpliendo de forma precisa este propósito.	Los docentes perciben la necesidad de integrar recursos diversos para contextualizar la enseñanza.	Los estudiantes identifican limitaciones en un 48,89% en los materiales didácticos tradicionales y demandan estrategias más cercanas a su realidad. Se identifica que los docentes usan los libros en gran medida como recurso didáctico, siendo este recurso uno de los mejores por excelencia; sin embargo, se requiere la adaptación al contexto social presente el cual demanda recursos que tienen su naturaleza en avances informáticos.	. La triangulación evidencia la necesidad de transformar los recursos pedagógicos, articulando materiales físicos, digitales y experiencias del entorno para fortalecer el aprendizaje significativo.

Fuente: Elaboración del autor (2025)

La triangulación ha permitido comparar diferentes visiones del problema que se planteó desde el principio de esta investigación, allí convergen dos miradas que identifican las debilidades y fortalezas que se deben rescatar.

En suma, este estudio confirma que la mediación docente en su expresión oral y contextualizada es un dispositivo pedagógico clave, trascendiendo la mera transmisión de contenidos. La contextualización emerge no solo como una estrategia didáctica, sino como un imperativo ético que humaniza la matemática, revirtiendo la apatía al conectar el saber con la toma de decisiones responsables atendiendo las teorías pedagógicas extendidas por Hielen y Brousseau.

Estos hallazgos reafirman que el contexto es una condición estructurante del aprendizaje y no un elemento accesorio. Por ende, la transformación de la práctica docente, redefinida desde la experiencia vivida y la reflexión, se postula como la condición estructural para lograr un aprendizaje significativo y emocionalmente regulado en el aula. Se presenta una proyección a futuro:

•Hacia la formación docente: Estos resultados exigen una revisión profunda de los currículos de formación inicial y continua del profesorado, priorizando el carácter reflexivo y experiencial de la práctica sobre un enfoque meramente técnico.

•Impacto social: La adopción de este paradigma podría no solo mejorar el rendimiento académico, sino también fomentar una ciudadanía más crítica y capaz de tomar decisiones informadas en un mundo cada vez más cuantitativo. El desafío ahora es escalar estos hallazgos a políticas educativas que garanticen su implementación en las unidades educativas donde se realizó esta investigación.

MOMENTO V

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS O HALLAZGOS DE LA INVESTIGACIÓN.

Las "fuerzas" que mueven a los seres humanos como seres humanos y no simplemente como cuerpos humanos... son "materia significativa". Son ideas, sentimientos y motivos internos.
Jack Douglas (1970b, p. IX)

Este capítulo presenta reflexiones sobre los hallazgos derivados del proceso de triangulación que involucra tres fuentes: la experiencia vivida de docente con una orientación fenomenológico-hermenéutica, los resultados cuantitativos del análisis multivariante y la reflexión crítica del investigador. Además, no pretende concluir definitivamente el significado del fenómeno, sino ofrecer consideraciones que integren reflexivamente el camino recorrido. Así, presenta una síntesis interpretativa de lo desarrollado a lo largo del proceso de investigación, retomando las preguntas iniciales y reconociendo el recorrido que condujo desde la experiencia vivida hasta la formación de comprensiones más profundas respecto a la contextualización del conocimiento matemático y el aprendizaje significativo.

La convergencia de estas perspectivas permitió construir una comprensión situada, rica y ética del fenómeno de las prácticas pedagógicas contextualizadas en la enseñanza de las matemáticas en el municipio de Turbaco. En este sentido, la lectura fenomenológica reconoce, siguiendo a van Manen (2023), que comprender la práctica pedagógica implica "una búsqueda conceptual de los significados originarios de las experiencias prerreflexivas" (p. 5), donde el acto educativo adquiere sentido.

Comprensión situada del aprendizaje matemático desde la experiencia vivida y la mediación sociocultural

En consonancia con lo anterior, las tres fuentes coincidieron en que la contextualización del conocimiento matemático constituye una condición estructural para el desarrollo del aprendizaje significativo. En este sentido, los docentes describen una mejor comprensión de los contenidos cuando estos se vinculan con el entorno sociocultural de los estudiantes. De manera complementaria, los resultados cuantitativos confirmaron que las lecciones basadas en ejemplos reales se asociaron con una mayor valoración del área de las matemáticas.

Asimismo, la investigación sugiere que la contextualización pedagógica contribuyó a resignificar la experiencia matemática y a disminuir la ansiedad que históricamente ha rodeado el aprendizaje de esta disciplina. Estos hallazgos guardan estrecha relación con el planteamiento del aprendizaje significativo desarrollado por Ausubel, según el cual el nuevo conocimiento adquiere sentido cuando logra anclarse en estructuras previas de comprensión.

En este sentido, Ausubel et al. (1976) afirman que “la esencia del proceso de aprendizaje significativo reside en que las ideas expresadas simbólicamente se relacionan de forma no arbitraria, sino sustantiva (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe” (p. 56). Desde esta perspectiva, la contextualización pedagógica no se comprendió como un recurso didáctico accesorio, sino como una condición estructural que permitió a los estudiantes vincular el conocimiento matemático con su mundo de vida y sus experiencias cotidianas.

De igual manera, los hallazgos mostraron que el aprendizaje matemático se configura como una experiencia situada. Las narrativas de los docentes demostraron que las condiciones sociales, económicas y familiares influyen directamente en las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas. A su vez, los análisis multivariados corroboraron esta percepción al revelar asociaciones entre el rendimiento académico y variables como el nivel educativo familiar, la estabilidad residencial y la seguridad

económica del hogar. Desde la fenomenología de la práctica, esta relación expresa que la enseñanza y el aprendizaje son siempre experiencias inscritas en un mundo de vida concreto (van Manen, 2023).

En este sentido, Vygotsky (1978) afirma que el aprendizaje se construye mediante la interacción social y dentro de un contexto cultural específico. Su teoría sociocultural presenta la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), un espacio donde la enseñanza y la colaboración entre pares permiten a los estudiantes alcanzar niveles más altos de comprensión. Como se describe en *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes:*

> ... la diferencia entre doce y ocho, o entre nueve y ocho, es lo que llamamos la zona de desarrollo próximo. Es la distancia entre el nivel de desarrollo real, determinado por la resolución independiente de problemas, y el nivel de desarrollo potencial, determinado mediante la resolución de problemas bajo la guía de un adulto o en colaboración con compañeros más capaces. (p. 86)

Para Vygotsky, el aprendizaje significativo se produce en la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), es decir, como un proceso social profundamente influenciado por el contacto y la interacción con los demás. En su teoría del desarrollo cognitivo, postula que el aprendizaje significativo ocurre cuando los individuos interactúan con su entorno social, es decir, a través de la mediación social (el uso de herramientas sociales, como el lenguaje y los símbolos). El lenguaje, según Vygotsky, es la herramienta psicológica más importante para el aprendizaje significativo. Mediante el contacto verbal y el diálogo con los demás, los estudiantes construyen nuevos conocimientos y profundizan su comprensión.

La práctica pedagógica contextualizada como acto ético de humanización

En la misma línea, Freire (1970) nos recuerda que “humanización y deshumanización, dentro de la historia, en un contexto real, concreto y objetivo, son posibilidades de los hombres como seres inconclusos y conscientes de su inconclusión” (p. 40). Lo anterior implicó reconocer que todo proceso educativo se sitúa

en condiciones históricas que pueden potenciar o limitar la posibilidad de “ser más”. En consecuencia, el aprendizaje matemático no puede entenderse como un proceso neutral, sino como una experiencia moldeada por significados, trayectorias de vida y condiciones contextuales que pueden favorecer la humanización o reproducir lógicas de exclusión.

En consecuencia, la triangulación reveló que la práctica pedagógica contextualizada posee una profunda dimensión ética y humanizadora. En este sentido, el alumnado valora especialmente la cercanía, la presencia y el acompañamiento del docente, particularmente cuando este manifiesta una preocupación genuina por su bienestar y sus procesos de aprendizaje.

Desde una perspectiva fenomenológica, este vínculo se configura como un acto pedagógico de cuidado, en la medida en que enseñar implica asumir una responsabilidad hacia el otro, reconociendo su vulnerabilidad y su mundo de vida (van Manen, 2014). A partir de esta comprensión, la relación pedagógica trascendió la simple transmisión de contenidos para convertirse en una experiencia humana basada en el reconocimiento, la escucha y la comprensión del estudiante en su contexto.

En esta misma línea, Freire (1970) sostiene que “la deshumanización ... es distorsión de la vocación de ser más” (p. 41), Desde esta perspectiva, la educación implica un compromiso ético con la dignidad y la humanización de los estudiantes. En este sentido, Freire (1970) también señala que ello “responde a lo que denominamos vocación de los hombres, vocación negada, más afirmada también en la propia negación. Vocación negada en la injusticia, en la explotación, en la opresión, en la violencia de los opresores” (p. 40).

De este modo, contextualizar la enseñanza no consiste únicamente en adaptar contenidos al entorno, sino también en reconocer al sujeto y a su mundo vivido como punto de partida fundamental del proceso educativo.

De igual manera, el proceso de triangulación demostró que docentes y estudiantes se transformaron mutuamente en el encuentro pedagógico. Mientras los docentes afirmaron haber sido transformados por su propia práctica educativa, los estudiantes resignificaron su autoimagen como aprendices de las matemáticas. En consecuencia, la experiencia pedagógica emergió como un proceso recíproco de transformación ética, humana y existencial. Freire (1970) sostiene que el proceso educativo se fundamenta en una relación dialógica en la que educador y educando se transforman mutuamente a través de la interacción. De manera complementaria, la fenomenología pedagógica concibe la enseñanza como un encuentro humano cargado de significado que deja huellas en quienes participan de la experiencia educativa (van Manen, 2014).

El asombro como fundamento epistemológico, ontológico y axiológico del aprendizaje significativo en matemáticas.

Asimismo, los relatos revelaron momentos de descubrimiento que evidenciaron cómo el asombro emergió como una condición originaria del aprendizaje. En estas experiencias, los estudiantes reconocieron que las matemáticas solo cobran sentido cuando dejan de presentarse como un conjunto de símbolos abstractos y comienzan a configurarse como una experiencia situada en su mundo vivido. Antes de ello, el contenido fue percibido como distante, carente de significado y difícil de comprender; sin embargo, al vincularse con situaciones de la vida cotidiana, los estudiantes experimentaron una especie de “despertar” interpretativo, en el que aquello que parecía conocido adquirió un nuevo significado y una nueva comprensión. En este sentido, van Manen (2023) argumentó que:

> el asombro es esa evocación contagiosa que surge cuando uno se siente abrumado por la admiración o la perplejidad, como cuando algo familiar se torna profundamente desconocido, cuando nuestra mirada se ve atraída por la mirada de algo que nos devuelve la mirada. (p.11)

A la luz de esta afirmación, quedó claro que el descubrimiento pedagógico no se trata simplemente de “comprender el contenido”, sino de volver a mirar la realidad

desde un nuevo horizonte de significado. En el caso de la enseñanza de las matemáticas, esta transición ocurre cuando los estudiantes pasan de una relación distante y memorística con los símbolos a una experiencial y encarnada. Es decir, lo abstracto se vuelve tangible cuando el contenido matemático se vincula con situaciones de la vida real; como medir, interpretar, comparar o tomar decisiones. Lo "familiar", en este sentido, son las clases tradicionales, donde los símbolos operaban como un lenguaje cerrado, ajeno y autorreferencial; lo "desconocido" y sorprendente es descubrir que estos mismos símbolos dialogan con la experiencia, explican la realidad y permiten comprenderla mejor.

Así, el asombro no es un mero adorno emocional, sino un camino epistemológico a través del cual los estudiantes reorganizan su comprensión del mundo y de sí mismos como sujetos capaces de pensamiento matemático.

Desde la fenomenología de la práctica, van Manen ofrece una comprensión aún más profunda. El asombro no es simplemente cognición activa: es una apertura existencial que permite experimentar el mundo como si fuera nuevo, incluso aquello que parecía familiar. Cuando lo "familiar se torna profundamente desconocido", el sujeto no solo adquiere información: su forma de estar en el mundo se transforma. Ontológicamente, el asombro revela que aprender no consiste en acumular contenido, sino en experimentar el mundo desde una nueva perspectiva. Así, el estudiante deja de ser un espectador pasivo del conocimiento matemático y se convierte en sujeto que interpreta y otorga significado a su experiencia numérica, gráfica o funcional.

Considerando que, la contextualización pedagógica crea las condiciones para que surja el asombro al situar el conocimiento matemático en el mundo vivido del estudiante, haciendo visible su relevancia, significado y poder transformador. En consecuencia, cuando el conocimiento se materializa en la experiencia, se activa el aprendizaje significativo y se fortalece la dimensión humanizadora de la práctica docente.

Desde la axiología**,** Freire (1970) nos recuerda que todo acto educativo implica una elección ética. El asombro, en términos freireanos, no es ingenuo: es **"**concientizador". Es la apertura crítica que permite descubrir la realidad y reconocerse como sujeto capaz de transformarla. Cuando un estudiante excluido de la matemática académica descubre que puede comprenderla desde su cotidianidad, no sólo aprende contenidos: sino que también recupera dignidad epistemológica. La educación, entonces, deja de ser un modelo bancario y se vuelve **"**dialógica, humanizante y liberadora"**,** porque el estudiante ya no es un receptor pasivo de discursos, sino coautor del conocimiento mediado por el mundo.

Autores contemporáneos como Nussbaum (2001), Egan (2005) y Keltner (2023) profundizan en esta reflexión, demostrando que el asombro cumple una función emocional y social indispensable: abre al otro, despierta la sensibilidad, fortalece la memoria y orienta la atención. Por lo tanto, su valor no es solo epistemológico, sino también ético-existencial.

Históricamente, Platón y Aristóteles ya habían reconocido que el conocimiento nace del asombro. En la Metafísica, Aristóteles (1998) afirma que "los hombres comienzan y comenzaron siempre a filosofar movidos por la admiración; al principio, admirados ante los fenómenos sorprendentes más comunes; luego, avanzando poco a poco y planteándose problemas mayores, …" (p. 14), situando el asombro como el impulso originario que despierta la pregunta y abre el camino a la comprensión. De este modo, epistemológicamente, el conocer surge cuando el sujeto se siente interpelado por la realidad y ya no puede permanecer indiferente frente a ella.

Siguiendo esta tradición, Dewey (1995) plantea que el aprender no consiste en recibir información, sino en reconstruir la experiencia a partir de la duda y la curiosidad. El asombro, en este sentido, no es una emoción fugaz, sino una fuerza cognitiva que moviliza la indagación reflexiva y conecta al estudiante con el mundo. Cuando lo abstracto, como ocurre frecuentemente en las matemáticas escolares, se materializa en problemas reales el estudiante ya no memoriza: piensa, interpreta y comprende. En palabras del autor; "cuando una actividad se continúa en el sufrir las consecuencias,

cuando el cambio introducido por la acción se refleja en un cambio producido por nosotros, entonces el mero fluir está cargado de sentido" (p. 124). Esta visión conecta orgánicamente con el planteamiento de Ausubel (1963), para quien el aprendizaje significativo ocurre cuando las nuevas ideas se relacionan de manera no arbitraria y sustancial con los conocimientos previos. El asombro opera aquí como el puente afectivo-cognitivo que hace posible este anclaje.

Finalmente, los hallazgos también indicaron que, cuando la enseñanza de las matemáticas se limita a los aspectos meramente técnicos y carece de significado para los estudiantes, emergieron sentimientos de miedo, rechazo y una baja valoración por las matemáticas. Los datos cuantitativos confirmaron esta tendencia, evidenciando dificultades asociadas con la motivación y la percepción negativa de la disciplina. De manera complementaria, la reflexión investigativa sugirió que la descontextualización pedagógica generó una distancia epistemológica entre el estudiante y el conocimiento matemático, dificultando la posibilidad de comprender, resignificar e interiorizar los conceptos abordados. En consecuencia, las matemáticas se percibían como saberes abstractos, ajenos a la experiencia cotidiana y desvinculados del mundo vivido de los estudiantes.

En resumen, los hallazgos convergen en la afirmación de que la contextualización es un imperativo pedagógico, ético y humano. El aprendizaje significativo surge cuando el conocimiento matemático se integra en la vida cotidiana y se despierta la capacidad de asombro; simultáneamente, la mediación sensible del docente constituye una condición estructural del proceso, y la transformación es mutua: el estudiante aprende, y el docente también. Esta comprensión fortalece el modelo teórico emergente, enmarcado en una perspectiva fenomenológica hermenéutica y de la complejidad, que concibe la práctica pedagógica contextualizada como una experiencia situada, relacional y profundamente humana.

MOMENTO VI

PROPUESTA

Este capítulo presenta el modelo teórico emergente derivado del proceso de investigación, cuyo propósito es explicar y comprender el desarrollo del aprendizaje significativo en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas. Este modelo no se concibe como una estructura prescriptiva ni una fórmula cerrada, sino como una construcción teórica integradora que articula tres fuentes de triangulación: la experiencia vivida de los docentes, analizada desde una perspectiva FH; los resultados cuantitativos del análisis multivariante; la interpretación reflexiva del investigador; y los fundamentos metodológicos, epistemológicos, ontológicos y axiológicos que sustentan la investigación.

Esta convergencia permitió trascender las explicaciones fragmentadas del aprendizaje matemático y construir una comprensión situada, relacional y profundamente humana del fenómeno educativo, reconociendo que el aprendizaje no ocurre en el vacío, sino en contextos históricos, culturales y afectivos específicos.

Este capítulo presenta, en primer lugar, los antecedentes y los desarrollos teóricos relacionados con la contextualización matemática, seguidos de los principios que estructuran el modelo teórico. Posteriormente, describe sus componentes, relaciones y ejes transversales, y finalmente propone la proyección del modelo teórico a la práctica pedagógica, ofreciendo criterios orientadores para la enseñanza de las matemáticas desde una perspectiva situada y contextualizada. De esta manera, el modelo se consolida como una contribución teórica que se integra con los avances contemporáneos en la educación matemática y responde a las realidades educativas del contexto estudiado.

Antecedentes y desarrollos teóricos en educación matemática: hacia una comprensión contextualizada del aprendizaje

El desarrollo de modelos teóricos en educación matemática ha sido una respuesta progresiva a la necesidad de comprender la enseñanza y el aprendizaje más allá de la simple transmisión de contenidos. A lo largo del siglo XX y principios del XXI, diversos enfoques epistemológicos, psicológicos, socioculturales y críticos han proporcionado una base conceptual para la práctica pedagógica, generando marcos explicativos que orientan tanto la investigación como la intervención educativa.

Inicialmente, la educación matemática estuvo fuertemente influenciada por la psicología del aprendizaje, especialmente por el conductismo y posteriormente por el cognitivismo. En este contexto, David Ausubel (1963) formuló su teoría del aprendizaje significativo, que constituye uno de los primeros modelos teóricos sólidos aplicados a la educación matemática escolar. Estas ideas inspiraron desarrollos teóricos posteriores sobre la enseñanza contextualizada, el uso de anclajes cognitivos y la estructuración conceptual del currículo de matemáticas.

Paralelamente, el desarrollo del enfoque sociocultural del aprendizaje, fundamentado en las contribuciones de Lev Vygotsky (1978), introdujo una comprensión diferente de los procesos matemáticos en las escuelas. Su concepto de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) explicó cómo el aprendizaje se construye mediante la interacción social mediada por el lenguaje, las herramientas culturales y la orientación de compañeros con mayor conocimiento. Este marco dio origen a modelos teóricos en educación matemática que enfatizan la mediación docente, la construcción colaborativa del conocimiento y la influencia del contexto sociocultural en el desarrollo del pensamiento matemático.

En el campo de la educación crítica, Paulo Freire (1970) aportó una perspectiva profundamente humanizadora. Si bien su trabajo no se centra exclusivamente en la educación matemática, sus categorías teóricas (concientización, diálogo, praxis y liberación) se adoptaron posteriormente para la formulación de modelos pedagógicos

en este campo. Además, Freire (1970) cuestionó el modelo bancario de educación y propuso una educación problematizadora que sitúa el conocimiento en la experiencia social del estudiante. Esta visión inspiró modelos teóricos que conciben las matemáticas como una práctica cultural y una herramienta de emancipación.

Por otra parte, desde la FH, Max van Manen (2003, 2014) desarrolló la fenomenología de la práctica pedagógica, aportando una comprensión ontológica y ética de los procesos educativos. En este marco, emergieron modelos teóricos orientados a interpretar la experiencia vivida de docentes y estudiantes en el aula de matemáticas, reconociendo el aprendizaje como un evento situado, encarnado y relacional. Este enfoque amplía la comprensión tradicional del aprendizaje matemático al incorporar dimensiones afectivas, existenciales y humanas.

En el ámbito específico de la educación matemática, autores como Freudenthal (1973, 1991), D'Ambrosio (1985), Bishop (1988), Van Oers (1998) y Radford (2006) han destacado la importancia de comprender el aprendizaje matemático como un proceso vinculado a la cultura, la experiencia, las prácticas sociales y los contextos de vida de los estudiantes. Particularmente, Freudenthal, a través de la Educación Matemática Realista (EMR), propuso uno de los antecedentes teóricos más relevantes para comprender la transición hacia enfoques centrados en la experiencia del estudiante, el contexto y la matematización de situaciones del mundo real.

Freudenthal (1968, 1973) propuso una ruptura epistemológica con la concepción de las matemáticas escolares como un conjunto de conocimientos abstractos que deben ser "entregados" al estudiante. Desde su perspectiva, las matemáticas son, ante todo, una actividad humana, históricamente construida, cuyo aprendizaje implica la participación activa del sujeto en los procesos de organización, interpretación y modelado de la realidad. En consecuencia, aprender matemáticas no equivale a memorizar definiciones o algoritmos, sino a hacer matemáticas a partir de situaciones significativas.

Uno de los conceptos centrales de su teoría es la matematización, entendida como el proceso mediante el cual los estudiantes transforman situaciones problemáticas de su vida cotidiana en estructuras matemáticas. Distinguió entre la matematización horizontal, que parte de contextos reales del entorno del estudiante, y la matematización vertical, que progresivamente conduce a mayores niveles de abstracción y formalización. Esta distinción es especialmente relevante para el modelo teórico propuesto, ya que establece la contextualización pedagógica como una condición estructural del aprendizaje significativo, no solo como una herramienta didáctica agregada.

Otra contribución fundamental es su crítica a la enseñanza excesivamente formalista, caracterizada por la introducción temprana de símbolos y procedimientos desconectados de la experiencia. Según este enfoque, cuando las matemáticas escolares se presentan como un lenguaje cerrado y autorreferencial, se crea una ruptura entre el conocimiento y la vida, lo que genera desinterés, ansiedad y rechazo. En este sentido, la Educación Matemática Realista postula que “la enseñanza de las matemáticas debe partir de contextos ricos y realistas, que permitan al estudiante reinventar la matemática mediante la actividad, y no recibirla como un sistema acabado de conceptos y técnicas” (Freudenthal, 1968, p. 7).

Otra referencia clave es el Enfoque Antropológico de la Didáctica (EAD) de Yves Chevallard (1991), que estudia las matemáticas escolares como una práctica institucional, permitiendo la construcción de modelos teóricos que explican la relación entre el conocimiento, la escuela y la sociedad. Complementariamente, la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau (2011) formaliza cómo ocurre el aprendizaje matemático mediante la interacción entre estudiante, profesor y medios didácticos, consolidándose como uno de los modelos teóricos más robustos en educación matemática.

En los últimos años, también han emergido modelos teóricos sociopolíticos y críticos, como los propuestos por Ole Skovsmose (1994) y Ubiratan D’Ambrosio (2006), que analizan las matemáticas como una práctica cultural, ideológica y ética. Estos

enfoques han permitido comprender la relación entre el conocimiento matemático, la justicia social, la identidad cultural y la ciudadanía.

En el contexto colombiano, los desarrollos curriculares impulsados por el Ministerio de Educación Nacional han contribuido significativamente a la formación de marcos teóricos propios en la educación matemática. En particular, el Enfoque de Sistemas, impulsado por Vasco (1994), surgió de las reformas educativas de la década de 1970 en el marco del programa de Mejoramiento Cualitativo de la Educación. Este enfoque constituye un referente fundamental, proponiendo comprender las matemáticas no como un conjunto de contenidos aislados, sino como sistemas conceptuales interrelacionados (numérico, métrico, espacial, aleatorio y variacional), enfatizando la organización estructurada del conocimiento matemático y el desarrollo de procesos de pensamiento.

Desde esta perspectiva, se introduce una distinción pedagógica clave entre los sistemas concretos, conceptuales y simbólicos, priorizando una transición progresiva desde la experiencia del estudiante hasta la formalización matemática. Este planteamiento representa un antecedente significativo para la contextualización pedagógica y el aprendizaje significativo, al reconocer la necesidad de vincular el conocimiento académico con la realidad sociocultural del estudiante.

La Renovación Curricular, desarrollada a lo largo de casi dos décadas, consolidó esta orientación y sentó las bases para los avances que posteriormente se incorporaron en la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994) y en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, los cuales fortalecieron la autonomía curricular, la conceptualización matemática y la conexión entre el conocimiento escolar y el contexto. Este proceso se complementó con la implementación de mecanismos nacionales e internacionales de evaluación, entre ellos las pruebas del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), las Pruebas Saber y el Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), así como con el fortalecimiento de las comunidades académicas y las sociedades científicas, que contribuyeron a la reflexión crítica, la investigación y la profesionalización del campo de la educación matemática.

En resumen, los modelos teóricos en educación matemática han evolucionado desde perspectivas centradas en la estructura formal del conocimiento hasta enfoques que reconocen el papel del contexto, la cultura, la experiencia y la ética en el aprendizaje. Este recorrido histórico y epistemológico constituye un antecedente fundamental para la formulación del modelo teórico para el desarrollo del aprendizaje significativo en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas. Este modelo se arraiga e integra en esta tradición, aportando una comprensión situada, fenomenológica y humanizadora del fenómeno educativo.

Modelo Teórico para el Desarrollo del Aprendizaje Significativo en Matemáticas mediante Prácticas Pedagógicas Contextualizadas

El modelo teórico que se presenta a continuación emerge de la integración reflexiva entre los hallazgos empíricos de la investigación, los fundamentos FH de van Manen, el aprendizaje significativo de Ausubel, la mediación sociocultural de Vygotsky, la pedagogía crítica de Freire y la teoría de la experiencia de Dewey. Este modelo busca explicar cómo se configura el desarrollo del aprendizaje significativo en matemáticas cuando la enseñanza se enmarca en prácticas pedagógicas contextualizadas en el municipio de Turbaco.

En coherencia con la estructura curricular de la educación matemática en Colombia, el modelo reconoce la presencia de cinco sistemas o modos de pensamiento matemático: pensamiento numérico, métrico, espacial, aleatorio y variacional/funcional. Sin embargo, más allá de entender estos sistemas como simples dominios conceptuales, el modelo los interpreta como formas de relación del estudiante con el mundo, mediadas por la experiencia y ancladas al contexto sociocultural. Así, la matemática deja de presentarse como un cuerpo de contenidos abstractos y se transforma en una práctica humana cargada de significado.

En este sentido, se presenta la tabla 48, denominada Matriz estructural del modelo teórico para el desarrollo del aprendizaje significativo en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas. Con el propósito de sintetizar y organizar los

elementos constitutivos del modelo. Esta matriz permite visualizar de manera integrada los diferentes componentes que conforman la propuesta teórica, su fundamentación conceptual, la función que desempeñan dentro de la estructura del modelo y su proyección hacia la práctica pedagógica.

Asimismo, la matriz evidencia la articulación existente entre el contexto sociocultural, la contextualización pedagógica, las situaciones matemáticamente ricas e integradoras, la mediación sociocultural y el diálogo pedagógico, el asombro como condición generativa del aprendizaje, la construcción de significado matemático y el aprendizaje significativo. De igual forma, incorpora los ejes transversales que atraviesan todo el modelo, tales como la experiencia vivida, el anclaje sociocultural, el tacto pedagógico y la dimensión ética de la enseñanza, así como los efectos transformadores que se producen tanto en los estudiantes como en la identidad profesional del docente.

Por consiguiente, la matriz constituye una representación sintética de la arquitectura conceptual del modelo teórico y facilita la comprensión de las relaciones que se establecen entre sus diferentes componentes, permitiendo apreciar de manera global la lógica interna que sustenta la propuesta derivada de esta investigación.

Tabla 48. Matriz estructural del modelo teórico para el desarrollo del aprendizaje significativo en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas

Nivel del Modelo	Componente	Fundamentación Teórica	Función dentro del Modelo	Manifestación Pedagógica
Contexto de origen	Contexto sociocultural	Vygotsky (1978), Freire (1970), D'Ambrosio (1985), Bishop (1988)	Constituye el escenario donde emergen las experiencias, necesidades, problemáticas y significados de los estudiantes.	Familia, comunidad, cultura, territorio, prácticas sociales, problemáticas locales y experiencias cotidianas.
Condición estructural	Contextualización pedagógica	Dewey (1995), Freire (1970), van Manen (2014, 2023), Freudenthal (1973, 1991)	Conecta el conocimiento matemático con el mundo vivido del estudiante y otorga sentido a los contenidos escolares.	Diseño de actividades vinculadas con situaciones reales y significativas para el estudiante.
Mecanismo de operacionalización	Situaciones matemáticamente ricas e integradoras	Freudenthal (1973), Ausubel (1963), Chevallard (1992, 1999), Brousseau (2007)	Transforman el contexto en experiencias de aprendizaje con potencial para generar comprensión profunda.	Problemas auténticos, proyectos, estudios de caso, modelación matemática y resolución de situaciones contextualizadas.
Núcleo cognitivo	Integración de los pensamientos matemáticos	MEN (1998), MEN (2006), Freudenthal (1973)	Movilizan simultáneamente diversos sistemas de pensamiento matemático.	Pensamiento numérico, métrico, espacial, aleatorio y variacional.
Mecanismo de construcción del conocimiento	Mediación sociocultural y diálogo pedagógico	Vygotsky (1978), Freire (1970), van Manen (2023)	Facilita la construcción compartida de significados mediante la interacción social y el lenguaje.	Preguntas problematizadoras, argumentación, trabajo colaborativo, discusión y negociación de significados.

Tabla 48. (Cont.)

Nivel del Modelo	Componente	Fundamentación Teórica	Función dentro del Modelo	Manifestación Pedagógica
Condición generativa	Asombro pedagógico	Dewey (1995), van Manen (2014), Freire (1970)	Activa la curiosidad, la reflexión y la disposición para aprender.	Descubrimiento de relaciones entre las matemáticas y la realidad; cuestionamiento y problematización del entorno.
Proceso de transformación	Construcción de significado matemático	Ausubel (1963), Vygotsky (1978), Radford (2006)	Permite la resignificación de experiencias y la integración de nuevos conocimientos con los conocimientos previos.	Comprensión conceptual, interpretación, transferencia y aplicación del conocimiento matemático.
Resultado principal	Aprendizaje significativo en matemáticas	Ausubel (1963), Dewey (1995)	Explica el desarrollo de aprendizajes duraderos, comprensivos y funcionales.	Comprensión profunda, resolución de problemas, toma de decisiones y uso significativo de las matemáticas.
Resultado transformador	Transformación del estudiante	Freire (1970), van Manen (2023)	Favorece el desarrollo integral del sujeto.	Pensamiento crítico, autonomía, participación y comprensión de la realidad.
Resultado transformador	Transformación de la identidad profesional docente	Schön (1983), Freire (1970), van Manen (2023)	Reconfigura la práctica docente desde una perspectiva reflexiva, ética y contextualizada.	Docente mediador, investigador de su práctica, diseñador de situaciones matemáticamente ricas y acompañante del aprendizaje.

Fuente: Elaboración del autor (2025)

Tabla 49. Ejes Transversales del Modelo

Eje Transversal	Función
Experiencia vivida	Constituye el punto de partida para la construcción del aprendizaje significativo.
Anclaje sociocultural	Vincula el conocimiento matemático con las prácticas sociales y culturales del estudiante.
Tacto pedagógico	Orienta la actuación ética y sensible del docente.
Dimensión ética del aprendizaje	Reconoce el conocimiento matemático como una herramienta para comprender y transformar la realidad.
Construcción dialógica del conocimiento	Favorece la interacción, la argumentación y la negociación de significados.

Fuente: Elaboración del autor (2025)

Postulado Central del Modelo

El aprendizaje significativo en matemáticas emerge cuando la contextualización pedagógica transforma las experiencias socioculturales de los estudiantes en situaciones matemáticamente ricas e integradoras, mediadas por el diálogo pedagógico y la interacción social, capaces de generar asombro, construir significado y favorecer la comprensión profunda de la realidad mediante el pensamiento matemático.

A continuación, se desarrollan los principios que estructuran y fundamentan al modelo teórico.

Contextualización Pedagógica como Mediación Ética y Condición Estructural del Aprendizaje Significativo

En el centro del modelo se encuentra la contextualización pedagógica, entendida como una condición estructural para el aprendizaje significativo. Esto implica entender

la contextualización pedagógica como una mediación ética y reflexiva, y no simplemente como la incorporación de ejemplos cotidianos al contenido matemático. En consonancia con van Manen (2014, 2023), la enseñanza implica un acto de cuidado pedagógico, donde el docente reconoce la vulnerabilidad, la historicidad y la dignidad del estudiante dentro de su mundo de vida. Por lo tanto, contextualizar requiere partir del significado que la experiencia tiene para el estudiante, reconociéndolo como sujeto epistémico y no como receptor pasivo.

Desde esta perspectiva, el aprendizaje matemático se considera una experiencia situada, condicionada por factores socioculturales, familiares y económicos, como lo evidencian los resultados cualitativos y cuantitativos de la investigación.

De manera similar, Dewey (1995) sostiene que la experiencia vivida es la base de todo aprendizaje. Cuando las matemáticas se presentan como una actividad abstracta y distante, se rompe el vínculo entre el conocimiento y la vida; pero cuando se conectan con la realidad cotidiana, el estudiante reorganiza su comprensión del mundo. En conformidad con Freire (1970), este proceso no es solo cognitivo, sino también ético, ya que permite la humanización del estudiante.

Principio de la Experiencia Vivida y del Anclaje Significativo del Conocimiento Matemático

Este segundo principio se deriva directamente del anterior y profundiza en cómo se produce el aprendizaje significativo una vez que se asume la contextualización pedagógica como estructura fundamental para el aprendizaje significativo y la mediación ética.

A partir del primer principio del modelo teórico propuesto, se asume que el aprendizaje matemático significativo no se produce mediante la mera exposición al contenido, sino cuando el conocimiento se ancla en la experiencia vivida del estudiante, articulando los aspectos cognitivos, afectivos y socioculturales. De acuerdo con Ausubel (1963), el aprendizaje adquiere sentido cuando las nuevas ideas se relacionan

de forma sustancial y no arbitraria con el conocimiento previo; sin embargo, esta investigación amplía esta noción al reconocer que dicho conocimiento previo está profundamente arraigado en el mundo vivido del estudiante.

En este sentido, Dilthey (1985, como se citó en van Manen, 2003) afirma que “en su forma más básica, la experiencia vivida implica una conciencia de vida inmediata y prerreflexiva: un conocimiento reflejo o dado por uno mismo que no es, en tanto que conocimiento, consciente de sí mismo” (p. 55), es decir, de lo vivido antes de formalizarse conceptualmente. Por lo tanto, el modelo reconoce que las matemáticas se comprenden con mayor profundidad cuando se vinculan con experiencias del mundo real, como medir, comparar, estimar, interpretar datos, anticipar cambios o tomar decisiones en contextos significativos para el estudiante.

Este principio también dialoga con la teoría sociocultural de Vygotsky (1978), al entender que el anclaje significativo del conocimiento ocurre en interacción con otros, mediado por el lenguaje, y dentro de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP). De donde se infiere que la experiencia vivida no es exclusivamente individual, sino socialmente construida, y el aprendizaje matemático se configura como un proceso relacional que integra el diálogo, la colaboración y la mediación docente.

En consecuencia, el modelo propuesto postula que toda situación significativa de enseñanza de las matemáticas debe partir de la experiencia del estudiante, permitir su resignificación progresiva y conducir a la formalización conceptual, evitando la desconexión entre la vida cotidiana y el conocimiento escolar. Este principio refuerza la idea de que aprender matemáticas consiste en experimentarlas significativamente, no solo en operarlas simbólicamente.

La contextualización como selección de situaciones matemáticamente ricas e integradoras de los pensamientos matemáticos

En el marco del Modelo Teórico para el Desarrollo del Aprendizaje Significativo en Matemáticas mediante Prácticas Pedagógicas Contextualizadas, la

contextualización pedagógica no se limita a ubicar el contenido en escenarios cotidianos reconocibles, sino que requiere la selección intencional de situaciones matemáticamente ricas capaces de activar simultáneamente diversos modos de pensamiento matemático. Este requisito surge de la comprensión de las matemáticas escolares como un sistema complejo en el que diferentes tipos de pensamiento (numérico, métrico, espacial, aleatorio y variacional) no operan de forma aislada, sino de forma interdependiente.

Desde esta perspectiva, contextualizar implica diseñar o seleccionar situaciones problemáticas que, debido a su densidad cognitiva, exigen que los estudiantes participen en procesos de comparación, estimación, medición, representación, análisis de datos y comprensión del cambio. Dichas situaciones generan demandas cognitivas progresivas que requieren que los estudiantes movilicen diferentes sistemas de pensamiento, fomentando conexiones conceptuales profundas y evitando la fragmentación del conocimiento matemático.

Este planteamiento se articula con el enfoque sistémico históricamente adoptado en la educación matemática colombiana, que concibe el contenido matemático como totalidades estructuradas. Según este enfoque, una situación contextualizada auténtica no es simplemente un ejemplo aplicado, sino que funciona como un nodo integrador donde convergen múltiples relaciones matemáticas.

Según la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1963), estas ricas situaciones de aprendizaje favorecen la integración sustancial de nuevos conocimientos, ya que permiten múltiples puntos de anclaje con las estructuras cognitivas previas del estudiante. Dado que no se trata de tareas memorísticas, sino de problemas abiertos y contextualizados, el estudiante se ve obligado a reorganizar sus conocimientos, establecer relaciones y construir significados duraderos.

A su vez, desde la teoría sociocultural de Vygotsky (1978), estas situaciones de gran riqueza matemática amplían la Zona de Desarrollo Próximo al fomentar las interacciones dialógicas, la colaboración entre pares y la mediación docente. La

complejidad cognitiva de estas situaciones exige el uso del lenguaje, la argumentación y la negociación de significados, lo que fortalece el aprendizaje como proceso social.

Desde la fenomenología de la práctica, van Manen (2014, 2023) nos ayuda a comprender que estas situaciones no solo presentan desafíos cognitivos, sino también existenciales para el estudiante. Al conectar diferentes pensamientos y conceptos matemáticos en torno a problemas significativos de su mundo vivido, el estudiante no solo "resuelve" las matemáticas, sino que también las experimenta como una forma de comprender y habitar la realidad. En este sentido, la riqueza matemática de la situación es también una riqueza experiencial, que despierta asombro, curiosidad y un compromiso con el aprendizaje.

Por lo tanto, el modelo teórico sostiene que la contextualización auténtica requiere un criterio pedagógico fundamental: la selección de situaciones que integren múltiples procesos de pensamiento matemático y generen suficientes desafíos cognitivos para promover conexiones, transferencias y resignificaciones. Cuando la contextualización se reduce a ejemplos simplificados o meramente ilustrativos, su potencial formativo se debilita; por el contrario, cuando se apoya en situaciones matemáticamente ricas, se convierte en una condición estructural para el aprendizaje significativo, coherente con una visión compleja, ética y humanizadora de la educación matemática.

En la dinámica de este modelo, el docente asume el rol de mediador ético, reflexivo y sensible; el estudiante es reconocido como un sujeto activo que construye significado; el contexto sociocultural se convierte en fuente de sentido; y la relación pedagógica facilita el surgimiento del aprendizaje. Así, cada sistema de pensamiento matemático adquiere una nueva dimensión.

- El pensamiento numérico permite narrar y comprender la vida cotidiana.
- El pensamiento métrico posibilita medir y relacionarse con el mundo físico.
- El pensamiento espacial da lugar a la experiencia de habitar el espacio.
- El pensamiento aleatorio ayuda a comprender la incertidumbre.

- El pensamiento variacional y funcional orienta la comprensión del cambio.

Estos sistemas interactúan con cuatro ejes transversales que sostienen el modelo:

a) la experiencia vivida,
b) el anclaje sociocultural del conocimiento,
c) el tacto pedagógico del docente y
d) la construcción de significado.

Es por esto que el aprendizaje significativo en matemáticas no se concibe como un producto exclusivamente cognitivo, sino como un proceso ontológico, axiológico y relacional que se desarrolla en el encuentro pedagógico. El asombro, la curiosidad, la reflexión y el diálogo son fuerzas movilizadoras de este proceso. Sin embargo, cuando la enseñanza se descontextualiza, surgen ansiedad, desapego y una percepción de la irrelevancia del conocimiento matemático, como lo evidencian los hallazgos obtenidos en el proceso investigativo.

Mediación Sociocultural y Diálogo Pedagógico

Este principio profundiza en la dimensión relacional del aprendizaje matemático y establece que el conocimiento no se construye de forma aislada o exclusivamente individual, sino que emerge a través de procesos de mediación sociocultural y diálogo pedagógico, históricamente situados en el contexto del estudiante.

A partir del modelo teórico propuesto, se asume que la mediación sociocultural es una condición estructural del aprendizaje significativo, ya que permite a los estudiantes progresar desde su nivel inicial de comprensión a niveles más complejos mediante la interacción con otros. En consonancia con los hallazgos de la investigación, el diálogo pedagógico emerge como el mecanismo central de mediación en este proceso. Los relatos de los docentes demuestran que la comprensión matemática se profundiza cuando el aula se configura como un espacio de intercambio simbólico, donde los estudiantes verbalizan su razonamiento, comparan ideas, negocian significados y construyen comprensiones compartidas. En este sentido, el

lenguaje no es simplemente un vehículo de transmisión, sino la herramienta psicológica fundamental para la construcción del pensamiento matemático.

Desde una perspectiva freireana, el diálogo pedagógico también adquiere una dimensión ética y política, ya que implica el reconocimiento del estudiante como sujeto de conocimiento y no como objeto de enseñanza (Freire, 1970). En este modelo, el diálogo implica problematizar la realidad, escuchar las voces de los estudiantes y crear las condiciones para que el conocimiento matemático se construya en relación con las experiencias, inquietudes y contextos socioculturales que configuran su mundo de vida.

La fenomenología de la práctica, desarrollada por van Manen (2003, 2023), ofrece una comprensión complementaria al concebir la mediación pedagógica como un acto sensible de tacto pedagógico, donde el docente interpreta continuamente las necesidades, emociones y disposiciones del alumnado para responder pedagógicamente de manera situada. Así, la mediación no se reduce a estrategias instruccionales, sino que se expresa como una forma de presencia pedagógica reflexiva, atenta al significado que el aprendizaje adquiere para quienes participan en el encuentro educativo.

En consecuencia, este principio establece que el aprendizaje matemático significativo se potencia cuando la mediación docente incorpora el diálogo, la interacción social y el reconocimiento del contexto cultural del estudiante. El aula se convierte entonces en una comunidad de sentido, donde el saber matemático se construye colectivamente, se resignifica a través del lenguaje y se fundamenta en prácticas socioculturales concretas. De esta manera, la mediación sociocultural y el diálogo pedagógico no solo facilitan la comprensión conceptual, sino que también contribuyen a la formación de individuos críticos y participativos, conscientes de su capacidad para comprender y transformar su realidad mediante el pensamiento matemático.

El asombro como condición generativa del aprendizaje matemático significativo

El modelo teórico asume que el asombro es una condición generadora del aprendizaje significativo en matemáticas, ya que permite la apertura del estudiante a nuevas formas de comprender, interpretar y habitar el mundo matemático. Este principio sostiene que el aprendizaje no se activa únicamente por la exposición a contenidos o procedimientos, sino cuando el estudiante experimenta una ruptura con la familiaridad acrítica, lo que le permite resignificar lo que previamente percibía como abstracto, distante o carente de sentido.

Desde esta perspectiva, el asombro no se concibe como una mera reacción emocional, sino como un movimiento epistemológico que reorganiza la relación entre el sujeto y el conocimiento, un acontecimiento ontológico que transforma la forma de estar en el mundo y una experiencia axiológica que restaura la dignidad del estudiante como sujeto capaz de comprender y producir significado matemático. Cuando el conocimiento matemático se contextualiza en experiencias ricas del mundo vivido, el estudiante pasa de la memorización mecánica de símbolos a una relación interpretativa y experiencial, en la que el pensamiento matemático se vuelve posible, necesario y valioso.

Este principio reconoce que el asombro emerge cuando la enseñanza logra visibilizar el poder explicativo de las matemáticas en relación con la realidad, permitiendo a los estudiantes descubrir conexiones entre el lenguaje matemático y situaciones concretas de su vida cotidiana. En este proceso, lo que antes se percibía como inaccesible se transforma en una oportunidad para la comprensión, y los estudiantes dejan de ser espectadores pasivos para convertirse en sujetos activos de conocimiento, capaces de interpretar, decidir y actuar.

Además, el principio de asombro implica una postura ética por parte del docente, quien crea las condiciones pedagógicas para que el estudiante se sienta interpelado, reconocido y apoyado en su proceso de comprensión. De esta manera, el asombro se vincula con prácticas educativas humanizadoras, dialógicas y liberadoras, en las que

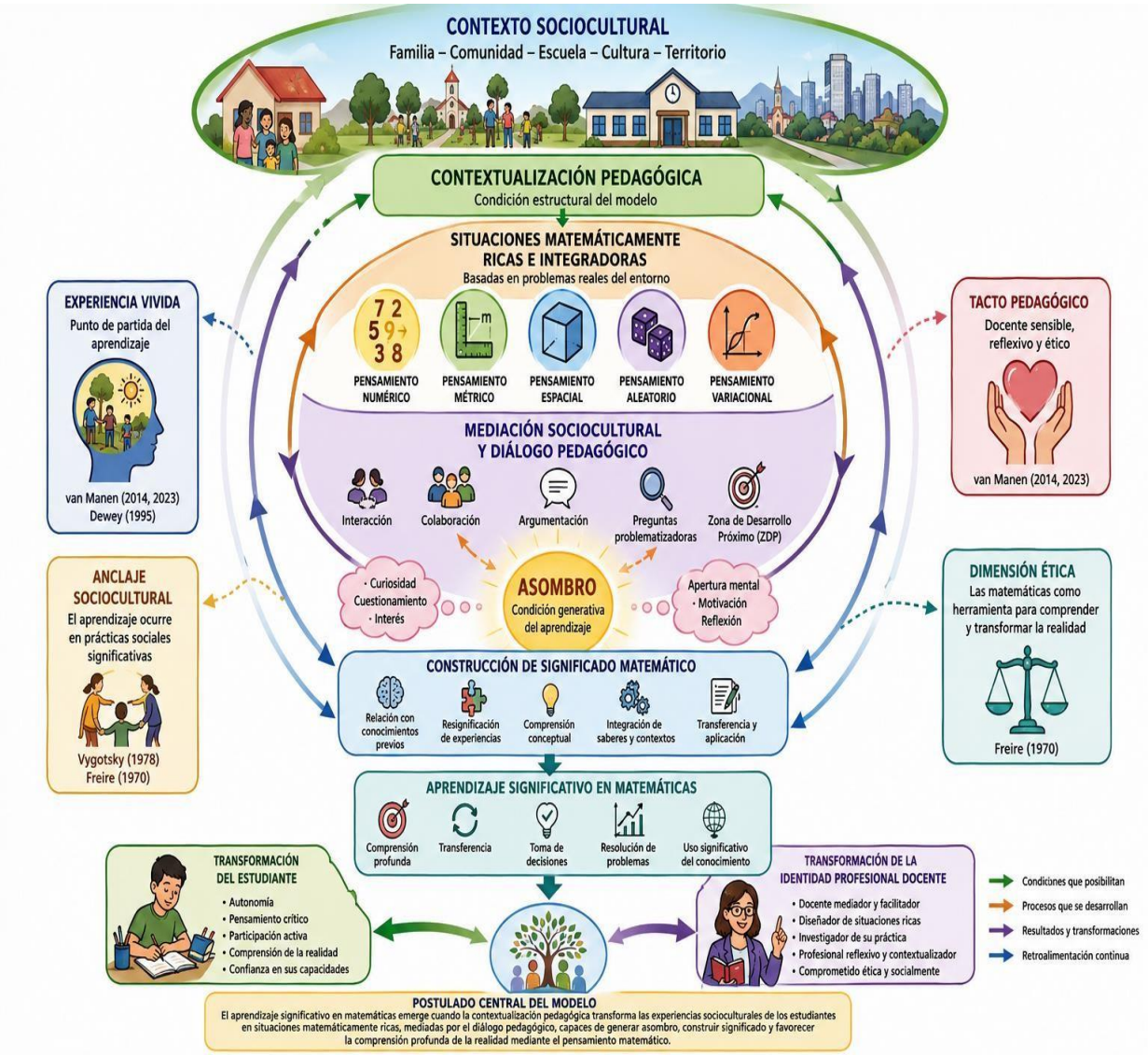
aprender matemáticas no solo significa adquirir conocimientos, sino también reconocerse como alguien capaz de comprender el mundo y transformarlo mediante el pensamiento matemático.

En resumen, el asombro actúa como motor del modelo teórico, que surge de la contextualización pedagógica, sensible a la experiencia vivida del estudiante y se orienta a generar experiencias y comprensión significativas, posibilitando así la reorganización del significado matemático. Mediante este proceso, el aprendizaje se configura como una experiencia epistemológica, ontológica y ética, permitiendo la transformación recíproca tanto del estudiante como del docente en el encuentro pedagógico.

Por todas estas razones, este modelo teórico se consolida como una propuesta integradora que articula teoría, práctica y experiencia vivida. No busca imponer una estructura rígida, sino ofrecer un marco integral de horizonte comprensivo que permita orientar la acción pedagógica hacia una matemática humanizada, situada y significativa. Además, reconoce que el aprendizaje matemático significativo surge cuando el conocimiento se encuentra con situaciones de la vida real, cuando el docente actúa con responsabilidad ética y cuando el estudiante se descubre como sujeto capaz de interpretar, comprender y transformar su realidad a través del pensamiento matemático (ver Figura 10).

Operativamente, el modelo funciona mediante una secuencia dinámica en la que el contexto sociocultural proporciona las experiencias y problemáticas significativas; la contextualización pedagógica selecciona y transforma dichas experiencias en situaciones matemáticamente ricas; la mediación docente y el diálogo pedagógico posibilitan la interacción con el conocimiento; el asombro moviliza el compromiso cognitivo y afectivo del estudiante; y, finalmente, la construcción de significado conduce al desarrollo de aprendizajes matemáticos significativos. Esta relación no debe entenderse de forma lineal, sino como un sistema de interacciones recíprocas donde cada componente fortalece y resignifica a los demás.

Figura 10.
Modelo teórico para el desarrollo del aprendizaje significativo en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas.



Fuente: Elaboración del autor (2025)

Proyección del modelo teórico hacia la práctica pedagógica

El modelo teórico para el desarrollo del aprendizaje significativo en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas no se concibe como una construcción abstracta, ajena al aula, sino como un marco orientador para la acción pedagógica, capaz de transformar consciente, ética y reflexivamente la enseñanza de

las matemáticas en contextos escolares reales. Su proyección hacia la práctica se fundamenta en la idea de que el conocimiento pedagógico adquiere su pleno sentido cuando se traduce en decisiones didácticas contextualizadas, coherentes con el mundo vivido del estudiante y la responsabilidad social del docente.

Dentro del modelo teórico propuesto, la contextualización pedagógica se operacionaliza mediante el diseño de situaciones matemáticamente ricas, entendidas como escenarios de aprendizaje construidos a partir de problemáticas reales del contexto sociocultural de los estudiantes. Estas situaciones constituyen el mecanismo central a través del cual el modelo articula la experiencia vivida con los diferentes sistemas de pensamiento matemático (numérico, métrico, espacial, aleatorio y variacional), favoreciendo la movilización simultánea de procesos de razonamiento, argumentación, representación, interpretación y toma de decisiones. En consecuencia, las situaciones matemáticamente ricas funcionan como el puente pedagógico que conecta el mundo de vida del estudiante con la construcción de aprendizajes significativos en matemáticas.

El modelo visualiza entonces una práctica docente centrada en la experiencia vivida, donde el aula se convierte en un espacio para interpretar el mundo, no solo para transmitir contenidos. Desde una perspectiva fenomenológica, el docente aprende a interpretar las experiencias, los silencios, los gestos y las narrativas de los estudiantes como recursos pedagógicos legítimos. Así, la enseñanza de las matemáticas se transforma en un proceso de acompañamiento que reconoce que el aprendizaje es también una forma de habitar, comprender y reinterpretar la realidad.

Lo anterior requiere que el modelo enfatice en un enfoque sociocultural y dialógico del aprendizaje. En la práctica pedagógica, esto se traduce en promover interacciones significativas, el trabajo colaborativo, el uso consciente del lenguaje matemático y cotidiano, y la construcción compartida de significado. El docente actúa como mediador, regulando, guiando y ampliando la comprensión del estudiante dentro de su Zona de Desarrollo Próximo, fomentando procesos de aprendizaje que surgen del diálogo, el cuestionamiento y la reflexión conjunta.

Además, el modelo guía a los docentes a fomentar el asombro como motor del aprendizaje, reconociendo que la comprensión matemática profunda se activa cuando los estudiantes descubren que los conceptos explican su mundo, no solo el tablero o el libro. En la práctica, esto implica diseñar experiencias que permitan que lo aparentemente familiar se vuelva problemático y significativo, generando curiosidad, interés y disposición para aprender. El asombro, lejos de ser un accesorio, se convierte en un criterio pedagógico para evaluar el potencial formativo de las situaciones de aprendizaje propuestas.

Por otra parte, la proyección del modelo desafía la evaluación del aprendizaje, impulsando un cambio hacia enfoques puramente técnicos o estandarizados. Dentro de este modelo, la evaluación implica evaluar los procesos de comprensión, argumentación, transferencia y toma de decisiones matemáticas en contextos reales, así como reconocer el desarrollo progresivo del pensamiento matemático en relación con la experiencia y el contexto del estudiante. Por lo tanto, la evaluación se entiende como un proceso formativo, interpretativo y éticamente comprometido con el desarrollo integral del sujeto.

En realidad, el modelo proyecta una transformación de la identidad profesional del docente. La práctica pedagógica contextualizada no solo transforma la relación del estudiante con las matemáticas, sino que también conduce al docente a una práctica más reflexiva, sensible y ética. Enseñar matemáticas, desde esta perspectiva, implica asumir una responsabilidad pedagógica que reconoce al estudiante como sujeto epistémico, histórico y social, y al docente como agente de mediación, cuidado y transformación. En este encuentro, ambos se configuran mutuamente, reafirmando que la enseñanza y el aprendizaje son experiencias profundamente humanas.

A continuación se define el constructo **situaciones matemáticamente ricas** como un conjunto de criterios centrales de la contextualización pedagógica, en tanto orientan la selección y diseño de experiencias de aprendizaje que posibilitan la articulación entre los distintos pensamientos matemáticos y el mundo de vida del estudiante.

Criterio de contextualización mediante situaciones matemáticamente ricas

Dentro del Modelo Teórico para el Desarrollo del Aprendizaje Significativo en Matemáticas mediante Prácticas Pedagógicas Contextualizadas, se establece como criterio estructural de contextualización la selección y diseño de situaciones matemáticamente ricas, entendidas como aquellas situaciones problemáticas que:

- emergen del mundo de vida del estudiante;
- poseen densidad cognitiva suficiente para activar procesos de razonamiento complejos;
- exigen la movilización integrada de varios pensamientos matemáticos;
- generan exigencias cognitivas progresivas que demandan interpretación, argumentación, representación y toma de decisiones;
- y posibilitan la construcción de significados matemáticos con sentido personal, social y cultural.

Estos criterios presuponen que la contextualización pedagógica no es un recurso didáctico agregado, sino una condición estructural del aprendizaje significativo, en la medida en que articula la experiencia, los conocimientos previos, la mediación docente y la construcción conceptual. De acuerdo con Ausubel (1963), Vygotsky (1978) y van Manen (2014, 2003), una situación matemáticamente rica funciona como un nodo integrador donde convergen diferentes enfoques del pensamiento matemático y el aprendizaje se activa como una experiencia situada, relacional y ética.

Indicadores observables de una situación matemáticamente rica

Desde el modelo teórico, una situación matemática puede considerarse rica cuando presenta los siguientes indicadores observables en la práctica pedagógica:

1. Multidimensionalidad cognitiva

La situación exige más de una operación o procedimiento, promoviendo análisis, comparación, estimación, modelación o interpretación.

2. Integración de pensamientos matemáticos

Activa de manera simultánea dos o más pensamientos matemáticos (numérico, métrico, espacial, aleatorio, variacional).

3. Anclaje sociocultural

Se vincula con experiencias reales del contexto familiar, comunitario, económico o cultural del estudiante.

4. Exigencia de argumentación y lenguaje

Requiere que el estudiante explique, justifique o comunique sus razonamientos, favoreciendo el uso del lenguaje matemático y cotidiano.

5. Potencial para la mediación pedagógica

Permite la intervención del docente como orientador, mediador ético y acompañante dentro de la Zona de Desarrollo Próximo.

6. Apertura a múltiples soluciones

No se reduce a una respuesta única, sino que admite diversas estrategias, representaciones o caminos de resolución.

7. Generación de sentido y asombro

Provoca interés, curiosidad y reconocimiento del valor de la matemática para comprender la realidad.

Proyección y ejemplificación pedagógica del modelo teórico

El modelo teórico para el desarrollo del aprendizaje significativo en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas constituye un marco conceptual construido para explicar las condiciones, relaciones y principios que posibilitan dicho aprendizaje desde una perspectiva fenomenológica, sociocultural y contextualizada. En este sentido, el modelo opera en un nivel abstracto y explicativo, sustentado en categorías teóricas como la contextualización pedagógica, la experiencia vivida, la mediación sociocultural, el diálogo pedagógico, el asombro y la construcción de significado.

Por lo tanto, el modelo no se limita a una experiencia didáctica específica ni depende de una práctica particular para su existencia teórica. Su propósito es ofrecer un marco integral capaz de orientar la interpretación y transformación de la enseñanza de las matemáticas en diferentes contextos educativos.

Sin embargo, para demostrar la viabilidad pedagógica y la coherencia práctica del modelo, a continuación se presenta una experiencia desarrollada en la Institución Educativa Docente de Turbaco. Esta experiencia no constituye el modelo teórico en sí, sino una ejemplificación situada de sus principios estructurantes dentro de un contexto escolar específico. Por consiguiente, el plan de clase debe entenderse como un escenario para la validación pedagógica y no como una parte constitutiva de la teoría.

Desde esta perspectiva, la experiencia titulada “Cuando el espacio importa: una lectura matemática del aula escolar” representa una concreción didáctica donde los principios del modelo se traducen en decisiones metodológicas, estrategias de mediación y situaciones de aprendizaje contextualizadas. Su propósito es mostrar cómo las categorías abstractas del modelo; tales como la contextualización pedagógica, el anclaje significativo del conocimiento, la mediación sociocultural y el asombro pedagógica, pueden manifestarse en prácticas educativas reales.

En este sentido, el análisis del hacinamiento escolar mediante la aplicación de la norma NTC 4595 (véase **Anexo 8**) generó una situación matemáticamente rica vinculada al mundo de vida de los estudiantes. Así, el plan de clase diseñado en respuesta a esta problemática representa una aplicación pedagógica del modelo teórico propuesto para desarrollar el aprendizaje significativo en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas. La planificación didáctica no se concibe como una simple aplicación instrumental de contenidos, sino como un espacio donde los principios estructurantes del modelo se concretan en la práctica educativa, articulando experiencia vivida, mediación pedagógica y construcción de significado.

En primer lugar, el principio de contextualización pedagógica como condición estructural del aprendizaje significativo se evidencia en la selección de una situación problema que emerge directamente de la experiencia cotidiana de los estudiantes. El análisis de la sobrepoblación en el aula, regulado por la Norma Técnica Colombiana NTC 4595 (véase **Anexo 8**), constituye un problema real, situado y éticamente relevante que interpela tanto a estudiantes como a docentes. De esta manera, las matemáticas dejan de presentarse como un conocimiento abstracto y se convierten en una herramienta para comprender la realidad escolar, en coherencia con el postulado del modelo según el cual contextualizar implica reconocer el significado que la experiencia tiene para el estudiante y no limitarse a la incorporación superficial de ejemplos cotidianos.

Además, el principio del aprendizaje significativo como proceso de anclaje conceptual se materializa cuando conceptos matemáticos como la medición de áreas, las proporciones espaciales y el análisis de datos se relacionan con los conocimientos previos y las experiencias concretas del alumnado. En consonancia con Ausubel, el aprendizaje adquiere sentido cuando las nuevas ideas se articulan sustancialmente con las estructuras cognitivas existentes. En esta experiencia, el anclaje ocurre cuando los estudiantes miden su propia aula, calculan el espacio disponible por persona y comparan los resultados con la normativa vigente, resignificando el contenido matemático desde su experiencia vivida.

En este sentido, el principio de mediación sociocultural y diálogo pedagógico se expresa en la organización de actividades mediante dinámicas colaborativas, debates colectivos y procesos de argumentación compartida. La interacción entre pares, la orientación docente y el uso del lenguaje matemático como herramienta cultural permiten construir el aprendizaje dentro de la Zona de Desarrollo Próximo, según lo propuesto por la teoría sociocultural de Vygotsky. El docente asume un rol mediador, acompañando el proceso de comprensión y fomentando la apropiación progresiva del conocimiento.

Por otra parte, el principio de asombro, como motor epistemológico del aprendizaje matemático, se manifiesta cuando los estudiantes descubren que el aula que habitan a diario no cumple con los estándares espaciales establecidos. Este descubrimiento genera sorpresa, cuestionamiento y reflexión, activando un proceso de reorganización cognitiva y existencial. El asombro, lejos de ser un mero efecto emocional incidental, opera como una condición que permite la apertura al conocimiento y la construcción de nuevos significados, como lo propone la fenomenología de la práctica.

De manera complementaria, el principio de la práctica pedagógica contextualizada como acto ético de humanización se concreta cuando el análisis matemático se orienta hacia la formulación de propuestas de mejora para el bienestar colectivo. El plan de clase no se limita al diagnóstico de una problemática, sino que invita a los estudiantes a reflexionar críticamente y a proponer alternativas de transformación de su entorno escolar. En este sentido, las matemáticas se vinculan con una ética del cuidado, la responsabilidad y la participación, en consonancia con la pedagogía crítica y la fenomenología pedagógica que sustentan el modelo.

Finalmente, la transformación recíproca en el encuentro pedagógico se evidencia en la dinámica misma de la experiencia. A medida que los estudiantes resignifican su relación con las matemáticas y su entorno escolar, el docente también reinterpreta su práctica, ajusta sus procesos de mediación y aprende junto al grupo. El aula se convierte así en un espacio de transformación mutua, donde la enseñanza y el

aprendizaje se comprenden como procesos relacionales, situados y profundamente humanos.

En síntesis, la experiencia pedagógica desarrollada en la Institución Educativa Docente de Turbaco no configura ni define el modelo teórico; más bien, constituye una ejemplificación concreta de su posible operacionalización en el aula. De este modo, se establece una distinción fundamental entre el modelo teórico, entendido como una estructura conceptual integrada por principios, categorías, relaciones y postulados abstractos, y la aplicación pedagógica, concebida como una experiencia situada que ejemplifica y valida parcialmente el alcance interpretativo y transformador del modelo en un contexto educativo específico. Esta diferenciación permite preservar la abstracción epistemológica del modelo y, simultáneamente, evidenciar su potencial pedagógico en escenarios reales de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Una experiencia vivida con los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Docente de Turbaco

Cuando el espacio importa: una lectura matemática del aula escolar

---

MATRIZ DEL PLAN DE CLASE

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Institución Educativa	Institución Educativa Docente de Turbaco
Sede	Sede Mixta No. 1
Área	Matemáticas
Grado	Noveno (9°)
Duración	3 sesiones de 90 minutos
Docente	Rodolfo de Jesús Hurtado Leiva
Tema integrador	Análisis del hacinamiento escolar a partir de la norma NTC 4595
Situación problema contextualizada	En la institución se presenta hacinamiento en las aulas debido a la reorganización de estudiantes. A partir de la norma NTC 4595, que establece un mínimo de 1,2 m² por estudiante en instituciones existentes y 1,65 m² en instituciones nuevas, se propone analizar el espacio real de las aulas, aplicar conceptos matemáticos y estadísticos y formular propuestas de mejora.

RELACIÓN CON EL MODELO TEÓRICO

Principio del modelo teórico	Concreción en el plan de clase
Contextualización pedagógica	La situación problema emerge del mundo de vida del estudiante y de su experiencia cotidiana en el aula
Aprendizaje significativo	Los conceptos matemáticos se anclan en la medición real del espacio escolar
Mediación sociocultural	Trabajo colaborativo, discusión guiada y argumentación matemática
Asombro pedagógico	Descubrimiento de que el aula no cumple la normativa genera cuestionamiento y reflexión
Dimensión ética	Análisis del hacinamiento como problema que afecta la dignidad y el bienestar
Transformación recíproca	Estudiantes y docente resignifican su relación con la matemática y con el contexto escolar

---

COMPETENCIAS Y PENSAMIENTOS MATEMÁTICOS (MEN)

Pensamiento matemático	Competencias desarrolladas
Métrico	Medición de áreas, unidades, conversión y estimación
Numérico	Cálculo, razón m²/estudiante, operaciones básicas
Aleatorio	Organización de datos, tablas, medidas descriptivas
Variacional / funcional	Análisis de variación del espacio según número de estudiantes
Espacial	Comprensión del aula como objeto geométrico y espacio habitable

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Analizar el nivel de hacinamiento en las aulas de la institución educativa mediante la aplicación de conceptos matemáticos (medición, razón, análisis de datos y variación), interpretando la normativa NTC 4595 y proponiendo alternativas de mejora desde una perspectiva contextualizada, ética y reflexiva.

DESARROLLO DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

SESIÓN 1 – EXPERIENCIA Y ASOMBRO (Exploración)

Momento	Actividad	Rol del docente	Rol del estudiante
Inicio	Presentación de la situación problema y lectura guiada de la NTC 4595	Mediador, genera preguntas y provoca asombro	Escucha, cuestiona, expresa percepciones
Desarrollo	Recorrido por el aula y medición de largo y ancho	Acompaña, orienta el uso de instrumentos	Mide, registra datos, dialoga
Cierre	Pregunta reflexiva: ¿Tenemos el espacio suficiente?	Facilita discusión inicial	Argumenta desde la experiencia

SESIÓN 2 – CONSTRUCCIÓN CONCEPTUAL (Análisis)

Momento	Actividad	Rol del docente	Rol del estudiante
Inicio	Recordatorio de mediciones	Orienta	Recupera información
Desarrollo	Cálculo del área del aula y del espacio por estudiante	Acompaña en ZDP	Calcula, compara, interpreta
Desarrollo	Organización de datos en tablas y gráficos	Guía análisis estadístico	Representa, analiza
Cierre	Comparación con la norma NTC 4595	Promueve reflexión crítica	Contrasta resultados

SESIÓN 3 – SIGNIFICACIÓN Y TRANSFORMACIÓN (Aplicación)

Momento	Actividad	Rol del docente	Rol del estudiante
Inicio	Socialización de resultados	Modera diálogo	Presenta hallazgos
Desarrollo	Elaboración de propuestas de mejora	Acompaña éticamente	Diseña propuestas
Cierre	Reflexión final escrita y oral	Escucha, retroalimenta	Reflexiona sobre aprendizaje

EVALUACIÓN (FORMATIVA Y CONTEXTUALIZADA)

Criterio	Indicadores observables	Instrumento
Comprensión conceptual	Calcula correctamente áreas y razones	Lista de cotejo
Interpretación contextual	Relaciona resultados con la normativa	Rúbrica
Argumentación	Justifica conclusiones matemáticamente	Observación
Trabajo colaborativo	Participa activamente	Coevaluación
Propuesta ética	Formula soluciones viables	Producto escrito

RECURSOS DIDÁCTICOS

- Cinta métrica
- Calculadora
- Norma NTC 4595 (fragmentos)
- Hojas cuadriculadas
- Tablas y gráficos

PRODUCTO FINAL

Informe grupal que incluya:

- Medidas del aula
- Cálculos matemáticos
- Análisis estadístico
- Interpretación normativa
- Propuestas de mejora

REFLEXIÓN FINAL (METACOGNITIVA)

¿Qué aprendí sobre las matemáticas a partir de mi propia aula?

¿Cómo cambió mi percepción de la matemática?

¿Para qué sirven las matemáticas en mi vida cotidiana?

REFERENCIAS

Alvites-Huamaní, C. G. (2019). Adolescencia, ciberbullying y depresión, riesgos en un mundo globalizado. Etic@ net: Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento, 19(1), 210-234.

Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (6.ª ed.). Editorial Episteme.

Arismendy, M. L. C. (2023). *Las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas: fundamentos para un aprendizaje significativo.* [Tesis doctoral]. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela.

Aristóteles. (1998). *Metafísica* (V. García Yebra, Trad.). Gredos.

Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1976). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (Vol. 3). México: Trillas.

Ausubel, DP (1963). La psicología del aprendizaje verbal significativo. Grune y Stratton.

Ayala, R. (2008). La metodología fenomenológico-hermenéutica de M. van Manen en el campo de la investigación educativa. Posibilidades y primeras experiencias. Revista de Investigación Educativa, 26(2), 409-430. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=283321909008

Ayala, R. (2011). La esperanza pedagógica: una mirada fresca y profunda a la experiencia educativa. Revista Española de Pedagogía, 69(248), 119-144. https://www.jstor.org/stable/23766386

Ayala, R. (2018). La relación pedagógica: en las fuentes de la experiencia educativa con van Manen. Revista Complutense de Educación.

Baeza, C. C. (2020). La dimensión ética de la investigación educativa. Revista Ethika+, (1), 46-69.

Bastías, D. R. H (2021). Prácticas Reflexivas de los Profesores de Educación Básica Cuando Examinan Evidencias de Aprendizaje Matemático de Estudiantes de 1º A 8º Básico. [Tesis doctoral]. Pontificia Universidad Católica de Chile (Chile).

Benzécri, J.-P. (1973). *L'analyse des données* (Vols. 1 y 2). Dunod.

Bernal Torres, C. A. (2022). *Metodología de la investigación*. Pearson Educación. https://ebooks724.unicartagenaproxy.elogim.com:443/?il=19299

Bernstein, B. (1990). *La estructuración del discurso pedagógico*: Volumen IV. Clase, códigos y control. Londres: Routledge.

Bishop, A. J. (1988). *Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education*. Kluwer Academic Publishers.

Borda, P., Dabenigno, V., Freidin, B., & Güelman, M. (2017). *Estrategias para el análisis de datos cualitativos*. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Sociales, Instituto de Investigaciones Gino Germani.

Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Libros del Zorzal.

Bryce, T. G. K., y Blown, E. J. (2023). Ausubel's meaningful learning re-visited. Current psychology (New Brunswick, N.J.), 1–20. Advance online publication. https://doi.org/10.1007/s12144-023-04440-4

Caballero Dávila, L. F. (2023). *De la sumisión a la movilización: La educación para la ciudadanía de la democracia radical en estudiantes de bachillerato*. [Tesis doctoral]. Universidad Autónoma de Barcelona, España.

Carr, W. (2006). Educación sin teoría. Revista británica de estudios educativos, 54(2), 136–159. http://www.jstor.org/stable/3699253

Chevallard, Y. (1991). La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado. In La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado (pp. 196-196).

Chevallard, Y. (1992). Concepts fondamentaux de la didactique: Perspectives apportées par une approche anthropologique. *Recherches en Didactique des Mathématiques, 12*(1), 73-112.

Chevallard, Y. (1999). *El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico*. *Recherches en Didactique des Mathématiques, 19*(2), 221-266.

Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. Theoria, 14(1), 61 - 71.

Constitución Política de Colombia. (1991). Recuperado de https://www.constitucioncolombia.com/

Creswell, J. W. (1994). *Research design: Qualitative and quantitative approaches*. SAGE Publications.

Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (2nd ed.). Sage Publications.

Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (2nd ed.). Sage.

Creswell, J. W., y Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.

Creswell, J. W., y Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.

D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the Learning of Mathematics, 5*(1), 44–48.

D'Ambrósio, U. (2006). *Ethnomathematics: Link between traditions and modernity*. Brill.

Davis, B., y Sumara, D. (2014). *Complexity and education: Inquiries into learning, teaching, and research*. Routledge.

De Educación, S. (2016). Plan Nacional Decenal de Educación 2016–2026. El camino hacia la calidad y la equidad.

Dewey, J. (1916). *Democracia y educación: una introducción a la filosofía de la educación*. Ediciones Morata.

Douglas, J. D. (1970b). *Understanding everyday life: Toward the reconstruction of sociological knowledge*. Routledge & Kegan Paul.

Duarte, J. (2003). *Educación pública y clientelismo en Colombia* (pp. 149-152). Medellín: Universidad de Antioquia.

Durán, J. (2024). Un modelo de competencias estadísticas para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las medidas descriptivas en el contexto universitario. [Tesis doctoral]. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela.

Echavarría, N. J. R., y Bustamante, P. P. (2021). La cultura política y elecciones en Colombia, entre el clientelismo y la crisis de la democracia. Más Poder Local, (44), 109-123.

Egan, K. (2005). *An imaginative approach to teaching.* Jossey-Bass.

Eisner, E. W. (1984). *The educational imagination: On the design and evaluation of school programs* (2nd ed.). Macmillan.

Fernández, Á. M. (2001). La ética del investigador frente a la producción y difusión del conocimiento científico. Revista Venezolana de Gerencia, 6(16), 632-650.

Flick, U. (2018). *Doing triangulation and mixed methods: Qualitative and quantitative approaches in research practice*. SAGE Publications.

Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Madrid, Siglo XXI.

Freire, P. (2002). *Pedagogía de la autonomía*. [Séptima edición en español]. México, Siglo XXI editores.

Freudenthal, H. (1968). Why to teach mathematics so as to be useful. *Educational Studies in Mathematics, 1*(1-2), 3–8. https://doi.org/10.1007/BF00426224

Freudenthal, H. (1973). Mathematics as an Educational Task. Springer Science & Business Media.

Freudenthal, H. (1977). Weeding and sowing: Preface to a science of mathematical education. Springer Science & Business Media.

Freudenthal, H. (1991). Revisiting Mathematics Education: China Lectures.

Galvis, F. (2020). *Derecho internacional, OCDE y subjetivación financiera*. Editorial Universidad del Rosario.

García Quintero, M. M. (2023). *La participación de estudiantes, maestros y familias en la resignificación del currículo de matemáticas. Un estudio en la perspectiva de la educación matemática crítica*. [Tesis doctoral]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

García, D., Solano, S. P., Florez, I., y Alcocer Tocora, M. (2022). El uso de la cartografía en la transformación pedagógica: Narración de una experiencia participativa. En J. D. Herrera, & I. Florez (Eds.), *Pedagogía y Territorio: el uso de la cartografía social en la educación* (1 ed., Vol. 1, pp. 139). Universidad de los Andes
Colombia. https://ediciones.uniandes.edu.co/library/publication/pedagogia-y-territorio-el-uso-de-la-cartografia-social-en-educacion-1659479275

González, F. E. (2005). Uso del enfoque pentadimensional en el análisis interno de productos escritos de investigación. Revista Educaçâo em Questâo, 23(9), 7-15.

Gore, J. (2020). Why Isn't This Empowering?: The Discursive Positioning of Teachers in Efforts to Improve Teaching. En A. Brown y E. Wisby (Eds.), *Knowledge, Policy and Practice in Education and the Struggle for Social Justice: Essays Inspired by the Work of Geoff Whitty* (pp. 199–216). UCL Press.
http://www.jstor.org/stable/j.ctv13xpshq.20

Greenacre, M. (2017). *Correspondence analysis in practice* (3rd ed.). Chapman and Hall/CRC.

Greene, J. C. (2007). *Mixed methods in social inquiry*. Jossey-Bass.

Greene, J. C., Caracelli, V. J., & Graham, W. F. (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis, 11*(3), 255-274.

Guba, E. G., y Lincoln, Y. S. (1994). *Paradigmas en competencia en la investigación cualitativa*. En N. K. Denzin y Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualifying research* (pp. 105-117). Sage Publications, Inc.

Heidegger, M. (1997). *Ser y tiempo* (J. Gaos, Trad.). Fondo de Cultura Económica. (Trabajo original publicado en 1927)

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill Education.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.

Hernández, R., y Mendoza, C. (2023). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill Interamericana. https://ebooks724.unicartagenaproxy.elogim.com:443/?il=31455

Holland, D., Lachicotte, W., Skinner, D., y Cain, C. (1998). *Identity and agency in cultural worlds*. Harvard University Press.

Husserl, E. (2002). *Ideas relativas a una fenomenología pura y una filosofía fenomenológica. Libro primero: Introducción general a la fenomenología pura* (J. Gaos, Trad.). México: Fondo de Cultura Económica. (Obra original publicada en 1913).

Imen, P. (2021). Una aproximación a la educación como concepto y como praxis. En *Memorias pedagógicas del futuro: educación, lucha de clases desde nuestra América* (pp. 43-88). CLACSO. https://doi.org/10.2307/j.ctv2v88bv2.6

Institución Educativa Docente de Turbaco. (2019). *Proyecto Educativo Institucional (PEI)* [Documento institucional]. Institución Educativa Docente de Turbaco.

Johnson, R. B., y Onwuegbuzie, A. J. (2004). *Mixed methods research: A research paradigm whose time has come*. Educational Researcher, 33(7), 14-26. https://doi.org/10.3102/0013189X033007014

Keltner, D. (2023). *Awe: The new science of everyday wonder and how it can transform your life.* Penguin Press.

Kemmis, S. (1986). Critical reflection. En D. Boud, R. Keogh, & D. Walker (Eds.), *Reflection: Turning experience into learning* (pp. 139–163). Kogan Page.

Khan, S. (2019). *Aprendizaje a partir de experiencias en el aula: un análisis sociocultural de la enseñanza.* [Tesis doctoral, Universidad de Oxford].

Lebart, L., Morineau, A., & Piron, M. (1995). *Statistique exploratoire multidimensionnelle* (3.ª ed.). Dunod.

Leite, C., Fernandes, P., y Mouraz, A. (2014). Curriculum contextualization: A comparative analysis of meanings expressed in Portuguese and English school evaluation. Studies in educational evaluation, 43, 133-138.

Ley General de Educación [Ley 115 de 1994]. (1994, 8 de febrero). Diario Oficial No. 41.214. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Mahon, K., Kemmis, S., Francisco, S., y Lloyd, A. (2017). Introducción: Teoría de la práctica y teoría de las arquitecturas de la práctica. *Explorando la educación y la práctica profesional: a través de la lente de las arquitecturas de la práctica* (pp. 1-30). https://springerlink.unicartagenaproxy.elogim.com/chapter/10.1007/978-981-10-2219-7_1

Maletta, H. (2015). *Hacer Ciencia. Teoría y práctica de la producción científica*. Universidad del Pacífico.

Mazurek, H. (2018). *Espacio y territorio: instrumentos metodológicos de investigación social*. IRD Éditions.

Membrive Ruíz, A. (2022). *La construcción de trayectorias personales de aprendizaje: conexiones entre experiencias de aprendizaje en múltiples contextos.* [Tesis doctoral]. Universitat de Barcelona, España.

MEN, C. (1998). Lineamientos curriculares de matemáticas. *Magisterio, Bogotá*.

Merleau-Ponty, M. (1968). *The visible and the invisible: Followed by working notes*. Northwestern University Press.

Mora, A. F. (2021). Exclusión, desigualdad y financiación de la educación en Colombia: balance y desafíos para la realización plena del derecho. En N. Gluz, C. Rodrigues, y R. Elías (Eds.), *La retracción del derecho a la educación en el marco de las restauraciones conservadoras: Una mirada nuestroamericana* (pp. 65–110). CLACSO. https://doi.org/10.2307/j.ctv2v88fds.6

Morgan, D. L. (1998). *Practical strategies for combining qualitative and quantitative methods: Applications to health research*. Qualitative Health Research, *8*(3), 362–376. https://doi.org/10.1177/104973239800800307

Morin, E. (2000). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.

Morin, E. (2002). La cabeza bien puesta. Nueva Visión.

Morse, J. M. (1991). *Approaches to qualitative-quantitative methodological triangulation*. Nursing Research, *40*(2), 120–123. https://doi.org/10.1097/00006199-199103000-00014

Nussbaum, M. C. (2001). *Upheavals of thought: The intelligence of emotions.* Cambridge University Press.

Palella Stracuzzi, S., & Martins Pestana, F. (2012). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods* (2nd ed.). Sage Publications.

Pereira, S. W., Fishman, E. K., & Rowe, S. P. (2022). The Future is now: how technology and entertainment are transforming education in the artificial intelligence era. Journal of the American College of Radiology, 19(9), 1077-1078.

Pérez, L., Pombo, A., Durango, O., y Mejía, D. (2021). Trayectancia de la investigación-acción educativa y pedagógica. Cartagena: Educación, Universidad, Sociedad.

Phan, T. T., Do, T. T., Trinh, T. H., Tran, T., Duong, H. T., Trinh, T. P. T., ... y Nguyen, T. T. (2022). A Bibliometric Review on Realistic Mathematics Education in Scopus Database between 1972-2019. European Journal of Educational Research, 11(2), 1133-1149.

Radford, L. (2006). Elements of a cultural theory of objectification. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 9*(Supl. 1), 103–129.

Reinke, L. T., Stephan, M., Ayan-Civak, R., y Casto, A. R. (2022). Teachers press for contextualization to ground students' mathematical understanding of ratios. Journal of Mathematics Teacher Education, 26, 335- 361. https://doi.org/10.1007/s10857-022-09531-w

Rodríguez Gómez, D., y Valldeoriola Roquet, J. (2009). *Metodología de la investigación*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.

Romero, M. Á. M., Tiza, D. R. H., Murillo, J. P. M., Cervantez, D. O. O., y Ordóñez, G. I. (2023). *Método mixto de investigación: Cuantitativo y cualitativo*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C.

Ruiz Olabuénaga, J. I. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa* (5ª ed.). Universidad de Deusto.

Ruiz-Acosta, L. E., & Guerrero, B. M. (2022). Operación presupuestal de los programas de alimentación escolar: un análisis desde los informes del Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Encuentros, 20(02-Julio-dic.), 97-110.

Sanahuja, J. A. (2020). COVID-19 en América Latina: la economía política de las respuestas gubernamentales. Pensamiento Iberoamericano, 3(1), 24-33.

Sánchez Sánchez, J. (2024). *Una evaluación en matemáticas mediada por tecnologías digitales en la toma de decisiones del profesor de secundaria para el aprendizaje de los estudiantes* [Tesis doctoral]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Sañudo, L. E. (2006). La ética en la investigación educativa. Hallazgos, 3(6).

Skovsmose, O. (1994). *Towards a philosophy of critical mathematics education.* Kluwer Academic Publishers.

Skovsmose, O., y Borba, M. C. (2004). Research methodology and critical mathematics education. En P. Valero y R. Zevenbergen (Eds.), Researching the socio-political dimensions of mathematics education: Issues of power in theory and methodology (pp. 207–226). Kluwer Academic Publishers.

Stenhouse, L. (1975). *An introduction to curriculum research and development*. Heinemann.

Tashakkori, A., & Teddlie, C. (1998). *Mixed methodology: Combining qualitative and quantitative approaches*. SAGE Publications.

Van Manen, M. (1982). Phenomenological pedagogy. Curriculum Inquiry, 12(3), 283-299.

Van Manen, M. (1991). *The tact of teaching: The meaning of pedagogical thoughtfulness* (1st ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315417134

Van Manen, M. (1997). *Researching Lived Experience: Human Science for an Action Sensitive Pedagogy* (2nd ed.). Routledge. httpsdoi.org10.43249781315421056

Van Manen, M. (2003): *Investigación educativa y experiencia vivida. Ciencia humana para una pedagogía de la acción y de la sensibilidad*. Barcelona: Idea Books.

Van Manen, M. (2007). Phenomenology of practice. Phenomenology & Practice, 1: 1, pp. 11-30. (Ver: http://phandpr.org/index.php/pandp/article/view/7/).

Van Manen, M. (2014). Phenomenology of practice: Meaning-giving methods in phenomenological research and writing. Routledge.

Van Manen, M. (2023). Phenomenology of Practice: Meaning-Giving Methods in Phenomenological Research and Writing (2nd ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003228073

Van Oers, B. (1998). From context to contextualizing. Learning and instruction, 8(6), 473-488.

Vasco, C. E. (1994). "Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas". volumen I y II, en: Serie Pedagogía y
Currículo, Ministerio de Educación Nacional, Bogotá, pág. 187.

Vithal, R. (2000). In search of a pedagogy of conflict and dialogue for mathematics education. Kluwer Academic Publishers.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes* (M. Cole, V. Jolm-Steiner, S. Scribner, and E. Souberman, Eds.). Harvard University Press. https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4

Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Crítica.

Vygotsky, L. S. (1987). *The collected works of L. S. Vygotsky: Volume 1. Problems of general psychology* (R. W. Rieber and A. S. Carton, Eds.; N. Minick, Trans.). Springer.

ANEXOS

Anexo 1. Valores Test sobre variables activas

LOADINGS AND TEST-VALUES OF CATEGORIES
AXES 1 TO 5

CATEGORIES			TEST-VALUES					LOADINGS					
IDEN - LABEL	COUNT	ABS.WT	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	DISTO.
14 . ASIGNATURA DIFICIL													
AS01 - HUMANIDADES	18	18.00	4.8	-0.7	1.4	3.7	-0.3	0.88	-0.13	0.26	0.68	-0.06	1.50
AS02 - CIENCIA	27	27.00	-4.8	0.7	-1.4	-3.7	0.3	-0.59	0.08	-0.17	-0.45	0.04	0.67
15 . ASIGNATURA FACIL													
V101 - HUMANIDADES	30	30.00	-1.1	5.1	1.3	-1.2	2.7	-0.11	0.55	0.14	-0.12	0.28	0.50
V102 - CIENCIA	15	15.00	1.1	-5.1	-1.3	1.2	-2.7	0.22	-1.10	-0.27	0.25	-0.57	2.00
18 . ¿CALIFICACION DE METODOLOGIA?													
CA01 - METODO NEGT	15	15.00	0.6	4.9	0.1	3.4	-2.2	0.12	1.04	0.02	0.73	-0.47	2.00
CA02 - METODO NEGT	30	30.00	-0.6	-4.9	-0.1	-3.4	2.2	-0.06	-0.52	-0.01	-0.36	0.23	0.50
19 . ¿EVALAUCION DE COMPRENSION DE CONTENIDOS?													
EV01 - COMP CONT NEGT	20	20.00	-5.1	0.7	-1.0	1.4	-0.9	-0.86	0.11	-0.17	0.23	-0.15	1.25
EV02 - COMP CONT POST	25	25.00	5.1	-0.7	1.0	-1.4	0.9	0.69	-0.09	0.14	-0.18	0.12	0.80
25 . ¿CREES QUE LOS CONTENIDOS ESTAN CONTEXTUALIZADOS?													
CR01 - CONT CONTEX NEGT	35	35.00	-4.3	-1.4	-1.9	0.8	-2.4	-0.35	-0.11	-0.16	0.07	-0.19	0.29
CR02 - CONT CONTEX POST	10	10.00	4.3	1.4	1.9	-0.8	2.4	1.22	0.39	0.55	-0.23	0.68	3.50
28 . ¿EJEMPLOS REALES?													
EJ01 - EJEM REAL NEGT	21	21.00	-3.7	1.3	4.3	0.6	0.4	-0.60	0.21	0.69	0.09	0.07	1.14
EJ02 - EJEM REAL POST	24	24.00	3.7	-1.3	-4.3	-0.6	-0.4	0.53	-0.18	-0.61	-0.08	-0.06	0.88
30 . RECURSOS													
RE01 - MATER FISIC	24	24.00	-2.4	-3.7	2.0	3.0	2.9	-0.33	-0.52	0.28	0.43	0.41	0.88
RE02 - MATER DIGI	21	21.00	2.4	3.7	-2.0	-3.0	-2.9	0.38	0.59	-0.32	-0.49	-0.46	1.14
31 . MEJOR RECURSOS													
ME01 - MATER FISIC	27	27.00	-0.4	1.3	-5.0	1.9	3.2	-0.05	0.16	-0.62	0.23	0.39	0.67
ME02 - MATER DIGI	18	18.00	0.4	-1.3	5.0	-1.9	-3.2	0.07	-0.24	0.93	-0.35	-0.59	1.50

Anexo 2. Carta de información para los rectores de las tres Institucione Educativas

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS

Turbaco (Bolívar), 24 de Julio de 2025
Señor:
Raimundo Almanza Barcasnegra
Rector
INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA AGROPECUARIA LA BUENA ESPERANZA
Asunto: Autorización para desarrollo de investigación educativa

Reciba un cordial y respetuoso saludo. Me permito acudir a usted en mi calidad de participante del Doctorado en Educación, para informarle que me encuentro desarrollando una investigación titulada: *"Aproximación de un modelo teórico para el desarrollo de aprendizajes significativos en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas"*, la cual forma parte de los requisitos para optar al título de Doctor.

Esta investigación se fundamenta en un enfoque multimétodo y tiene como propósito comprender e interpretar, desde la experiencia de estudiantes y docentes, cómo se construyen aprendizajes significativos en el área de matemáticas cuando se integran prácticas pedagógicas vinculadas con el contexto sociocultural del estudiante. En este sentido, se propone trabajar con estudiantes del grado noveno, así como con docentes de matemáticas de su institución.

La información se recogerá mediante encuestas, entrevistas conversacionales y observaciones pedagógicas. Se garantiza la confidencialidad, anonimato y respeto a la integridad de los participantes, en coherencia con los principios éticos de la investigación educativa y las disposiciones institucionales vigentes.

Por lo anterior, solicito muy respetuosamente su autorización para desarrollar el trabajo de campo en la institución, así como su valioso apoyo para facilitar el contacto con los docentes y estudiantes seleccionados como muestra, y de ser posible, con el acompañamiento del equipo directivo.

Agradezco profundamente su disposición y colaboración, seguros de que esta investigación podrá aportar a la reflexión y transformación de las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas en beneficio de la comunidad educativa.

Quedo atento a cualquier requerimiento adicional y agradezco de antemano su atención.
Atentamente,

Rodolfo de Jesús Hurtado Leiva

Rodolfo de Jesús Hurtado Leiva
CC: 73.227.307

Autorizado
24-7-2025

Recibido
24-7-2025

17-07-2025.
8:37 a.m.
704

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS

Turbaco (Bolívar), 16 de Julio de 2025
Señor:
Alfredo Luis Cabarcas Agamez
Rector
Institución Educativa Docente de Turbaco
Asunto: Autorización para desarrollo de investigación educativa

Reciba un cordial y respetuoso saludo. Me permito acudir a usted en mi calidad de participante del Doctorado en Educación, para informarle que me encuentro desarrollando una investigación titulada: *"Aproximación de un modelo teórico para el desarrollo de aprendizajes significativos en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas"*, la cual forma parte de los requisitos para optar al título de Doctor.

Esta investigación se fundamenta en un enfoque multimétodo y tiene como propósito comprender e interpretar, desde la experiencia de estudiantes y docentes, cómo se construyen aprendizajes significativos en el área de matemáticas cuando se integran prácticas pedagógicas vinculadas con el contexto sociocultural del estudiante. En este sentido, se propone trabajar con estudiantes del grado noveno, así como con docentes de matemáticas de su institución.

La información se recogerá mediante encuestas, entrevistas conversacionales y observaciones pedagógicas. Se garantiza la confidencialidad, anonimato y respeto a la integridad de los participantes, en coherencia con los principios éticos de la investigación educativa y las disposiciones institucionales vigentes.

Por lo anterior, solicito muy respetuosamente su autorización para desarrollar el trabajo de campo en la institución, así como su valioso apoyo para facilitar el contacto con los docentes y estudiantes seleccionados como muestra, y de ser posible, con el acompañamiento del equipo directivo.

Agradezco profundamente su disposición y colaboración, seguros de que esta investigación podrá aportar a la reflexión y transformación de las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas en beneficio de la comunidad educativa.

Quedo atento a cualquier requerimiento adicional y agradezco de antemano su atención.
Atentamente,

Rodolfo Hurtado Leiva

Rodolfo de Jesús Hurtado Leiva
CC: 73.227.307

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS

Turbaco (Bolívar), 22 de Julio de 2025
Señora:
Esther María Marrugo
Rectora
INSTITUCIÓN EDUCATIVA CUARTA POZA DE MANGA
Asunto: Autorización para desarrollo de investigación educativa

Reciba un cordial y respetuoso saludo. Me permito acudir a usted en mi calidad de participante del Doctorado en Educación, para informarle que me encuentro desarrollando una investigación titulada: *"Aproximación de un modelo teórico para el desarrollo de aprendizajes significativos en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas"*, la cual forma parte de los requisitos para optar al título de Doctor.

Esta investigación se fundamenta en un enfoque multimétodo y tiene como propósito comprender e interpretar, desde la experiencia de estudiantes y docentes, cómo se construyen aprendizajes significativos en el área de matemáticas cuando se integran prácticas pedagógicas vinculadas con el contexto sociocultural del estudiante. En este sentido, se propone trabajar con estudiantes del grado noveno, así como con docentes de matemáticas de su institución.

La información se recogerá mediante encuestas, entrevistas conversacionales y observaciones pedagógicas. Se garantiza la confidencialidad, anonimato y respeto a la integridad de los participantes, en coherencia con los principios éticos de la investigación educativa y las disposiciones institucionales vigentes.

Por lo anterior, solicito muy respetuosamente su autorización para desarrollar el trabajo de campo en la institución, así como su valioso apoyo para facilitar el contacto con los docentes y estudiantes seleccionados como muestra, y de ser posible, con el acompañamiento del equipo directivo.

Agradezco profundamente su disposición y colaboración, seguros de que esta investigación podrá aportar a la reflexión y transformación de las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas en beneficio de la comunidad educativa.

Quedo atento a cualquier requerimiento adicional y agradezco de antemano su atención.
Atentamente,

Rodolfo de Jesús Hurtado Leiva
Rodolfo de Jesús Hurtado Léiva
CC: 73.227.307

Eduardo Reyes M.
22 de Julio

Recibido Julio 22/2025 Hora 9 AM

Anexo 3. Consentimiento informado de los representantes de los estudiantes participantes

CONSENTIMIENTO INFORMADO DE LOS REPRESENTANTES DE LOS ESTUDIANTES PARTICIPANTES

Orientaciones para llenar esta planilla: El representante y participante deben recibir y comprender toda la información necesaria para decidir participar voluntariamente en la investigación sin coerción alguna.

1. Propósito de la investigación: Diseñar una aproximación teórica que oriente el desarrollo de aprendizajes significativos en matemáticas, fundamentada en prácticas pedagógicas contextualizadas, considerando las dinámicas socioculturales de los estudiantes y los enfoques didácticos implementados en instituciones educativas del municipio de Turbaco (Bolívar).
2. Responsable de la investigación: Prof. Rodolfo de Jesús Hurtado Leiva
3. Lugar y fecha de aplicación de la investigación: La presente investigación se llevará a cabo en la Institución Educativa Cuarta Poza de Manga del municipio de Turbaco, hasta el primer semestre del 2026.
4. Duración de la encuesta: 30 minutos
5. Descripción de la participación: Durante el desarrollo del estudio, los estudiantes participarán en la aplicación de una encuesta diagnóstica diseñada para explorar sus experiencias de aprendizaje, sus percepciones sobre la contextualización de los contenidos matemáticos y el impacto de dichas prácticas en la comprensión de los conceptos.
6. Condiciones de la participación: La participación será completamente voluntaria. Ningún estudiante será obligado a intervenir en el estudio, y podrá retirarse en cualquier momento sin que esto implique sanción o afectación alguna en su rendimiento académico u otras obligaciones escolares. Asimismo, se garantizará la confidencialidad de los datos, preservando la identidad de los participantes mediante el uso de códigos anónimos y evitando la difusión de información que permita su identificación directa o indirecta. Toda la información será utilizada exclusivamente con fines académicos y científicos.
7. Nombre del participante:
8. Nombre del representante:
9. Consentimiento del representante: Habiendo recibido y comprendido la información suministrada sobre el propósito, las características, las condiciones y la relación riesgos/beneficios de participación de esta investigación, manifiesto que no tengo ningún problema en autorizar la participación de mi representado, tomando en consideración que desea hacerlo de forma voluntaria, conociendo su contenido y pudiendo retirarse en cualquier momento por razones justificadas, sin perjuicio de su acción. Entiendo, además, que puedo resolver cualquier inquietud durante el proceso a través del investigador responsable o Comité de Ética de la institución. Por tanto, doy mi consentimiento para que mi representado pueda participar en esta investigación respetando el protocolo que se ha de llevar a cabo y aportando de manera fidedigna información bajo el respeto de la confidencialidad.

Firma del responsable de la Investigación	Firma del Representante del Participante
C.I: _____	C.I: _____
Correo electrónico: _____	Correo electrónico: _____
Contacto celular / teléfono: _____	Contacto celular/teléfono: _____

Lugar y Fecha: _____

Anexo 4. Cuestionario aplicado a los estudiantes

CUESTIONARIO APLICADO A LOS ESTUDIANTES

Reciba un cordial saludo. Mi nombre es Rodolfo de Jesús Hurtado Leiva, doctorando en Educación. Actualmente, me encuentro desarrollando una investigación titulada: “Aproximación de un modelo teórico para el desarrollo de aprendizajes significativos en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas”, cuyo propósito es comprender e interpretar las experiencias educativas que surgen en torno a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en contextos reales del aula.

En este sentido, me dirijo a usted con el fin de solicitar su colaboración en el diligenciamiento de un cuestionario, que hace parte del proceso de recolección de información. Su participación es completamente voluntaria, anónima y confidencial, y contribuirá de manera significativa al avance de esta investigación, la cual busca aportar elementos que mejoren las prácticas pedagógicas y favorezcan aprendizajes más significativos y contextualizados en el área de matemáticas.

Agradezco de antemano su tiempo, compromiso y disposición para contribuir a esta propuesta investigativa. Su opinión es muy valiosa.

I. INFORMACIÓN GENERAL DEL ESTUDIANTE

Edad_____Grado que está cursando _____Sexo: Femenino □ Masculino □ Otro □

Nivel socio-económico: Estrato 0 □ Estrato **1** □ Estrato **2** □ Estrato **3** □ Estrato **4** □

<table>
<tr><td colspan="4">INFORMACION FAMILIAR Y CARACTERISTICAS DE VIVIENDA</td></tr>
<tr><td colspan="2">La tenencia de la vivienda es:

❑ Propia ❑ Arriendo

❑ Propia con crédito ❑ Familiar</td><td colspan="2">Servicios Básicos:
❑ Energía Alternativa ❑ Agua
❑ Energía eléctrica ❑ Gas
❑ Internet
❑ Alcantarillado
❑ Recolección Basuras ❑ Teléfono</td></tr>
<tr><td colspan="4">INFORMACION DEL JEFE DE FAMILIA O ACUDIENTE</td></tr>
<tr><td>Nivel Educativo</td><td colspan="3">❑ Sin Educación ❑Primaria Incompleta ❑Primaria Completa ❑ Media Incompleta ❑Media Completa ❑Superior Incompleta ❑Superior Completa ❑ Postgrado</td></tr>
<tr><td>Asiste a reuniones, distinta a las de entregas de boletines</td><td>❑ Siempre
❑ Casi Siempre
❑ Algunas Veces
❑ Casi Nunca
❑ Nunca</td><td>Tipo de Empleo</td><td>❑ Temporal
❑ Permanente
❑ Independiente
❑ no tiene</td></tr>
<tr><td>Actualmente con quien estas viviendo:</td><td>❑ Con tus padres
❑ Madre solamente
❑ Padre solamente
❑ Abuelos
❑ Tíos ❑ Otro</td><td>Frecuencia con la que ha cambiado de domicilio el último año:</td><td>❑ No ha cambiado
❑ Entre 1 y 2 veces
❑ Entre 3 y 4 veces
❑ Más de 4 veces</td></tr>
</table>

TRAYECTORIA ESCOLAR DEL ESTUDIANTE (seleccione una sola de las casilla)	
Antecedentes disciplinarios de la vida académica:	□ Llamados de Atención □ Suspensiones □ Llamados de Atención y Suspensiones □ No Aplica
Asistencia promedio del año anterior:	□ Alta (Entre 80 % y 100%) □ Media (Entre 50 % y menor al 80%) □ Baja (Menor al 50%)
¿Cuál es la asignatura que más se te dificulta?	□ Ciencias Naturales / Ambiental. □ Ciencias Sociales. □ Artística. □ Ética y Valores Humanos. □ Educación Física, Recreación y Deporte □ Educación Religiosa. □ Matemáticas. □ Lengua Castellana. □ Ingles. □ Tecnología e Informática.
¿Cuál es la asignaturas que más se te facilita?	□ Ciencias Naturales / Ambiental. □ Ciencias Sociales. □ Artística. □ Ética y Valores Humanos. □ Educación Física, Recreación y Deporte □ Educación Religiosa. □ Lengua Castellana. □ Ingles. □ Matemáticas. □ Tecnología e Informática.

II: PERCEPCIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS EN MATEMÁTICAS

Escala de Likert **Preguntas de investigación**	**Muy malo**	**Malo**	**Regular**	**Bueno**	**Muy bueno**
1.¿Cómo evalúa usted el uso de ejemplos dado por el docente de matemáticas que están relacionados con su vida diaria o contexto local en las clases de matemáticas?					
2.¿Cómo evalúa usted la participación de sus					

compañeros en las actividades matemáticas propuestas por el docente?					
3.¿Cómo calificaría usted la metodología empleada por el docente a la hora de impartir sus clases de matemáticas?					
4.¿Cómo evalúa su comprensión de los contenidos matemáticos luego de trabajar con problemas contextualizados?					
5.¿Cómo evalúa usted los materiales didácticos empleados por el docente en clase para comprender mejor las matemáticas?					
6.¿Cómo valora la forma en que se integran elementos culturales, sociales o del entorno en el aprendizaje de las matemáticas?					

III. VALORACIÓN DEL CONTEXTO SOCIOCULTURAL EN LA ENSEÑANZA

Escala de liker / **Pedagógica**	**Siempre**	**Casi siempre**	**A veces**	**Casi nunca**	**Nunca**
7. ¿Considera usted que el profesor conoce las costumbres, necesidades o realidades de tu comunidad?					
8.¿Te sientes identificado(a) con las situaciones o problemas					

usados en las clases?					
9.¿Te sientes motivado/a al momento de aprender matemáticas?					
10.¿Crees que los temas de matemáticas que ves en clase tienen relación con tú vida cotidiana o la comunidad?					
11.¿En tus clases de matemáticas, realizan actividades que se relacionen con tu contexto (problemas de tu barrio, familia, escuela, entorno natural, etc.)?					
12.¿Considera usted que el uso del contexto local ayuda a que comprendas mejor las matemáticas?					
Estrategias didácticas utilizadas por los docentes					
13.¿Tu profesor/a de matemáticas utiliza ejemplos o situaciones reales para					

explicar los temas?					
14.¿Has trabajado en grupo para analizar problemas de matemáticas relacionados con tu entorno?					
Recursos utilizadas por los docentes	**Libros**	**Videos**	**Material concreto (objetos, regletas, etc.)**	**Recursos digitales o tecnológicos**	**Proyectos o actividades contextualizadas**
15.¿Qué recursos utiliza el profesor/a para enseñar matemáticas? (marcar una opción)					
16.¿Qué recurso de la clase de matemáticas te ha ayudado a comprender mejor los conceptos?					

17. ¿Qué elementos del entorno te gustaría que se relacionaran más con las matemáticas?

Familia □
Comunidad □
Cultura □

18. ¿Qué sugerencias le darías a tu profesor para que las clases de matemáticas sean más significativas para ti?

Anexo 5. Consentimiento informado dirigido a los docentes

CONSENTIMIENTO INFORMADO DIRIGIDO A LOS DOCENTES

Apreciado Docente: Me es grato dirigirme a usted respetuosamente, con la finalidad de presentarme, mi nombre es *Rodolfo de Jesús Hurtado Leiva*, estudiante del Doctorado en Educación de la *Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL)***.** Actualmente realizo una investigación titulada: **Aproximación de un modelo teórico para el desarrollo de aprendizajes significativos en matemáticas mediante prácticas pedagógicas contextualizadas**, que tiene como objetivo: *Diseñar una aproximación teórica que oriente el desarrollo de aprendizajes significativos en matemáticas, fundamentada en prácticas pedagógicas contextualizadas, considerando las dinámicas socioculturales de los estudiantes y los enfoques didácticos implementados en instituciones educativas del municipio de Turbaco (Bolívar)*. Usted ha sido seleccionado (a) para participar en esta investigación.

Su participación será completamente voluntaria, y podrá retirarse en cualquier momento. Asimismo, se garantizará la confidencialidad de sus datos, preservando su identidad mediante el uso de códigos anónimos y evitando la difusión de información que permita su identificación directa o indirecta. Toda la información será utilizada exclusivamente con fines académicos y científicos.

En tal sentido, requiero de su autorización para que yo pueda realizarle una entrevista relacionada con el estudio. A continuación, deberá llenar el espacio con sus datos y firmar si está de acuerdo en participar.

Nombre y Apellido: _____

Firma: _____

Agradecido por su colaboración.

Atentamente,

_____

Nombre del Investigador (a)

Anexo 6. Relatos anecdóticos: descripción de experiencia vivida por profesores participantes

DOC002: Cuando las matemáticas cobran vida en Turbaco

El bullicio de los estudiantes de noveno grado llenaba los pasillos mientras sonaba el timbre anunciando la última hora de clase. Al entrar al aula, el murmullo de los estudiantes de noveno grado llenaba el salón mientras yo organizaba el material para una clase que, sin saberlo, sería distinta a todas las demás. Aquella tarde no necesitábamos libros ni cuadernos, solo disposición para pensar, observar y sentir que las matemáticas también viven fuera de las páginas del texto escolar.

Les propuse un reto: "Imaginen que ustedes son los encargados de distribuir medicamentos en el centro de salud del municipio. ¿Qué pasaría si un error en la proporción afectara la dosis de un paciente?"

El silencio fue inmediato. Algunos se miraron entre sí, otros fruncieron el ceño, tratando de entender la situación. Por un momento, las matemáticas dejaron de ser operaciones abstractas. Se transformaron en una cuestión de responsabilidad, de vida. Les pedí que calcularan las proporciones, que pensaran en cómo distribuir correctamente los recursos disponibles. Poco a poco comenzaron a dialogar, a comparar resultados, a descubrir que cada número tenía un sentido real.

En medio de la actividad, una estudiante, Ana María, levantó la mano con timidez y dijo: "Profe, entonces si nos equivocamos en una cuenta, podríamos afectar a alguien de verdad". Su comentario cambió el ambiente. Las risas se apagaron y apareció una atención nueva, más consciente. Los demás comenzaron a preguntar, a revisar sus cálculos, a buscar el porqué de cada paso. Era como si la matemática hubiera descendido del tablero para situarse en la vida cotidiana de Turbaco, donde cada decisión cuenta y cada número puede tener consecuencias.

Esa mañana sentí que algo se transformaba. Los estudiantes que antes veían las matemáticas como una materia difícil o lejana, empezaban a mirar su entorno con otros ojos: el puesto de salud, la tienda del barrio, los cultivos, las facturas de agua o

luz… todo tenía relación con lo que aprendíamos. La clase se convirtió en un espacio de descubrimiento, donde los conceptos cobraban sentido a partir de la experiencia.

Al final de la jornada, uno de los jóvenes me dijo con una sonrisa: "Profe, ahora entiendo por qué usted dice que las matemáticas son parte de la vida. No es solo sacar cuentas, es pensar bien lo que hacemos". Sus palabras resonaron como una confirmación silenciosa de que la contextualización pedagógica no solo enseña contenidos, sino que forma conciencia y despierta pensamiento crítico.

Esa experiencia me reafirmó en la idea de que enseñar matemáticas en Turbaco es también un acto de compromiso social. Comprendí que cada clase puede ser una oportunidad para que los estudiantes reconozcan que el conocimiento no se queda en el aula: se extiende a su vida, a su comunidad y a su forma de comprender el mundo. En ese diálogo entre lo aprendido y lo vivido, la educación se vuelve verdaderamente significativa.

Anexo 7. Entrevistas conversacionales

Entrevista conversacional DOC002

Cuando las matemáticas cobran vida en Turbaco

1. **¿Qué lo llevó a plantear esta situación contextualizada sobre la distribución de medicamentos en la clase de matemáticas?**

R/ En ese momento sentí que los estudiantes estaban resolviendo ejercicios sin comprender realmente para qué servían. Pensé en el puesto de salud del municipio, en algo cercano a ellos, y se me ocurrió plantear la situación de los medicamentos porque sabía que todos, de alguna manera, habían tenido contacto con ese escenario. Quería que entendieran que una proporción mal calculada no es solo un error matemático, sino una decisión que puede afectar la vida de otra persona.

2. ¿Qué observó en los estudiantes cuando se planteó el problema y se inició la actividad?

R/ Lo primero que noté fue el silencio. No fue un silencio de desinterés, sino de impacto. Dejaron de hablar entre ellos y comenzaron a mirarse, como tratando de entender la magnitud de lo que estaban haciendo. Después aparecieron las preguntas, las dudas, la necesidad de comprobar los resultados. Se volvió una clase más reflexiva, más consciente. Sentí que estaban pensando con más cuidado.

3. ¿Cómo vivió usted ese momento en el aula?

R/ Fue un momento muy significativo para mí. Sentí que la clase había cambiado de tono. Ya no era yo explicando y ellos copiando. Era un diálogo. Cuando una estudiante dijo que un error podía afectar a alguien de verdad, sentí que habíamos llegado a algo más profundo. Me di cuenta de que las matemáticas podían tocar dimensiones éticas que normalmente no se trabajan en clase.

4. ¿Qué significado tuvo para usted la reacción de los estudiantes?

R/ Para mí fue una confirmación de que cuando las matemáticas se conectan con la vida real, los estudiantes responden de otra manera. Vi interés, responsabilidad y una comprensión distinta. Dejaron de ver la materia como algo lejano. Entendieron que pensar matemáticamente también es pensar con responsabilidad.

5. Después de esta experiencia, ¿cambió algo en su manera de enseñar?

R/ Sí, definitivamente. Desde ese día empecé a buscar más situaciones del contexto: la tienda del barrio, los servicios públicos, los cultivos, la economía familiar. Comprendí que enseñar matemáticas en Turbaco implica reconocer el entorno y asumir que cada contenido puede ayudar a los estudiantes a comprender mejor su realidad y a tomar decisiones más conscientes.

Relato complementado con la entrevista conversacional

DOC002: “Cuando las matemáticas cobran vida en Turbaco”

El bullicio habitual de los estudiantes de noveno grado llenaba los pasillos cuando sonó el timbre que anunciaba la última hora de clase. Al entrar al aula, mientras organizaba el material, no imaginaba que aquella jornada se transformaría en una experiencia distinta a las anteriores. Esa tarde no serían necesarios libros ni cuadernos; bastaba con la disposición para pensar, observar y reconocer que las matemáticas también habitan fuera de las páginas del texto escolar.

La propuesta surgió desde una inquietud profunda: los estudiantes resolvían ejercicios, pero parecía que no lograban comprender para qué servían realmente. Pensando en su contexto cercano, en el puesto de salud del municipio, un espacio que todos conocían de una u otra forma, planteé una situación concreta: imaginarse responsables de distribuir medicamentos y reflexionar sobre las consecuencias de un error en las proporciones. La intención no era solo resolver un problema matemático, sino hacer visible que un cálculo mal realizado puede convertirse en una decisión que afecta la vida de otra persona.

El efecto fue inmediato. El salón quedó en silencio. No se trataba de desinterés, sino de impacto. Los estudiantes dejaron de conversar entre ellos y comenzaron a mirarse, tratando de dimensionar lo que se les pedía. Poco a poco aparecieron las preguntas, las dudas y la necesidad de comprobar los resultados. Las matemáticas dejaron de ser una serie de operaciones abstractas y se transformaron en una cuestión de responsabilidad, de cuidado y de vida. Cada número empezó a tener un peso distinto.

En medio de la actividad, una estudiante, Ana María, levantó la mano con timidez y expresó que un error en una cuenta podría afectar a alguien de verdad. Ese comentario marcó un punto de inflexión en la clase. El ambiente cambió de tono: las risas se apagaron y dio paso a una atención más consciente. Los estudiantes comenzaron a revisar con mayor cuidado sus procedimientos, a preguntar por el sentido de cada paso y a dialogar entre ellos. En ese momento, la matemática pareció descender del tablero para situarse en la vida cotidiana de Turbaco, donde cada decisión cuenta y cada número tiene consecuencias reales.

Como docente, viví ese instante con una profunda significación. La clase dejó de ser un espacio unidireccional de explicación y copia para convertirse en un diálogo genuino. Comprendí que las matemáticas podían tocar dimensiones éticas que usualmente no se trabajan en el aula. Observé interés, responsabilidad y una comprensión distinta del conocimiento, ya no como algo lejano, sino como una herramienta para pensar la realidad.

A medida que avanzaba la actividad, sentí que algo se transformaba. Los estudiantes comenzaron a mirar su entorno con otros ojos: el puesto de salud, la tienda del barrio, los cultivos, las facturas de agua y luz. Todo empezó a relacionarse con lo aprendido. La clase se convirtió en un espacio de descubrimiento, donde los conceptos matemáticos cobraban sentido a partir de la experiencia vivida y del contexto sociocultural que los rodea.

Al finalizar la jornada, uno de los estudiantes expresó con una sonrisa que ahora comprendía por qué las matemáticas forman parte de la vida, porque no se trata solo de "sacar cuentas", sino de pensar bien lo que se hace. Sus palabras resonaron como una confirmación silenciosa de que la contextualización pedagógica no solo facilita el aprendizaje de contenidos, sino que también forma conciencia, responsabilidad y pensamiento crítico.

Esta experiencia reafirmó en mí la convicción de que enseñar matemáticas en Turbaco es, ante todo, un acto de compromiso social. A partir de ese día, comencé a buscar con mayor intención situaciones del contexto cercano; la economía familiar, los servicios públicos, la vida comunitaria, para integrarlas a la enseñanza. Comprendí que cada clase puede convertirse en una oportunidad para que los estudiantes reconozcan que el conocimiento no se queda en el aula, sino que se extiende a su vida, a su comunidad y a su forma de comprender el mundo. En ese diálogo entre lo aprendido y lo vivido, la educación se vuelve verdaderamente significativa.

Entrevista conversacional

DOC001: "Una clase diferente: vivir las matemáticas fuera del aula"

1. ¿Qué lo motivó a sacar la clase de matemáticas del aula y llevarla a la plaza del pueblo?

R/ Sentía que la trigonometría se estaba quedando en lo abstracto para los estudiantes. Quería que vieran que no es solo una fórmula en el cuaderno, sino una herramienta para comprender el mundo. La plaza y la iglesia son lugares cercanos, significativos para ellos, y pensé que allí podían experimentar las matemáticas de una manera distinta.

2. ¿Qué observó en los estudiantes cuando comprendieron que aplicarían la trigonometría en un contexto real?

R/ Al inicio noté confusión y sorpresa. No entendían por qué salíamos del aula. Pero poco a poco apareció la curiosidad, luego la emoción. Cuando comenzaron a medir ángulos y a relacionarlos con el dibujo del triángulo, se involucraron mucho más en la actividad.

3. ¿Cómo vivió usted el momento en que los estudiantes comprobaron que el resultado "sí daba"?

R/ Fue muy significativo. Sentí satisfacción y alegría al ver su asombro. Ese instante confirmó que habían comprendido el sentido de lo que estaban haciendo. No era solo resolver un ejercicio, era descubrir que podían usar las matemáticas para explicar algo real.

4. ¿Qué significado tuvo para usted la reacción de los estudiantes que expresaron haber comprendido por primera vez la utilidad de la trigonometría?

R/ Fue una confirmación muy fuerte de que el aprendizaje necesita anclarse en la experiencia. Cuando uno de ellos dijo que pensaba que todo era solo teoría, entendí que ese tipo de clases puede cambiar la relación del estudiante con la matemática.

5. ¿De qué manera esta experiencia influyó en su práctica pedagógica posterior?

R/ Desde ese día intento que cada tema tenga una conexión con la vida cotidiana. Por ejemplo, al enseñar funciones analizamos las facturas de agua y luz, los tramos de pago, las variables. Busco que los estudiantes comprendan que las matemáticas están presentes en su día a día.

6. ¿Qué aprendizaje personal le dejó esta experiencia como docente?

R/ Comprendí que enseñar matemáticas no es repetir fórmulas, sino crear condiciones para el asombro y el descubrimiento. Aprendí que cuando el estudiante vive el conocimiento, este adquiere un sentido más profundo y duradero.

Relato complementado con la entrevista conversacional
DOC001: "Una clase diferente: vivir las matemáticas fuera del aula"

Era una mañana cualquiera en el colegio. El aire fresco anunciaba un buen día y los estudiantes de noveno grado, entre la sorpresa y la curiosidad, se preparaban para una clase de matemáticas distinta. Esa vez no habría cuadernos ni libros; bastaba con un transportador, una cinta métrica y la disposición para mirar el entorno con ojos matemáticos.

La decisión de salir del aula nació de una inquietud pedagógica: la trigonometría se estaba quedando en el plano de lo abstracto y distante para los estudiantes. Por ello, nos dirigimos a la plaza del pueblo, frente a la iglesia, un espacio cercano y significativo para ellos. La propuesta era sencilla y, a la vez, desafiante: calcular la altura de la torre sin subir a ella, solo observando y razonando.

Durante el recorrido, algunos estudiantes murmuraban confundidos, sin comprender aún el sentido de la actividad. Sin embargo, al llegar al lugar y trazar una marca en el suelo, la atención comenzó a transformarse. Uno de los estudiantes midió el ángulo de inclinación hacia la cima de la torre y, con una sonrisa incrédula, preguntó cómo podríamos conocer la altura. En ese momento, el diálogo se volvió central. Dibujamos un triángulo, identificamos la distancia como un cateto, el ángulo como referencia y la altura como incógnita.

Recordamos juntos las razones trigonométricas: seno, coseno y tangente. Entre cálculos, risas y discusiones, cada grupo se involucró activamente en la tarea. Cuando llegaron al resultado, una exclamación espontánea rompió el silencio: "¡Profe, sí da!". Otro estudiante agregó que nunca había pensado que la trigonometría sirviera para

algo tan real. Ese instante fue revelador. El asombro apareció como señal de una comprensión genuina.

Uno de los estudiantes, habitualmente reservado, expresó en voz baja que siempre había pensado que aquello era solo teoría, pero que ahora entendía que las matemáticas también se viven. Sus palabras dieron sentido a la experiencia: el conocimiento había dejado de ser abstracto para convertirse en una herramienta para interpretar el mundo.

Esta vivencia transformó mi manera de enseñar. Confirmé que el aprendizaje nace del asombro y del contacto directo con la realidad. Desde entonces, busco que cada contenido matemático dialogue con la vida cotidiana de los estudiantes. Al enseñar funciones, analizamos juntos las tarifas de agua y luz, los tramos de pago y las variables que influyen en el consumo, reconociendo que las gráficas representan fenómenos reales y cercanos.

Aquella mañana frente a la torre comprendí algo esencial: enseñar matemáticas no consiste en repetir fórmulas, sino en abrir caminos para que los estudiantes descubran que también pueden pensar el mundo desde los números. En ese encuentro entre lo vivido y lo aprendido, la educación adquiere un sentido profundo y verdaderamente significativo.

Anexo 8. Análisis temático de los relatos anecdóticos: macro temático y micro temático

Análisis Macro-temático

Título del relato: “Una clase diferente: vivir las matemáticas fuera del aula”

Código del participante: DOC001

Fase Previa: Identificación de ideas centrales presentes en el relato

El docente decide trasladar la enseñanza de la trigonometría fuera del aula, generando un aprendizaje experiencial y contextualizado. La elección del entorno (la plaza y la torre de la iglesia) convierte el conocimiento matemático en una experiencia viva, donde lo abstracto adquiere sentido en la realidad cotidiana del estudiante.

Los estudiantes, inicialmente desconcertados, descubren que la matemática tiene una aplicación directa y tangible. Su asombro y entusiasmo reflejan la transición de un aprendizaje meramente teórico hacia una comprensión significativa y situada.

La experiencia revela la transformación del rol docente: de transmisor de conocimiento a mediador entre el saber formal y la experiencia del estudiante. El profesor vive un proceso reflexivo que reafirma su responsabilidad pedagógica al buscar que cada alumno experimente el valor humano y práctico del conocimiento matemático.

El fenómeno central que emerge es la contextualización pedagógica como vivencia formadora, que resignifica el aprendizaje matemático al vincularlo con la vida cotidiana. Este proceso, además, fortalece la relación pedagógica basada en el sentido, la curiosidad y el descubrimiento compartido.

1° Fase: Aproximación holística o sentenciosa

A partir de la lectura fenomenológica, el texto fue confrontado con las preguntas orientadoras:

¿Qué frase sentenciosa puede captar el significado fundamental o la importancia principal del texto como un todo?

¿De qué es ejemplo esta experiencia de práctica pedagógica contextualizada?

¿Cuál es el significado esencial que aporta esta vivencia al hecho de enseñar y aprender matemáticas en relación con la responsabilidad pedagógica del docente?

De este análisis emergen las siguientes **frases sentenciosas**, que condensan el significado esencial vivido en la totalidad del relato:

a) El aprendizaje significativo surge cuando el conocimiento matemático se entrelaza con la experiencia del entorno, permitiendo que el estudiante descubra que los números también narran la vida.

b) El docente asume una responsabilidad pedagógica reflexiva al propiciar experiencias que transforman la comprensión teórica en vivencia práctica, convirtiendo el aula en un espacio abierto al mundo.

c) La práctica pedagógica contextualizada se manifiesta como un acto de encuentro entre el saber y el ser, donde enseñar matemáticas se convierte en la posibilidad de despertar el asombro, el sentido y la comprensión compartida.

Análisis Micro-temático

Relato: “Una clase diferente: vivir las matemáticas fuera del aula”

Código: **DOC001**

Fragmentos del relato y significados reveladores

“Era una mañana luminosa en el colegio. El aire fresco anunciaba un buen día, y los estudiantes, con algo de sorpresa y mucha curiosidad, se preparaban para una clase de matemáticas distinta.”

Desde el inicio, el docente rompe con la rutina tradicional del aula al ofrecer una experiencia novedosa. Esta decisión no solo despierta el entusiasmo del grupo, sino que configura un entorno emocional y simbólico propicio para el aprendizaje significativo. La expectativa, la apertura al cambio y la curiosidad emergen como condiciones afectivas esenciales para que el conocimiento cobre sentido.

"Nos dirigimos a la plaza del pueblo, justo frente a la iglesia. La idea era sencilla y poderosa: aplicar la trigonometría en un escenario real."

Este gesto pedagógico pone en práctica el principio de contextualización del conocimiento. Al trasladar el aprendizaje a un espacio significativo para los estudiantes, el docente convierte lo cotidiano en una fuente legítima de saber. El entorno real se transforma en escenario de comprensión, y la matemática se revela como una herramienta viva para interpretar el mundo.

"Les dije que calcularíamos la altura de la torre de la iglesia, sin subir a ella, solo observando. En sus rostros se mezclaban la duda y la emoción."

La propuesta pedagógica se presenta como un reto cognitivo que despierta la curiosidad y el asombro. La mezcla de emociones evidencia la transición entre lo desconocido y lo comprensible. El docente asume su rol como mediador del sentido, acompañando a sus estudiantes en un proceso de descubrimiento.

"Recordamos juntos las razones trigonométricas: seno, coseno, tangente. Entre risas y cálculos, cada grupo comenzó a trabajar."

La expresión "recordamos juntos" denota una pedagogía colaborativa y horizontal, en la que el saber se reconstruye colectivamente. El ambiente de alegría y participación refuerza la idea de que aprender también es disfrutar, y que el vínculo afectivo potencia la comprensión.

“¡Profe, sí da!” / “Nunca pensé que serviría para algo tan real.”

Estas exclamaciones son reveladoras del instante en que la teoría se transforma en experiencia significativa. La sorpresa y el reconocimiento del valor práctico del conocimiento generan una sensación de logro y pertinencia. Desde una mirada fenomenológica, este es un momento de epifanía: el saber se encarna en la vida.

“Pensé que esto era solo teoría, pero ahora entiendo que las matemáticas también se viven.”

Este testimonio muestra un cambio profundo en la percepción del conocimiento. Lo que antes se concebía como abstracto y desvinculado de la realidad, ahora se reconoce como una experiencia vivida. El aprendizaje deja de ser un ejercicio meramente cognitivo y se convierte en una comprensión existencial.

“Esa experiencia me transformó. Confirmé que el aprendizaje nace del asombro, de ese momento en que lo abstracto se vuelve tangible.”

El docente también se ve afectado por la experiencia. Su reflexión revela que el acto de enseñar también es una oportunidad para redescubrir el sentido profundo de su práctica. Enseñar y aprender se entrelazan en una relación de reciprocidad que transforma a todos los involucrados.

“Enseñar matemáticas no es repetir fórmulas, sino abrir caminos para que cada estudiante descubra que también puede pensar el mundo desde los números.”

Esta afirmación condensa la esencia de una pedagogía contextualizada y humanista. La educación se presenta como una experiencia transformadora, donde el docente acompaña al estudiante en el descubrimiento del sentido del saber. Enseñar, en este marco, es un acto ético que vincula conocimiento, cultura y vida.

Análisis Macro-temático
Título del relato: “Cuando las matemáticas cobran vida en Turbaco”
Código del participante: DOC002

Fase previa: identificación de ideas centrales presentes en el relato

El docente decide transformar la dinámica tradicional del aula para propiciar un aprendizaje significativo, vinculando los contenidos matemáticos con una situación real de la vida cotidiana del municipio (la distribución de medicamentos).

La contextualización pedagógica se convierte en un puente entre el conocimiento abstracto y la experiencia concreta de los estudiantes, quienes descubren el valor práctico y ético de las matemáticas.

El docente asume una responsabilidad pedagógica contextualizada, entendida como un compromiso con la formación integral de sus estudiantes, orientando su enseñanza hacia la comprensión del mundo que los rodea.

La experiencia evidencia un cambio en la percepción del aprendizaje: los estudiantes dejan de ver la matemática como una disciplina ajena y comienzan a reconocerla como parte de su entorno social y humano.

La práctica pedagógica adquiere una dimensión ética y reflexiva, en tanto promueve conciencia, pensamiento crítico y sentido de pertenencia en los jóvenes del contexto de Turbaco.

1. Fase de reflexión macro-temática (o aproximación holística o sentenciosa)

El texto fue confrontado con la pregunta central propuesta por Van Manen (2003):

¿Qué frase sentenciosa puede captar el significado fundamental o la importancia principal del texto como un todo?

A partir de esta reflexión se formularon las siguientes afirmaciones temáticas que condensan el sentido vivido de la experiencia docente:

a) **La enseñanza de las matemáticas cobra vida cuando se contextualiza en la realidad del estudiante**, permitiendo que los conceptos abstractos se transformen en herramientas para comprender y actuar en su entorno social.

b) **La contextualización pedagógica es una forma de responsabilidad educativa**, porque el docente asume el compromiso ético de conectar el conocimiento con la vida, haciendo del aula un espacio de conciencia y sentido.

c) **El aprendizaje significativo emerge del asombro y la reflexión**, cuando el estudiante reconoce que cada número, cálculo o proporción tiene una consecuencia real en su comunidad.

d) **La práctica pedagógica contextualizada genera transformación**, tanto en el docente como en el estudiante, al convertir la enseñanza en una experiencia compartida de descubrimiento y crecimiento mutuo.

Frase sentenciosa final

"Cuando las matemáticas se viven en el contexto, dejan de ser fórmulas para convertirse en experiencias que transforman la comprensión del mundo y la responsabilidad del educador."

Análisis Micro-temático
DOC002: "Cuando las matemáticas cobran vida en Turbaco"
Selección de frases reveladoras del significado esencial de la experiencia vivida

"Aquella tarde no necesitábamos libros ni cuadernos, solo disposición para pensar, observar y sentir que las matemáticas también viven fuera de las páginas del texto escolar."

El docente transforma el sentido del aprendizaje al romper con la enseñanza tradicional y propiciar una vivencia directa del conocimiento. La clase deja de ser un espacio de repetición para convertirse en un lugar de descubrimiento y experiencia significativa. Esta frase revela el tránsito de la educación transmisiva a una educación vivida, donde el conocimiento se construye desde la experiencia contextual.

"Imaginen que ustedes son los encargados de distribuir medicamentos en el centro de salud del municipio. ¿Qué pasaría si un error en la proporción afectara la dosis de un paciente?"

Aquí se manifiesta el acto de contextualización pedagógica como estrategia para conectar el conocimiento abstracto con la realidad social del estudiante. El docente introduce una situación de la vida real que despierta conciencia ética, pensamiento crítico y responsabilidad. Esta escena ilustra el principio de la enseñanza con sentido, en la que las matemáticas se convierten en una herramienta para comprender y cuidar la vida.

"Por un momento, las matemáticas dejaron de ser operaciones abstractas. Se transformaron en una cuestión de responsabilidad, de vida."

El fenómeno educativo cobra profundidad: el conocimiento matemático se humaniza. El aprendizaje deja de ser mecánico y se convierte en una experiencia moral y emocional. El estudiante no solo resuelve un problema, sino que comprende su impacto social y humano, revelando así el vínculo entre saber y conciencia.

"Profe, entonces si nos equivocamos en una cuenta, podríamos afectar a alguien de verdad."

Esta frase representa el punto de inflexión de la experiencia: el momento en que el estudiante toma conciencia del valor y la consecuencia del conocimiento. La pregunta evidencia el surgimiento del pensamiento reflexivo y el paso hacia un aprendizaje significativo. Se revela la dimensión ética y formativa del acto pedagógico.

“Los estudiantes que antes veían las matemáticas como una materia difícil o lejana, empezaban a mirar su entorno con otros ojos.”

El aprendizaje se resignifica cuando el estudiante descubre que el conocimiento es una lente para interpretar su realidad. Esta frase muestra la transformación de la mirada educativa, donde lo aprendido adquiere sentido al vincularse con la vida cotidiana del municipio de Turbaco.

“Profe, ahora entiendo por qué usted dice que las matemáticas son parte de la vida. No es solo sacar cuentas, es pensar bien lo que hacemos.”

Esta expresión sintetiza el logro del proceso: el aprendizaje con sentido y valor humano. El estudiante interioriza la enseñanza y reconoce su dimensión reflexiva, ética y práctica. El docente, a través de la contextualización, logra despertar una comprensión profunda que trasciende el aula.

“Comprendí que cada clase puede ser una oportunidad para que los estudiantes reconozcan que el conocimiento no se queda en el aula: se extiende a su vida, a su comunidad y a su forma de comprender el mundo.”

Esta frase revela el sentido fenomenológico de la responsabilidad pedagógica contextualizada: el maestro actúa desde la reflexión y el compromiso social. La enseñanza se convierte en una práctica transformadora que articula teoría, contexto y vida, generando aprendizajes significativos y situados.

Anexo 9. Norma técnica colombiana NTC 4595 currículum vitae

5.2 Los ambientes de las instalaciones escolares se clasifican en ambientes pedagógicos básicos y ambientes pedagógicos complementarios. Este numeral indica las áreas e instalaciones técnicas con que deben contar. Los ambientes, no sólo reconocen los espacios convencionales como el de aula de clase, taller, biblioteca, entre otros, que representan una concepción sobre la manera de enseñar y de aprender, sino que permiten la generación de nuevos lugares concebidos para tendencias pedagógicas y formas de gestión escolar diferentes (para más información, véase el Anexo B (Informativo)).

5.2.1 Se entiende que cuando un mismo espacio sirve para diferentes usos, éste debe cumplir con los requisitos exigidos para cada uno de ellos o los de más alta especificación, cuando sea el caso.

5.3 AMBIENTES PEDAGÓGICOS BÁSICOS

Se desarrollan seis tipos de ambientes pedagógicos básicos, de acuerdo con la actividad que se puede llevar a cabo en ellos y el número factible de personas en las distintas actividades. Sus diferencias más claras se presentan en el **área de piso** que requieren por persona, en las instalaciones técnicas y los equipos que demandan y en las características ambientales que deben procurar. Estos ambientes se describen a continuación:

5.3.1 Ambientes A

Lugares que permiten flexibilidad de uso, en los cuales es posible realizar trabajo individual, en pequeños grupos, "cara a cara" (dos a seis personas) y en grupos hasta de cuarenta personas, tanto "cara a cara" como en disposición frontal. Salvo el transporte de señales de voz y datos, no tienen características ambientales de gran complejidad y pueden permitir en forma limitada la exhibición y el almacenamiento de materiales y/o colecciones especializadas. Los ambientes A pueden funcionar como ambientes de apoyo especializado, haciendo las previsiones en el tiempo de uso.

5.3.1.1 Ejemplo de estos ambientes son las aulas de clase. Pueden tener diferentes formas, según la edad de los niños o jóvenes que hacen uso de ellos (véase la Tabla 3).

Tabla 3. Áreas mínimas para ambientes A

Ambiente	Número máximo de estudiantes	Área (m^2/estudiante)
Preescolar	20	2,00
Básica y Media (6-16 años) (1)	40	1,65
Multigrado (preescolar, básica primaria)	30	1,80
Multigrado (básica secundaria y media)	25	1,80

(1) En ambientes A para educación Básica y Media, cuando en un establecimiento educativo los grupos de trabajo estén conformados por menos de treinta (30) estudiantes, se debe aumentar el área total de superficie del ambiente en 3 m^2 para prever espacio suficiente para el puesto del maestro.

5.3.1.2 Las áreas indicadas incluyen el cálculo del área de trabajo y un área de depósito equivalente al 10 % de esta. El área de trabajo permite el uso de mesas y sillas independientes y diferentes medios educativos organizados en distintas configuraciones para múltiples formas de trabajo y la posibilidad de uso del espacio por parte de personas con discapacidad. En preescolar se recomienda contacto directo con el exterior, para llevar a cabo actividades al aire libre, en un área no inferior a la mitad del área del respectivo ambiente A construido. En ningún caso se incluye el cálculo de área de circulaciones.

Anexo 10. Socialización de resultados de investigación

ACTA DE SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

Título de la investigación:

"Modelo Teórico para el Desarrollo de Aprendizajes Significativos en Matemáticas mediante Prácticas Pedagógicas Contextualizadas"

En cumplimiento de los principios éticos y académicos que orientan el proceso investigativo, se hace de conocimiento público la socialización de los resultados de la investigación realizada en las siguientes instituciones educativas participantes: Docente de Turbaco, Técnica Agropecuaria La Buena Esperanza y Cuarta Poza de Manga.

La socialización de los resultados se realizó mediante una jornada informativa en la que se presentaron los principales hallazgos, conclusiones y aportes derivados del estudio. La actividad de socialización se llevó a cabo el día 16 de junio de 2026, en el Auditorio de la Universidad Tecnológica de Bolívar, contando con la participación de docentes, coordinadores y personal administrativo de las instituciones educativas involucradas, con el propósito de dar cumplimiento a la fase de devolución y divulgación de los resultados de la investigación.

Durante la jornada se expusieron los hallazgos más relevantes relacionados con las prácticas pedagógicas contextualizadas, el aprendizaje significativo en matemáticas y la construcción del modelo teórico derivado de la investigación, promoviendo espacios de diálogo, reflexión y retroalimentación con los asistentes.

Para constancia de lo anterior, se firma la presente acta en señal de conocimiento y participación en el proceso de socialización de los resultados de la investigación.

Turbaco, Bolívar, 16 de junio de 2026

Alexander Pitalúa Sayas
Coordinador

Jorge Espitia Baena
Coordinador



Preguntas, sugerencias y propuestas surgidas durante la socialización de resultados

Durante la jornada de socialización de los resultados de la investigación titulada “Modelo Teórico para el Desarrollo de Aprendizajes Significativos en Matemáticas mediante Prácticas Pedagógicas Contextualizadas”, los docentes, coordinadores y directivos participantes manifestaron interés en los hallazgos presentados y formularon diversas preguntas, sugerencias y propuestas relacionadas con la aplicabilidad del modelo teórico en los contextos educativos del municipio de Turbaco.

Preguntas formuladas por los asistentes

¿Cómo puede implementarse el modelo teórico en diferentes grados de educación básica y media?

¿Qué estrategias contextualizadas resultan más efectivas para favorecer el aprendizaje significativo de las matemáticas?

¿De qué manera pueden integrarse las familias y la comunidad en los procesos de contextualización del aprendizaje?

¿Es posible adaptar el modelo teórico a otras áreas del conocimiento además de las matemáticas?

¿Qué papel cumplen las tecnologías digitales dentro de las prácticas pedagógicas contextualizadas propuestas por el modelo?

Sugerencias

Fortalecer los procesos de formación docente relacionados con la contextualización curricular y la enseñanza situada.

Promover espacios institucionales para el intercambio de experiencias exitosas entre docentes de matemáticas.

Diseñar materiales didácticos contextualizados que incorporen problemáticas y situaciones reales del entorno sociocultural de los estudiantes.

Socializar los resultados de la investigación con las familias para ampliar su impacto en la comunidad educativa.

Generar estrategias de seguimiento que permitan valorar la implementación progresiva del modelo propuesto.

Propuestas derivadas de la socialización

Implementar experiencias piloto basadas en el modelo teórico en las instituciones educativas participantes.

Incorporar los principios de contextualización pedagógica en los procesos de planeación curricular y didáctica.

Crear comunidades de aprendizaje entre docentes para fortalecer la reflexión pedagógica y el intercambio de prácticas contextualizadas.

Desarrollar proyectos interdisciplinarios que vinculen las matemáticas con situaciones reales del contexto local.

Utilizar los resultados de la investigación como referente para futuras acciones de mejoramiento institucional relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Los participantes manifestaron su valoración positiva de la investigación y reconocieron la pertinencia de continuar promoviendo prácticas pedagógicas contextualizadas que contribuyan al desarrollo de aprendizajes significativos, fortaleciendo la relación entre la escuela, la comunidad y la realidad sociocultural de los estudiantes.

SÍNTESIS CURRICULAR

Síntesis curricular del autor

Rodolfo de Jesús Hurtado Leiva es docente colombiano de matemáticas con amplia experiencia en educación básica, media y universitaria, destacándose en la enseñanza de matemáticas avanzadas y en el desarrollo de propuestas pedagógicas contextualizadas. Es Matemático por la Universidad de Cartagena (2003), Especialista en Matemáticas (2011) y Magíster en Educación (2022) de la misma institución, y actualmente adelanta estudios de Doctorado en Educación en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL). Su trayectoria académica e investigativa se centra en la educación matemática, el aprendizaje significativo, las prácticas pedagógicas contextualizadas y la fenomenología hermenéutica aplicada a la educación. Ha participado como autor de artículos y capítulos de libro, contribuyendo al análisis y fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas desde perspectivas críticas y situadas. Su labor se orienta al mejoramiento de la calidad educativa mediante la integración de enfoques pedagógicos innovadores que responden a las necesidades del contexto social y educativo.

Síntesis curricular del tutor

Jarles Manuel Durán Meza nació en la ciudad de Tovar, Estado Mérida Venezuela, el 19 de enero de 1983. Es agricultor, Es egresado de Licenciado en Estadística en la Universidad de los Andes (ULA), Es egresado de Especialista en Materiales Educativos Impresos en el Instituto Pedagógico Rural “El Mácaro” (IPREM). Es egresado de Especialista en Estadística en la Universidad Central de Venezuela (UCV). Es Doctor en Educación Matemática en el Instituto Pedagógico de Maracay (IPMAR). Posee un Diplomado en Educación Superior en el Instituto Pedagógico Rural “El Mácaro” (IPREM). Es Coordinador Nacional de Registro y Análisis Estadístico de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL). Es Profesor de Machine Leargnin e Inteligencia Artificial, Estadística, Didáctica de la Matemática, Computo Reconfigurable en la Universidad Nacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) en Panamá. Es profesor contratado de informática en la Universidad Experimental de la Gran Caracas (UNEXCA). Ha sido facilitador de los cursos de Análisis Cuantitativo y Estadística Educativa en nivel de maestría y doctorado en los Institutos Pedagógicos de Caracas (IPC), Miranda (IPMJMSM) y Maracay (IPMAR). Ha sido Editor de la Revista PLANIUPEL en la Dirección General de Planificación y Desarrollo (DGPD/UPEL) y del Boletín Estadístico de la UPEL.