REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS
Doctorado en Educación
Línea de Investigación en tecnologías, comunicación y educación

AMBIENTES DE APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS DESDE LA INNOVACIÓN EDUCATIVA EN BÁSICA SECUNDARIA

Tesis doctoral presentada como requisito parcial para optar el al Grado de Doctora en Educación

Autora: Cabrera Méndez Ginna Maritza
Tutora: Doctora Peñaloza Guerrero Janine

Caracas, junio de 2026

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
RECTORADO

Nº 20260534-57-538

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: ***Ambientes de aprendizaje de matemáticas desde la innovación educativa en básica secundaria,*** *presentada por el (la) ciudadana:* ***Ginna Maritza Cabrera Méndez,*** *titular del pasaporte Nº* ***AT273609*** *del Doctorado de Educación, para optar al título de Doctor en Educación, emitimos el siguiente veredicto:* ***Aprobado.***

OBSERVACIONES:

Por su valiosa contribución investigativa al trascender de la instrucción matemática tradicional, al aprendizaje de la matemática desde ambientes innovadores que resignifica el aula de básica secundaria. Se destaca la coherencia interna en toda la estructura de la investigación y los hallazgos obtenidos que permitieron una construcción teórica emergente original.

Dra. Janine Peñaloza
C.I. N.- 13549249
(Tutora)

Dra. Luisa Sandia Rondel
C.I. N- 9.662.122

Dra. Sorsireé Ortega
C.I. N.- 13579686

Dra. Jessica Lorena Leal
C.I. N°1090384323

Dr. Yuly Esteves
C.I. N.- 11204758

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 457538

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
RECTORADO

Nº 20260534-57-538

"AMBIENTES DE APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS DESDE LA INNOVACIÓN EDUCATIVA EN BÁSICA SECUNDARIA"

POR: GINNA CABRERA
PASAPORTE AT273609

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.

Dra. Janine Peñaloza
C.I. N.- 13549249
(Tutora)

Dra. Luisa Sandia Rondel
C.I. N- 9.662.122

Dra. Sorsireé Ortega
C.I. N.- 13579686

Dra. Jessica Lorena Leal
C.I. N°1090384323

Dr. Yuly Esteves
C.I. N.- 11204758

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 457538

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Este trabajo está dedicado a la memoria de mi mamá, María Flora, y de mi hermana, Marleny, quienes me brindaron todo su amor y apoyo durante este camino académico. Aunque hoy no están presentes para contemplar este logro, su huella permanece en cada página de esta investigación.

La realización de esta investigación fue posible gracias al apoyo, acompañamiento y aporte de personas e instituciones que hicieron parte de este proceso académico, muy importante para mi desarrollo profesional y personal. A todos ellos expreso mi más sincero agradecimiento…

A mi familia, especialmente Albert y Santiago, por su acompañamiento, amor incondicional, comprensión y apoyo permanente durante cada etapa de este camino.

A mi tutora, Doctora Janine Peñaloza, por su comprensión, acompañamiento, disposición y valiosas orientaciones académicas durante el desarrollo de esta investigación. Así mismo, expreso mi gratitud a los y las docentes del programa doctoral. A la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, por los conocimientos, experiencias y espacios de formación brindados a lo largo del doctorado.

A la Institución Educativa Departamental Alonso Ronquillo, especialmente a los informantes clave: docentes y estudiantes cuyos valiosos aportes, experiencias y disposición hicieron posible el desarrollo de esta investigación. Igualmente agradezco a los directivos, representantes legales y demás colaboradores por su apertura, confianza y apoyo durante el proceso investigativo.

A mis compañeros del Doctorado en Educación, Flor Alba y Adolfo, por compartir experiencias, aprendizajes, reflexiones y palabras de aliento que enriquecieron significativamente este recorrido académico.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, hicieron parte de este camino y contribuyeron de manera significativa a la culminación de este logro académico y personal.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS IV
RESUMEN XII
ABSTRACT XIII
INTRODUCCIÓN 14
SECCIÓN I PRECOMPRENSIÓN DE LA REALIDAD EDUCATIVA EN COLOMBIA 20
ANÁLISIS DE LA REALIDAD EDUCATIVA DESDE LA VIVENCIA 21
ORIENTACIONES FILOSÓFICAS DEL ESTUDIO 34
INTERROGANTES DE INVESTIGACIÓN 36
PROPÓSITOS DE LA INVESTIGACIÓN 37
PROPÓSITO ABARCADOR 37
PROPÓSITOS CONCRETOS 37
SENTIDO Y PERTINENCIA DE LA INVESTIGACIÓN 38
SECCIÓN II TRADICIÓN Y HORIZONTE INTERPRETATIVO DE LA INVESTIGACIÓN 42
ESTUDIOS PREVIOS SOBRE EL FENÓMENO 43
ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS INTERNACIONALES 43
ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS NACIONALES 46
SÍNTESIS HERMENÉUTICA SOBRE LOS ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS 49
HORIZONTE TEÓRICO: DIÁLOGO CON SABERES PREVIOS 50
"TEORÍA SOCIO CONSTRUCTIVISTA" DE VYGOTSKY 50
"TEORÍA DE LOS APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS" DE AUSUBEL 53
"TEORÍA DEL CONECTIVISMO" DE SIEMENS (2004) 57
"TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS EN MATEMÁTICAS" DE BROUSSEAU 61
HORIZONTE CONCEPTUAL: NOCIONES DE SENTIDO 64
EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN COLOMBIA 64
BARRERAS DE APRENDIZAJE 65
AMBIENTES DE APRENDIZAJE 66
FACTORES O COMPONENTES QUE INFLUYEN EN EL AMBIENTE DE APRENDIZAJE 67
Entornos de aprendizaje *68*
Entorno físico 68
Entorno personal 69
Pedagogía y didáctica aplicadas al área de Matemáticas *70*
Modelos de enseñanza innovadores 70
Estrategias de enseñanza 70
Recursos pedagógicos 71
INNOVACIÓN EDUCATIVA EN LOS AMBIENTES DE APRENDIZAJE 71
AMBIENTES DE APRENDIZAJE INNOVADORES DEL ÁREA DE MATEMÁTICA 73
HORIZONTE LEGAL DE COMPRENSIÓN 75

Relación del propósito de la investigación con la línea de investigación 78
SECCIÓN III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 79
FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA DEL MÉTODO 80
Dimensión Ontológica 81
Dimensión Epistemológica 83
Dimensión Axiológica 84
Dimensión Teleológica 85
Dimensión Metodológica 87
PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO INVESTIGATIVO 88
Paradigma y Enfoque investigativo 88
Método de investigación: Fenomenológico Hermenéutico de Gadamer 90
Nivel y diseño de la investigación 91
TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN 92
ESCENARIO Y PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN 94
Características del contexto educativo 94
Actores de la investigación: informantes clave 96
MOMENTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN 98
PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS: CÍRCULO HERMENÉUTICO 100
Adaptación del círculo hermenéutico para la investigación 101
CONDICIONES HERMENÉUTICAS DEL PROCESO INVESTIGATIVO 106
Criterios de rigor metodológico e interpretativo 106
Consideraciones éticas de encuentro con informantes clave 110
Límites de la interpretación 110
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 112
SECCIÓN IV PROCESAMIENTO HERMENÉUTICO DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA 113
PRECOMPRENSIÓN Y HORIZONTE DE LA AUTORA 114
Precomprensión: Reconocimiento de los prejuicios y creencias del autor 114
Horizonte de sentido de la autora 116
RECOLECCIÓN DE EXPERIENCIAS 119
Diseño y solicitud del Consentimiento Informado 119
Diseño y encuentro dialógico para la construcción de sentido 120
Transcripción enriquecida y sistematización de las entrevistas conversacionales 121
LECTURA COMPRENSIVA: OÍR AL TEXTO Y A LA EXPERIENCIA 123
Lectura comprensiva y atenta de los testimonios 123
Fragmentos significativos emergentes de las entrevistas conversacionales 124
Proceso de Confirmación de las unidades de sentido con los participantes 126
HORIZONTE DE SENTIDO DE LOS INFORMANTES CLAVE 129
Unidades de sentido emergentes de los estudiantes 129
Horizontes de Sentido: percepción de los estudiantes 131
Unidades de sentido de los docentes 137
Horizonte de sentido: percepciones de los docentes de matemáticas 139

FUSIÓN DE HORIZONTES 146
Diálogo comprensivo entre horizontes de sentido: autora, docentes y estudiantes 147
Convergencia: Concepción sobre el ambiente de aprendizaje 147
Complemento: Sentido del aprendizaje matemático 148
Divergencia: clima emocional y relacional como principal núcleo de sentido 150
Convergencia: Sobrepoblación en el aula como limitante en el aprendizaje 151
Convergencia: Entorno físico y climático del ambiente de aprendizaje 153
Divergencia: pedagogía y didáctica aplicada en el aula 156
Divergencia: Influencia social, cultural y político al ambiente de aprendizaje 158
Factores externos que inciden en el ambiente de aprendizaje 159
Prácticas de innovación pedagógica y didáctica aplicadas al contexto 161
SECCIÓN V APLICAR SENTIDO 164
CONFIGURACIÓN HERMENÉUTICA DE SENTIDO 165
Entono convivencial: el clima emocional y relacional del aula como eje determinante en la experiencia de aprendizaje en las matemáticas 169
Entorno Académico: dimensión pedagógica y didáctica del saber matemático 173
Entorno Físico, ambiental y didáctico: Las condiciones contextuales pueden favorecer o afectar el ambiente de aprendizaje 177
Entorno Externo Estructural: Factores familiares, Institucionales, socioculturales y del sistema educativo que configuran las condiciones estructurales del ambiente de aprendizaje en matemáticas 180
TRIANGULACIÓN HERMENÉUTICA CON LA TRADICIÓN TEÓRICA 185
El Entorno Convivencial se confirma como el factor central que modela el clima emocional del aula y, con ello, la eficacia de los ambientes de aprendizaje en matemáticas, en consonancia con el enfoque socioconstructivista de Vygotsky. 185
El entorno académico como compromiso pedagógico docente en la construcción del aprendizaje significativo desde la teoría de Ausubel, frente a los problemas estructurales del sistema educativo 189
El entorno físico, ambiental y didáctico funciona como un facilitador determinante del aprendizaje, al proveer las condiciones esenciales que permiten el desarrollo efectivo de las situaciones didácticas del aprendizaje matemático propuestas por Brousseau 195
La importancia del entorno externo estructural y el potencial transformador de la tecnología en los ambientes de aprendizaje en matemáticas de acuerdo con la teoría del conectivismo de Siemens 199
Los ambientes de aprendizaje desde una comprensión sistémica multidimensional 203
ENCUENTRO INTERPRETATIVO CON LA TRADICIÓN INVESTIGATIVA 205
Convergencias con los antecedentes investigativos 205
Divergencias interpretativas con los antecedentes investigativos 208

Modelos de enseñanza ideales frente a la realidad estructural *209*

Importancia del entorno convivencial priorizado frente al entorno académico..... *210*

SECCIÓN VI NUEVA COMPRENSIÓN HERMENÉUTICA DE LOS AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS 213

NUEVA COMPRENSIÓN DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE 214

APORTES TEÓRICOS SITUADOS DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS COMO UN SISTEMA INTERCONECTADO DE ENTORNOS 218

COMPRENDER EL AMBIENTE DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS COMO UN SISTEMA MULTIDIMENSIONAL DE CUATRO ENTORNOS INTERCONECTADOS QUE CONFIGURAN LA EXPERIENCIA EDUCATIVA 218

Relación de interconexión de los cuatro entornos del ambiente de aprendizaje en matemáticas *219*

Principios pedagógicos que definen los entornos del ambiente de aprendizaje innovador *220*

COMPRENDER EL ENTORNO CONVIVENCIAL COMO EJE ARTICULADOR DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE 222

COMPRENDER LA INNOVACIÓN PEDAGÓGICA EN EL AMBIENTE DE APRENDIZAJE COMO RESPONSABILIDAD SISTÉMICA Y NO EXCLUSIVAMENTE DOCENTE 223

INTERROGARSE 223

CONFIRMACIÓN REFLEXIVA DE LOS APORTES TEÓRICOS 225

REFLEXIONES INVESTIGATIVAS 227

PROPUESTA INTEGRAL PARA EL FORTALECIMIENTO DE LOS AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS 230

SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS 232

REFERENCIAS 233

ANEXOS 239

A. CONSENTIMIENTOS INFORMADOS: DOCENTES 240

B. CONSENTIMIENTOS INFORMADOS: ESTUDIANTES 248

C. CONSENTIMIENTOS INFORMADOS: REPRESENTANTE LEGAL DE ESTUDIANTE 256

D. GUION DE ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADAS 268

E. CONSTANCIA DE AUDITORÍA EXTERNA: SOCIALIZACIÓN DE INSTRUMENTOS 273

F. RESEÑAS CURRICULARES DE AUTORA Y TUTORA DE LA INVESTIGACIÓN 284

SÍNTESIS CURRICULAR 285

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Relación de entrevistas con propósitos y núcleos temáticos de la investigación 93
Tabla 2. Informantes clave de la investigación sobre ambientes de aprendizaje..... 97
Tabla 3. Momentos interpretativos metodológicos de la investigación 99
Tabla 4. Cronograma de actividades en la investigación..... 112
Tabla 5. Estructura preliminar según el Horizonte de la autora: percepciones de estudiantes. 116
Tabla 6. Estructura preliminar según el Horizonte de la autora: percepciones de docentes. 117
Tabla 7. Horizonte de la autora: Factores que influyen en el ambiente de aprendizaje..... 118
Tabla 8. Horizonte de sentido de estudiantes: relaciones sociales. 131
Tabla 9. Horizonte de sentido de docentes: recursos didácticos para la enseñanza. 139
Tabla 10. Protocolo observacional cualitativo. 225

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Representación de la estructura organizacional investigativa. 17
Figura 2. Comparativo de resultados en pruebas PISA en el área de Matemáticas. 26
Figura 3. Número de alumnos por profesor en promedio de cada país. 27
Figura 4. Comparativo de resultados por año en pruebas SABER 11 a nivel Nacional 29
Figura 5. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en matemáticas en 2024 30
Figura 6. Redes de aprendizaje extendida y los siete principios de innovación. 72
Figura 7. Ambientes de aprendizaje innovadores del área de matemáticas según la tradición histórica. 74
Figura 8. Pentadimensionalidad de la investigación socioeducativa según González (2008). 80
Figura 9. Dimensiones filosóficas orientadores de la investigación. 81
Figura 10. Orientaciones metodológicas de la presente investigación. 87
Figura 11. Ubicación Geográfica I.E.D. Alonso Ronquillo sede principal. 96
Figura 12. Propuesta del círculo hermenéutico de comprensión por Lara (2021). 101
Figura 13. Adaptación del círculo hermenéutico de comprensión: Ambientes de aprendizaje 102
Figura 14. Esquema sintético de la metodología de investigación fenomenológica hermenéutica 109
Figura 15. Precompresiones de la autora sobre los ambientes de aprendizaje. 114
Figura 16. Precomprensión sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas. 115
Figura 17. Transcripción de los audios de entrevistas con docentes y estudiantes Pinpoint. 122
Figura 18. Programa de ayuda para la sistematización de la información ATLAS.ti 9. 122
Figura 19. Nube de palabras: Análisis exploratorio. 124
Figura 20. Nube de palabras: Análisis confirmatorio. 125
Figura 21. Diagrama Sankey de la tabla código y documento de ATLAS.ti con estudiantes. 127
Figura 22. Diagrama Sankey de la tabla código-documento de ATLAS.ti con docentes. 128
Figura 23. Red de configuración de sentidos emergentes en las experiencias estudiantiles 130
Figura 24. Red de configuración de sentidos emergentes en las experiencias docentes. 138
Figura 25. Clase de matemáticas con 39 estudiantes, grado séptimo año 2026. 152
Figura 26. Clase lúdica de matemáticas, grado 1101 año 2025. 154
Figura 27. Estudiantes en restaurante escolar. 155
Figura 28. Actividad de matemáticas fuera del aula, grado noveno año 2026. 162
Figura 29. El ambiente de aprendizaje y su dependencia del sistema educativo. 167
Figura 30. Configuraciones de significado de los ambientes de aprendizaje. 168

Figura 31. Configuraciones de significado sobre el entorno Convivencial del ambiente de aprendizaje. 170
Figura 32. Configuraciones de significado sobre el entorno académico del ambiente de aprendizaje.. 174
Figura 33. Configuraciones de significado sobre el entorno físico y ambiental del ambiente de aprendizaje. 178
Figura 34. Configuraciones de significado sobre el entorno externo del ambiente de aprendizaje. 181
Figura 35. Triangulación hermenéutica: de la teoría a la realidad. 203
Figura 36. Nueva comprensión sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas. 214
Figura 37. Socialización de resultados investigativos con comunidad educativa. 232

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS
Doctorado en Educación
Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Educación "Dr. Mario Szczurek"
Línea de Investigación en tecnologías, comunicación y educación

AMBIENTES DE APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS DESDE LA INNOVACIÓN EDUCATIVA EN BÁSICA SECUNDARIA

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

Autora: Cabrera Méndez Ginna Maritza
Tutora: Peñaloza Guerrero Janine
Fecha: junio de 2026

RESUMEN

Este estudio aborda la necesidad de comprender los ambientes de aprendizaje de matemáticas en básica secundaria como respuesta a las dificultades persistentes en el saber matemático presentes en contextos educativos públicos. Desde un enfoque cualitativo inscrito en el paradigma hermenéutico interpretativo, la investigación tiene como propósito generar aportes teóricos situados e innovadores sobre los ambientes de aprendizaje de las matemáticas, a partir de experiencias vividas por cuatro docentes y cuatro estudiantes de la Institución Educativa Departamental Alonso Ronquillo, ubicada en el municipio de Medina, Cundinamarca, Colombia. Metodológicamente, corresponde a una investigación de campo sustentada en el método fenomenológico hermenéutico de Hans Georg Gadamer, orientado a comprender el fenómeno educativo desde las experiencias vividas y significados de los participantes. El proceso investigativo se desarrolló en tres momentos: preactivo, interactivo y posactivo, permitiendo organizar sistemáticamente el recorrido interpretativo mediante entrevistas conversacionales y observación atenta del entorno educativo. El análisis de la información se realizó a partir de la adaptación del círculo hermenéutico propuesto por Lara (2021), posibilitando la configuración de sentidos hermenéuticos sobre el fenómeno investigado. Los hallazgos evidencian que el ambiente de aprendizaje en matemáticas se configura como un sistema interrelacionado de entornos académico, convivencial, físico, ambiental y externo. Estas comprensiones emergen del diálogo permanente entre los horizontes de la investigadora, los participantes y la tradición teórica, favoreciendo una comprensión contextualizada, reflexiva y significativa de los ambientes de aprendizaje en matemáticas.

***Descriptores*:** Ambientes de aprendizaje, convivencia, experiencia educativa, innovación pedagógica, matemáticas.

ABSTRACT

This study tackles the need to understand mathematics learning environments in secondary education as a response to persistent difficulties in mathematical knowledge within public educational contexts. Using a qualitative approach grounded in the interpretive hermeneutic paradigm, the research aims to generate situated and innovative theoretical contributions regarding mathematics learning environments, based on the lived experiences of four teachers and four students at the Alonso Ronquillo Departmental Educational Institution, located in the municipality of Medina, Cundinamarca, Colombia. Methodologically, this is a field study grounded in Hans Georg Gadamer's hermeneutic phenomenological method, aimed at understanding the educational phenomenon through the lived experiences and meanings of the participants. The research process developed in three stages: pre-active, interactive, and post-active, allowing for the systematic organization of the interpretive journey through conversational interviews and attentive observation of the educational environment. The analysis of the data was based on an adaptation of the hermeneutic circle proposed by Lara (2021), enabling the construction of hermeneutic meanings regarding the phenomenon under investigation. The findings show that the mathematics learning environment is configured as an interrelated system of academic, social, physical, environmental, and external settings. These understandings emerge from the ongoing dialogue between the researcher's perspectives, the participants, and the theoretical tradition, fostering a contextualized, reflective, and meaningful understanding of mathematics learning environments.

Descriptors: Learning environments, coexistence, educational experience, pedagogical innovation, mathematics.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas constituyen un eje fundamental en la formación del pensamiento lógico, crítico y cuantitativo, habilidades esenciales para la comprensión de la realidad y la participación en la vida social, académica y laboral. Sin embargo, este campo del conocimiento continúa representando uno de los mayores desafíos del sistema educativo escolar, tanto para quienes enseñan como para quienes aprenden. En numerosos contextos educativos persisten escenarios caracterizados por la desmotivación estudiantil, el bajo compromiso académico y ambientes de aprendizaje poco estimulantes, situación que evidencia problemáticas estructurales que trascienden el acto pedagógico y comprometen la calidad educativa en matemáticas.

En Colombia, la calidad educativa ha sido valorada principalmente a partir de los resultados obtenidos en pruebas estandarizadas nacionales e internacionales, como las pruebas SABER y PISA. Los bajos desempeños evidenciados en matemáticas suelen interpretarse como resultado de dificultades en el desarrollo de competencias básicas y, con frecuencia, se atribuyen principalmente a las prácticas docentes y a los métodos de enseñanza utilizados en el aula. No obstante, desde una postura crítica, la presente investigación considera que dichos indicadores resultan insuficientes para comprender la complejidad del fenómeno educativo, ya que reducen el aprendizaje a resultados cuantificables, dejando de lado múltiples factores sociales, culturales, emocionales, económicos y estructurales que intervienen en las experiencias reales de aprendizaje.

En consecuencia, constituye una visión reduccionista responsabilizar exclusivamente al docente por la calidad de los aprendizajes y por los resultados académicos de los estudiantes. El proceso educativo configura un sistema complejo en el que intervienen múltiples actores e instituciones, así como condiciones familiares, culturales, económicas, políticas y estructurales que influyen directamente en los

ambientes de aprendizaje. Desde esta perspectiva, los resultados educativos no se comprenden únicamente como consecuencia de las prácticas pedagógicas, sino como expresión de las dinámicas y tensiones que atraviesan el sistema educativo en su conjunto. La presente investigación surge de la necesidad de comprender de manera profunda la realidad vivida dentro de los ambientes de aprendizaje de las matemáticas, reconociendo que en ellos convergen factores externos e internos que condicionan las posibilidades reales de enseñanza, aprendizaje e innovación educativa.

En un primer nivel, intervienen las políticas y directrices establecidas por el Ministerio de Educación Nacional con las Secretarías de Educación de los departamentos, desde donde se definen orientaciones curriculares, administrativas y de inversión para el sistema educativo público. Del mismo modo, influyen las condiciones sociales, culturales y familiares de la comunidad educativa, así como las dinámicas institucionales, administrativas y directivas propias de cada establecimiento escolar. En el interior del aula convergen otros elementos igualmente determinantes, entre ellos las condiciones físicas y tecnológicas de la institución, la disponibilidad de recursos pedagógicos, las metodologías y estrategias didácticas implementadas por los docentes, junto con las características emocionales, cognitivas y sociales de los estudiantes. Todos estos componentes configuran el ambiente de aprendizaje y condicionan las experiencias educativas que allí se desarrollan.

Particular relevancia adquiere la infraestructura tecnológica y de innovación en el contexto educativo contemporáneo, considerando que los estudiantes actuales pertenecen a generaciones que han crecido inmersas en entornos digitales desde edades tempranas. Esta realidad ha transformado las formas de acceder al conocimiento, los intereses de aprendizaje y las dinámicas de interacción social. Sin embargo, gran parte del sistema educativo continúa sustentándose en estructuras tradicionales concebidas para contextos históricos diferentes, lo que evidencia una desconexión entre las necesidades formativas de los estudiantes contemporáneos y las condiciones reales en las que aún funciona la escuela pública.

Desde esta perspectiva, mantener estructuras educativas propias del siglo pasado implica desconocer las nuevas formas de aprendizaje, interacción y acceso al conocimiento de los estudiantes contemporáneos. El currículo rígido y descontextualizado, junto con las limitaciones en infraestructura física, tecnológica y pedagógica, la escasa conectividad, la sobrepoblación escolar y las restricciones estructurales del sistema educativo, dificultan la implementación de metodologías activas e innovadoras. Ante esta realidad, numerosos docentes recurren a estrategias tradicionales como una respuesta funcional ante las condiciones del contexto educativo; como consecuencia, muchos aprendizajes matemáticos son percibidos por los estudiantes como abstractos y carentes de utilidad práctica, lo que disminuye su motivación, interés y participación activa en el proceso educativo.

Frente a esta realidad, surge la necesidad de comprender los ambientes de aprendizaje en matemáticas como un eje fundamental de la experiencia educativa, capaz de integrar las dimensiones pedagógicas, convivenciales, físicas y estructurales que inciden en la enseñanza del aprendizaje matemático. Desde esta comprensión, la presente investigación tiene como propósito generar aportes teóricos situados e innovadores sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas, a partir de las experiencias vividas por docentes y estudiantes de la Institución Educativa Departamental Alonso Ronquillo, ubicada en el municipio de Medina, Cundinamarca, Colombia. Más que transformar directamente el fenómeno estudiado, la investigación busca comprender profundamente los significados que emergen de las experiencias educativas construidas dentro de este contexto particular.

Para ello, el estudio se desarrolla desde un enfoque cualitativo, enmarcado en el paradigma hermenéutico interpretativo y fundamentado en el método fenomenológico hermenéutico de Hans Georg Gadamer, el cual permite comprender los horizontes de sentido construidos por quienes viven los ambientes de aprendizaje de las matemáticas. Desde esta perspectiva, la investigación no se limita a describir hechos o situaciones del aula, sino que busca interpretar los significados, tensiones y comprensiones que emergen de las experiencias vividas por docentes y estudiantes. El proceso investigativo

se organizó en tres momentos investigativos: preactivo, interactivo y posactivo propuestas por Lourdes Guardián Fernández, mediante la aplicación de técnicas cualitativas como la observación atenta y las entrevistas conversacionales. El análisis de la información se desarrolló a partir de una adaptación del círculo hermenéutico planteado por Sara Lara, integrando momentos de precomprensión, horizonte del autor, oír al texto, fusión de horizontes, aplicación de sentido e interrogación.

Este proceso hermenéutico permitió comprender los ambientes de aprendizaje en matemáticas como una realidad compleja multidimensional, donde cada experiencia adquiere significado en relación con el todo del contexto educativo. En palabras de Gadamer (1998), “la confluencia de todos los detalles en el todo es el criterio para la rectitud de la comprensión. La falta de tal confluencia significa el fracaso de la comprensión” (p. 65). En coherencia con esta postura, la comprensión del fenómeno no surge del análisis aislado de sus componentes, sino de la articulación significativa entre las experiencias, los contextos y las estructuras que configuran el ambiente de aprendizaje. Finalmente, la tesis se organiza en seis secciones que desarrollan de manera secuencial el recorrido investigativo, complementadas con las referencias y anexos documentales que sustentan el estudio. A continuación, se presenta la estructura general de la investigación por secciones:

Figura 1.
Representación de la estructura organizacional investigativa.



Nota. Elaboración propia.

Sección I, denominada “precomprensión de la realidad educativa”, integra el planteamiento del problema desde los prejuicios propios de la autora, los interrogantes investigativos, el propósito y el sentido de pertinencia que justifica la investigación.

Sección II, denominada “tradición y horizonte interpretativo”, desarrolla los antecedentes, el horizonte teórico, conceptual y legal, que enmarca la historicidad de los ambientes de aprendizaje matemático dentro del sistema educativo de la educación en Colombia.

Sección III, denominado “metodología de la investigación”, presenta la fundamentación y orientación filosófica del estudio sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas, comprendido en paradigma, enfoque, nivel y diseño de la investigación. Se determinan los instrumentos de recolección de la información, el escenario y los participantes del estudio. Se establecen los momentos metodológicos, los procedimientos de análisis, los criterios de rigor, las consideraciones éticas, los límites interpretativos y el cronograma de actividades.

Sección IV, denominado “procesamiento hermenéutico de la investigación”, donde se inicia la ejecución del círculo hermenéutico adaptado para el estudio, integrando la precomprensión, el horizonte de la investigadora, la recolección de experiencias con el diálogo con los discursos de los participantes, la lectura comprensiva de las entrevistas conversacionales enfocadas, los horizontes de sentido de los cuatro docentes y los cuatro estudiantes, para determinar la fusión de horizontes entre autora e informantes, que posibilita la emergencia de hallazgos y la configuración de sentido sobre los ambientes de aprendizaje.

Sección V, denominada “aplicación y configuración de sentido”, donde se exponen los primeros aportes teóricos situados mediante la configuración de significados, la triangulación hermenéutica entre la tradición histórica y los sentidos emergentes de la investigación, así como la discusión externa de los hallazgos con los antecedentes y referentes teóricos, permitiendo validar o cuestionar las teorías de base relacionadas con los ambientes de aprendizaje.

Y, sección VI, denominada “Nueva comprensión hermenéutica”, donde se confirma la nueva comprensión del fenómeno, la consolidación interpretativa en el proceso de interrogarse y la evaluación de los criterios de rigor, para dar cierre con las reflexiones investigativas finales como una apertura interpretativa orientada a comprender de manera más profunda la naturaleza de los ambientes de aprendizaje en matemáticas, tal y como son vividos y significados por docentes y estudiantes dentro de su contexto educativo.

SECCIÓN I

PRECOMPRENSIÓN DE LA REALIDAD EDUCATIVA EN COLOMBIA

Esta sección explora la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas desde la experiencia vivida por la autora en el contexto investigado y en el ámbito de la educación pública. Esta reflexión constituye el punto de partida del círculo hermenéutico asumido en la presente investigación, al reconocer que toda comprensión emerge de experiencias previas, creencias, valoraciones y prejuicios históricamente situados. En palabras de Gadamer (1999), “una comprensión llevada a cabo desde una conciencia metódica intentará siempre no llevar a término directamente sus anticipaciones sino más bien hacerlas conscientes para poder controlarlas y ganar así una comprensión correcta desde las mismas” (p. 24). Desde esta perspectiva, la comprensión no puede construirse desde una posición neutral ni desligada de la trayectoria vital del investigador; por el contrario, exige reconocer y hacer conscientes las propias precomprensiones como condición de posibilidad para el proceso interpretativo.

En consecuencia, esta sección presenta una reflexión sobre la realidad de la educación matemática colombiana, sustentada en la experiencia profesional de la autora, con el propósito de interpretar la realidad que configura los ambientes de aprendizaje en matemáticas. A partir de este análisis inicial emergen los interrogantes y propósitos que orientan el proceso investigativo, así como el sentido que justifica la pertinencia del estudio. De este modo, se configura el horizonte de comprensión desde el cual se emprende la búsqueda hermenéutica, centrada en comprender los ambientes de aprendizaje en matemáticas a partir de las experiencias de docentes y estudiantes que los viven y configuran cotidianamente.

ANÁLISIS DE LA REALIDAD EDUCATIVA DESDE LA VIVENCIA

Comprender el mundo de la vida escolar, en el contexto de los ambientes de aprendizaje en matemáticas de la institución objeto de estudio, implica asumir la comprensión como un acto hermenéutico donde la investigadora se sitúa dentro del fenómeno y dialoga con él desde su propia experiencia. En este sentido, contextualizar y justificar el problema no consiste únicamente en describir una realidad educativa, sino interpretar su sentido a la luz de las experiencias vividas por los principales actores: docentes y estudiantes, con los horizontes culturales que configuran la educación pública en Colombia. Así la aproximación al fenómeno se realiza desde una perspectiva innovadora, entendida como apertura a nuevos significados y posibilidades de transformación en los ambientes de aprendizaje de matemáticas.

Esto implica que, antes de adentrarse en el análisis de la realidad vivida por docentes y estudiantes en los ambientes de aprendizaje objeto de estudio, es necesario reconocer la complejidad inherente a la enseñanza de las matemáticas, que no radica únicamente en el contenido propio del saber o el dominio de procedimientos algorítmicos, sino en el cómo se enseña, en qué condiciones y con qué sentido para los estudiantes. Como menciona Gadamer (1999) “el fenómeno del reconocimiento apunta a este idealismo de la esencia. Solo en su reconocimiento accede lo “conocido” a su verdadero ser y se muestra como lo que es” (p. 159), lo que implica, que el fenómeno exige entender y buscar las razones por las cuales la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se convierten en un reto, además, de cómo dichas dificultades inciden en la posibilidad de que los estudiantes apliquen los conceptos matemáticos estudiados dentro de su realidad escolar y cotidiana.

La matemática se reconoce universalmente como un área fundamental dentro del currículo en todos los niveles del sistema educativo a nivel mundial, cuya enseñanza no solo persigue el desarrollo de habilidades esenciales, tales como el pensamiento lógico, crítico, numérico, métrico, probabilístico y de cálculo, sino que, de manera más profunda, configura aspectos esenciales del desarrollo cognitivo y se entrelaza con la vivencia

cotidiana, social y laboral de cada persona. Como lo indica la UNESCO (2026): “La alfabetización empodera a las personas y mejora la vida al ampliar sus capacidades. Reduce la pobreza, aumenta la participación en el mercado laboral y tiene efectos positivos en la salud y el desarrollo sostenible”. La innovación educativa es entonces un punto de partida indispensable para lograr aprendizajes significativos en matemáticas. El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2024) afirma que “los procesos de innovación escolar contribuyen al cambio, a la comprensión del contexto, la gestión del conocimiento, el aprendizaje continuo y la exploración de ideas novedosas que estimulan la creatividad colectiva”.

En este sentido, el Plan Decenal de Educación 2016 a 2026 de Colombia, establece como desafío ofrecer “formación integral del ciudadano que promueva el emprendimiento, la convivencia, la innovación, la investigación y el desarrollo de la ciencia” (p. 15), así mismo, ha propuesto diferentes políticas de innovación educativa, incluyendo metodologías como COCREAR (Comprensión, creación, armado) y STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas), que promueven la investigación en el aula de clases, la equidad y la calidad educativa.

Para innovar en la enseñanza de la matemática, es necesario considerar que los estudiantes actuales pertenecen a una generación conocida como “nativa digital”, para quienes la tecnología es vital y está totalmente inmersa en su rutina diaria, abarcando todos los ámbitos sociales y culturales, con perspectivas y modos de aprendizaje diferentes a la de los adultos. A diferencia de generaciones anteriores que se formaron con libros y enciclopedias, los estudiantes actuales aprenden en un entorno digital, utilizando Internet e Inteligencias Artificiales (IA), accediendo a la información de manera inmediata, a menudo sin esfuerzo significativo. Esta situación ha generado una brecha entre los actores educativos: docentes mayores, docentes jóvenes y estudiantes.

Asimismo, aunque las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han avanzado rápidamente en casi todos los ámbitos sociales, su integración en el sistema educativo público colombiano sigue siendo limitada. Las causas incluyen la obsolescencia de los equipos tecnológicos existentes en las Instituciones Educativas, la

falta de inversión en equipos para la enseñanza, la falta de conectividad, la escasa formación docente en herramientas digitales y la percepción de las TIC como elementos distractores, más que como recursos pedagógicos.

Esta situación suele repercutir directamente en las prácticas pedagógicas del aula de clase, que no siempre logran generar aprendizajes significativos, ya que a menudo son percibidas por los estudiantes como saberes ajenos a sus intereses y a su realidad, lo que puede ser la razón por su apatía hacia los contenidos de matemáticas, e incluso hacia los docentes. Los enfoques de enseñanza tradicionales, que se centran en un currículo estándar con contenidos que se deben memorizar y repetir, pero que son ajenos y descontextualizados, dificulta la conexión natural del estudiante con el sentido práctico del aprendizaje. Tal y como menciona Siemens (2004), al defender la teoría del conectivismo:

> Las teorías de aprendizaje se ocupan del proceso de aprendizaje en sí mismo, no del valor de lo que está siendo aprendido. En un mundo interconectado, vale la pena explorar la misma forma de la información que adquirimos. La necesidad de evaluar la pertinencia de aprender algo es una meta-habilidad que es aplicada antes de que el aprendizaje mismo empiece. (p. 4)

Si los contenidos de enseñanza carecen de aplicación en contextos reales, los estudiantes tienden a percibir el conocimiento como carente de propósito, lo que limita su interés y compromiso con el aprendizaje. En diálogos pedagógicos entre docentes, es común que aparezca la pregunta del porqué a los estudiantes no les interesa la matemática si es muy importante para un mundo que es socialmente cuantitativo, para todo necesitamos números. Al respecto Siemens (2004) concluye que “el área de la educación ha sido lenta para reconocer el impacto de nuevas herramientas de aprendizaje y los cambios ambientales, en la concepción misma de lo que significa aprender”.

Por tanto, un punto de partida fundamental para comprender la educación contemporánea y orientar su transformación radica en reconocer la profunda brecha generacional existente entre quienes enseñan, quienes aprenden y en general, todo un sistema educativo que responde en gran medida a lógicas del siglo pasado. el entorno

educativo planteado para el siglo pasado. Esta brecha estructural exige una revisión profunda del sistema educativo del país que supere enfoques tradicionales y permita responder a las nuevas realidades del siglo XXI. Es imprescindible reconocer que los estudiantes actuales presentan formas distintas de aprender, intereses diversos y necesidades emergentes, que son influenciados por el entorno tecnológico y globalizado al que pertenece desde que nace. Por tanto, pensar en una educación de calidad no basta solo con el interés individual del docente en el aula de clase, implica toda una transformación estructural del sistema educativo que permita reconfigurar unos ambientes de aprendizaje modernos, contextualizados, basados en los intereses y experiencias de los estudiantes.

El Ministerio de Educación Nacional es consciente de la dificultad de los estudiantes para aplicar los aprendizajes, basa su evaluación de calidad educativa principalmente en las pruebas estandarizadas SABER y PISA, con preguntas de resolución de problemas, que muchos estudiantes no saben resolver. Si bien es cierto que dichos instrumentos de tipo cuantitativos no logran captar la riqueza de la experiencia educativa ni el aprendizaje real en el aula del estudiante, si genera una preocupación que los resultados sean reiteradamente bajos para un importante porcentaje de los estudiantes, revelando fallas estructurales en el ambiente de aprendizaje que afecta el desempeño académico y el aprendizaje en el aula.

Para el presente estudio los resultados de las pruebas estandarizadas en matemáticas, tanto a nivel internacional, nacional, departamental como Institucional para el escenario de investigación (Institución Educativa Departamental Alonso Ronquillo), se asumen como un referente inicial que permite identificar tendencias y problemas generales del sistema educativo. No obstante, estos resultados no explican por sí mismos la complejidad del fenómeno educativo, solamente constituyen una arista del problema que visibiliza dificultades, las cuales requieren ser comprendidas de forma más amplia con la experiencia misma en el ambiente de aprendizaje. De manera complementaria, se consideran las orientaciones y análisis derivados de estos resultados, propuestos por el Ministerio de Educación Nacional y demás organismos

nacionales e internacionales como la UNESCO, con el fin de contextualizar las problemáticas identificadas y reconocer las líneas de acción sugeridas desde la política educativa.

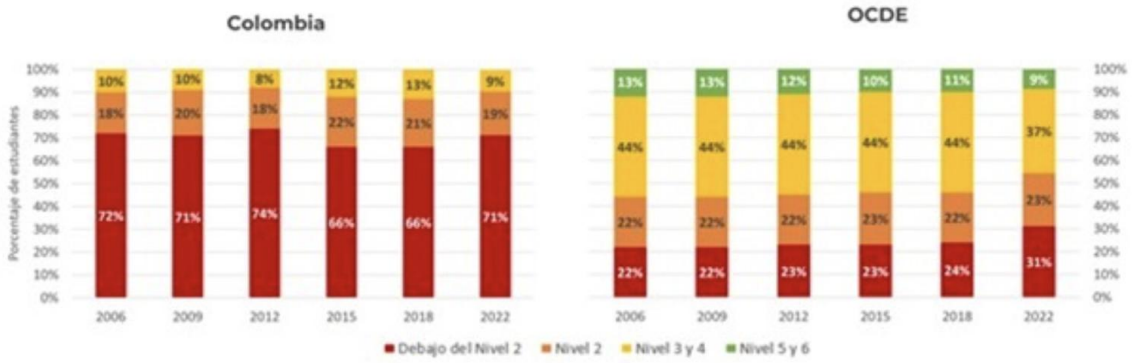
En este contexto, más allá de reducir la problemática de la calidad educativa a los resultados de pruebas estandarizadas, surge la necesidad de comprender el ambiente de aprendizaje como una realidad vivida, donde se configuran los sentidos del enseñar y aprender matemáticas. Tal y como plantea Gadamer (1999) “la comprensión solo se convierte en una tarea especial en el momento en que esta vida natural … experimenta alguna distorsión”, lo que implica que las dificultades en el aprendizaje no pueden explicarse solamente desde indicadores cuantitativos, sino desde las experiencias concretas de quienes participan del proceso educativo.

Se hace necesario avanzar hacia una comprensión profunda e interpretativa que permita develar cómo experimentan los docentes y estudiantes, sienten y significan los ambientes de aprendizaje en matemáticas, superando así visiones reduccionistas y abriendo la posibilidad de interpretar las causas que generan dificultades en el aprendizaje desde su propia experiencia.

A nivel Internacional, Colombia ha participado en evaluaciones estandarizadas como las pruebas *Programme for International Student Assessment* (PISA), durante seis años, del 2006 al 2022, según el reporte del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). En estas evaluaciones, en las que participan países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), los resultados evidencian importantes desafíos en las competencias matemáticas de los estudiantes colombianos, tal y como lo muestra un estudio en la Revista de Economía del Desarrollo, el cual analiza este tipo de pruebas y realizan una distribución en competencias básicas, donde se estima que: “Al menos dos tercios de los jóvenes del mundo no adquieren competencias básicas. La proporción de niños que no alcanzan las competencias básicas supera la mitad en 101 países … el 65 por ciento en América Latina”. Gust, S., Hanushek, E., y Woessmann, L. (2023).

En el análisis de resultados de Colombia, publicado por el Ministerio de Educación Nacional (2023), reconoce que el sistema educativo Colombiano requiere cambios estructurales profundos a partir de los resultados, presentados en la siguiente figura:

Figura 2.
Comparativo de resultados en pruebas PISA en el área de Matemáticas.



Nota. Tomado de MEN (2023). Gráfico 4: Comparativo de porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en matemáticas PISA 2022.

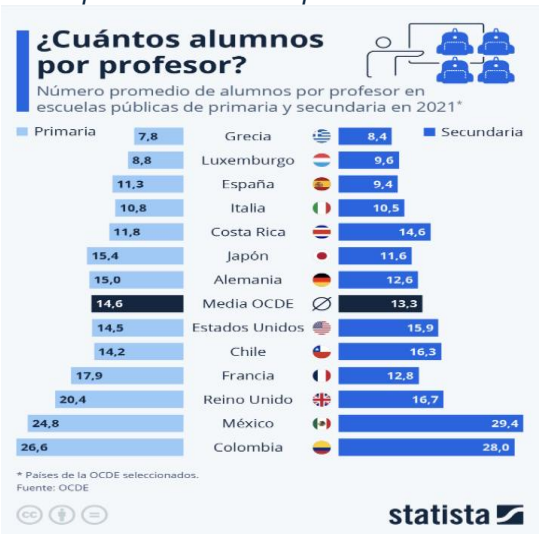
Tal como se evidencia, los resultados obtenidos por Colombia en matemáticas en las pruebas PISA entre 2006 y 2022 muestran una tendencia persistente de bajo desempeño en matemáticas. En promedio, el 70% de los estudiantes se ubican por debajo del nivel 2, considerado el nivel mínimo de competencias matemáticas, mientras que ningún estudiante alcanza los niveles superiores (5 y 6). De acuerdo con el informe del MEN (2023), estos resultados “dan muestra de la necesidad de transformar estructuralmente el sistema educativo”, ya que evidencian limitaciones significativas en el desarrollo de competencias en matemáticas. Así mismo, al comparar el desempeño de Colombia con los demás países de la OCDE, se observa además una importante brecha en el rendimiento académico en esta área.

Estos desalentadores datos no solo evidencian un bajo nivel de desempeño en matemáticas, sino que también muestran la desigualdad en términos de calidad educativa frente a otros contextos internacionales, lo que refuerza la necesidad de comprender la problemática desde las causas estructurales del sistema educativo nacional más allá de los resultados cuantitativos. Una de las principales limitaciones del sistema educativo a nivel público es la sobrepoblación en las aulas de clase, factor que

incide directamente en la calidad de procesos de enseñanza aprendizaje. Esta problemática ha sido ampliamente reconocida en estudios internacionales, como lo indica la OECD (2024), quienes señalan que “las clases más pequeñas a menudo se consideran beneficiosas, porque permiten a los maestros centrarse más en las necesidades de los estudiantes individuales y reducen la cantidad de tiempo de clase necesario para lidiar con las interrupciones” (p. 350).

Así mismo, Melo (2022), presenta una infografía con el número promedio de estudiantes por aula de clase en colegios según los reportes oficiales de los países inscritos en la OECD y que son evaluados en la prueba PISA, permitiendo situar la sobrepoblación como una variable estructural que condiciona los ambientes de aprendizaje y limita las posibilidades de una enseñanza más personalizada y contextualizada, presentada en la siguiente figura:

Figura 3.
Número de alumnos por profesor en promedio de cada país.



Nota. Publicado por Melo (2022).

La figura 3 muestra cuántos estudiantes por profesor se tienen en la escuela pública en promedio, siendo Colombia destacado por tener las mayores proporciones de estudiantes por docente, que muestra un promedio de 28 estudiantes en secundaria. Cabe resaltar que, aunque el promedio reportado en la imagen, está distorsionada por la inclusión de escuelas rurales multigrado, donde algunos grupos pueden tener tan solo

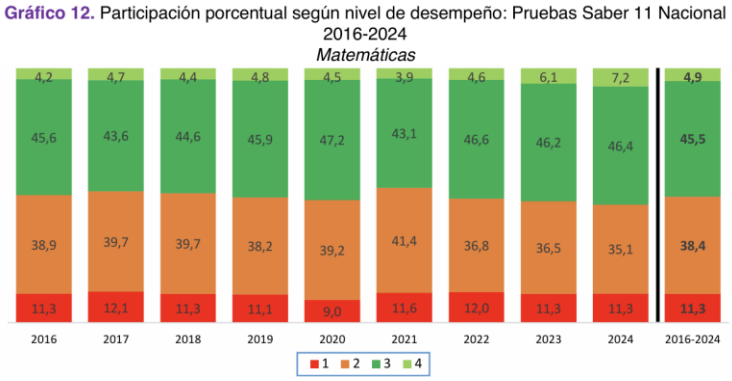
uno o dos estudiantes, lo que disminuye significativamente el promedio nacional. Aunque se ha destacado la importancia del número de estudiantes por aula para la calidad educativa, para las Secretarías de Educación es un factor totalmente ignorado durante la organización administrativa de las Instituciones públicas del país. En la realidad de las zonas urbanas, aunque no existe en Colombia una ley que diga un máximo de estudiantes por aula, las regulaciones son técnicas y la relación de alumno por docente se establece en el decreto 3020 del año 2002, en el artículo 11 establece un mínimo "se tendrá como referencia el número promedio de alumnos por docente en la entidad territorial sea como mínimo 32 en la zona urbana".

En mi experiencia, las secretarías de educación procuran tener aulas superpobladas con hasta 50 estudiantes por grado, ya que el criterio depende únicamente de la capacidad del espacio físico, este se parametriza con la norma técnica Colombiana NTC 4595 del ICONTEC y el Ministerio de Educación Nacional, que establece un metro cuadrado por aula de clase, normalmente dividen el área del salón por $1{,}65m^2$. Si el aula tiene el espacio suficiente por metro cuadrado para albergar 40 o más estudiantes, las Secretarías de Educación optan por cerrar cursos y hacinar estudiantes, ignorando criterios de calidad pedagógica o de atención personalizada, sin contar que, a mayor número de estudiantes, mayor posibilidad de tener casos de inclusión, lo que dificulta significativamente la enseñanza y el aprendizaje, no solo en matemáticas, en todas las áreas.

Este fenómeno evidencia un grave problema de la política educativa al tender a maximizar la ocupación de las aulas de clase, priorizando la eficiencia administrativa sobre la calidad, ahorran costos y descargan toda la responsabilidad en el docente que es quien realmente debe afrontar estas situaciones desfavorables. Las altas tasas de alumnos por profesor limitan la implementación de estrategias innovadoras, el acompañamiento personalizado y la atención de las diferentes necesidades educativas individuales de los estudiantes, factores que repercuten directamente en la calidad de los ambientes de aprendizaje en matemáticas.

En cuento a los resultados a nivel Nacional de las pruebas SABER 11, no son diferentes en el caso de matemáticas. Un estudio realizado por el Laboratorio de Economía de la Educación (LEE) de La Universidad Javeriana, en su informe No. 114, donde realizaron un análisis comparativo de una década de resultados (2016 a 2024). De este análisis se destaca el comparativo entre colegios públicos y privados, así como los niveles de desempeño en matemáticas, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 4.
Comparativo de resultados por año en pruebas SABER 11 a nivel Nacional



Nota. Tomado de Estadísticas LEE (2025), gráfico 12. Participación porcentual según nivel de desempeño: Pruebas saber 11 Nacional 2016-2024.

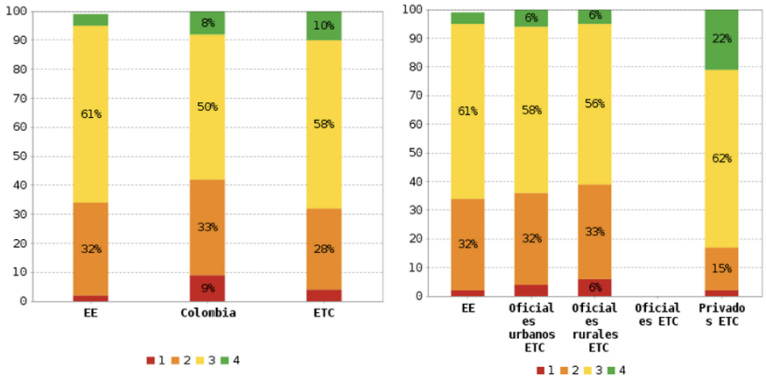
Los datos reflejan una mejora en términos de porcentajes de estudiantes por nivel, el cual alrededor del 50% de los estudiantes se encuentran en niveles de desempeño 3 y 4 que son los más altos. Aunque el informe también reporta una brecha promedio entre instituciones públicas y privadas, aunque es menos significativa a nivel estadístico, los resultados de las Instituciones privadas son mejores que las públicas. Este descubrimiento nos invita a reflexionar sobre las realidades vividas que subyacen a estas cifras. Esta diferencia podría estar relacionada con las condiciones visibles en el ambiente físico, como la calidad de los recursos de aprendizaje, también las metodologías de enseñanza adoptadas, o también el tamaño de los grupos porque en colegios privados se suele tener metodologías personalizadas con mucho menos estudiantes por docente.

El ICFES presentó para el año 2024 un informe comparativo del establecimiento educativo objeto de estudio, en el que se incluyen gráficas por nivel de desempeño en el

área de matemáticas frente a los resultados a nivel nacional y la entidad territorial y otros establecimientos educativos urbanos, rurales y privados del departamento. Este informe permite contrastar los porcentajes de estudiantes ubicados en cada nivel de desempeño en matemáticas, donde el nivel 4 corresponde al más alto y el nivel 1 el más bajo.

En la figura 5, se presenta la primera gráfica que corresponde al comparativo del ICFES de la Institución Educativa departamental Alonso Ronquillo, representada como “EE”, los resultados a nivel nacional “Colombia” y los resultados a nivel departamental “ETC”, refiriéndose a la entidad territorial. La segunda gráfica muestra el promedio de la Institución (EE), colegios públicos urbanos del departamento (Oficiales urbanos ETC), el promedio de colegios públicos rurales del departamento (Oficiales rurales ETC), y los establecimientos educativos del departamento (Privados ETC), permitiendo comparar porcentajes de los estudiantes por nivel de desempeño en matemáticas, siendo el 4 más alto (color verde) y 1 el más bajo (color rojo):

Figura 5.
Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en matemáticas en 2024



Nota. Reporte de resultados del examen SABER 11, por la aplicación 2024. Gráfico 4: Porcentaje de estudiantes por nivel de desempeño en matemáticas.

Este informe reporta un puntaje promedio de 55 puntos sobre 100 posibles para la Institución, lo que corresponde a un desempeño medio, sin desconocer el 4% de estudiantes que obtuvieron menos de 20 puntos (resultado en rojo). La mayor dificultad identificada se encuentra en la competencia de “Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos”. Al comparar estos resultados con los 61 puntos sobre 100 que, en promedio obtienen los colegios privados

del departamento, se evidencia una brecha académica y social significativa. Esta diferencia se refleja de forma consistente al comparar las clases sociales: colegios públicos y privados, así como en países desarrollados y países en vía de desarrollo, que más allá de lo estadístico, representa realidades educativas distintas que se deben evaluar si se quiere disminuir la desigualdad social persistente en nuestro país.

La constatación de que las matemáticas representan mayores dificultades tanto en su enseñanza como en su comprensión por parte de los estudiantes es un llamado a ir más allá del simple diagnóstico cuantitativo. Invita a explorar el cómo se siente, qué significa y cómo se planea la vida cotidiana del aula para una institución pública, qué aspectos configuran esta aversión y dificultada generalizada. Los bajos resultados no son solo estadísticas, es un reflejo de experiencias personales de frustración, desmotivación, e incluso, de exclusión, tanto para estudiantes y docentes.

Comprender que una asignatura reconocida como fundamental persiste un bajo desempeño reforzando la desigualdad social, requiere comprenderse desde la perspectiva misma de los actores educativos a esta realidad: el docente y el estudiante. Es esta necesidad de entender el fenómeno desde la experiencia directa los que justifica la pertinencia de un estudio cualitativo y fenomenológico, que permita descubrir el ambiente de aprendizaje en matemáticas tal y como es vivido por quienes lo experimentan a diario.

En el caso de la Institución Educativa Departamental Alonso Ronquillo, del Municipio de Medina, departamento de Cundinamarca, Colombia, siendo el escenario objeto de estudio de la presente investigación, no es ajeno a las dificultades en la prueba estandarizadas ICFES, así como en diferentes pruebas internas y externas en matemáticas. Aunque el bajo desempeño no es general, algunos estudiantes obtienen resultados satisfactorios, lo que podría implicar una necesidad de estrategias diferenciadas según el estilo de aprendizaje, que nunca será posible en grados con hacinamiento escolar. Tal y como lo menciona el Ministerio de Educación Nacional (2022): “generando ambientes de aprendizaje que promuevan la participación efectiva

de todos los estudiantes, desde sus características individuales y condiciones específicas, en el marco de la garantía de los derechos humanos". (p. 101)

Desde mi experiencia como autora, siendo docente en el área de Matemáticas de colegios públicos desde el año 2013 en el departamento de Cundinamarca, los ambientes de aprendizaje suelen ser rígidos y carecen de herramientas de innovación. Las razones pueden ser diversas, pero considero que una de las más relevantes es el enfoque tradicional y conductista que predomina en el sistema educativo impuesto. Este pate de un currículo exigente y obligatorio, diseñado para un contexto diferente al que realmente se aplica, lo cual conduce a una enseñanza centrada en la memorización de fórmulas y repetición de algoritmos desvinculados de la realidad del estudiante. A esto se suman para el sector público infraestructura obsoleta y el hacinamiento en las aulas, lo que dificulta la planeación de ambientes de aprendizaje adecuados y genera una desconexión entre el estudiante con el sentido práctico y cotidiano de las matemáticas.

Frente a este panorama, resulta imprescindible reflexionar sobre la necesidad de transformar los ambientes de aprendizaje en matemáticas. En este sentido, la normatividad colombiana ha establecido parámetros para los ambientes de aprendizaje como espacios físicos, sociales y emocionales que deben ser adecuados y enriquecidos para facilitar el aprendizaje. Tal y como lo menciona el Ministerio de Educación Nacional MEN en convenio con Organización de Estados Iberoamericanos OEI (2018), quienes reconocen la importancia de diseñar, aprovechar y planear y disponer de un ambiente pedagógico, además establecen los parámetros el cual:

> Debe estar dispuesto para generar múltiples situaciones, actividades, problemas y experiencias que pongan a prueba las capacidades de niñas y niños… para la construcción de nuevos conocimientos, saberes y aprendizaje, capacidades, así como la vivencia de las prácticas culturales propias de su comunidad (MEN y OEI, 2018, p. 9)

No obstante, a pesar de los parámetros establecidos por el mismo Ministerio de Educación, la realidad en el aula de clases suele ser vivida por los actores educativos más como un lugar centrado en la reproducción de contenidos, donde la colaboración o la creatividad quedan en segundo plano. Surge entonces la necesidad de comprender el

significado y la vivencia de los factores que inciden y configuran estos ambientes de aprendizaje desde la perspectiva de quienes lo habitan. Medina (2022) propone elementos que constituyen y dan forma a dichos ambientes de aprendizaje, proporcionando un marco interpretativo para comprender la experiencia:

> Los diversos elementos, componentes o factores que intervienen en los ambientes de aprendizaje son: el diseño de aula y la organización espacial, las metodologías innovadoras, las estrategias de aprendizaje, la motivación escolar, los recursos y las nuevas competencias docentes y escolares. (p. 25)

Partiendo de estos factores como guía, la presente investigación se enfoca en comprender la realidad vivida en la I. E. D. Alonso Ronquillo, objeto del presente estudio. Es propósito es analizar cómo estos elementos interactúan y dan forma a la experiencia del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas dentro de sus aulas, evaluando la problemática no solo desde lo estructural sino desde su manifestación en la vivencia cotidiana. La evaluación del contexto vista desde mi perspectiva, se sintetizan en los siguientes aspectos:

1. Entorno físico: La infraestructura inadecuada y deteriorada, la falta de espacios especializados y tecnología obsoleta e insuficiente, configuran un entorno físico que, experimentado por los actores como inadecuado, porque no suele ser agradable, limita las posibilidades tanto de interacción como de innovación.
2. Entorno social: Las condiciones de vida, impacta directamente en la capacidad y disposición para el aprendizaje, así como la experiencia familiar de apoyo educativo. Los conflictos y problemas de convivencia que se experimentan con frecuencia deterioran el clima escolar, la experiencia de seguridad y respeto en el aula.
3. Entorno pedagógico: La predominación de enfoques conductistas y tradicionales, son relevantes no solo como métodos de enseñanza, sino por cómo son recibidos por y experimentados por los actores: para el docente, dificultad y desmotivación por innovar; para el estudiante: desinterés y apatía por la falta de sentido real de los conceptos matemáticos.

4. Entorno Didáctico: La carencia de materiales concretos, manipulativos o tecnológicos de calidad y disponible en la educación especialmente pública, limita las posibilidades prácticas y sensoriales de la experiencia de aprendizaje en matemáticas.

Es evidente un problema estructural del Sistema Educativo en Colombia, que muestra desigualdad de inversión y calidad de atención según la región o el lugar, ya que, en lugares apartados o rurales, tiene poca inversión educativa pública. Por otro lado, la burocracia y la falta de gestión administrativa, lleva a un desgaste físico y mental del docente quien se sobrecarga laboralmente al soportar la responsabilidad de la calidad educativa sin apoyo ni recursos mínimos ni suficientes.

La presente investigación surgió de una profunda preocupación por las persistentes dificultades en el proceso vivido de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, particularmente en el nivel de educación secundaria. Ante el panorama descrito, emerge la necesidad de comprender en profundidad cómo se configuran los ambientes de aprendizaje en los que estas experiencias tienen lugar, y cómo la innovación educativa que surge de la creatividad del docente puede dar forma a realidades educativas que promuevan aprendizajes más significativos. Se busca proponer y construir un modelo teórico que fortalezca estrategias y modelos de enseñanza contextualizados para la I. E. D. Alonso Ronquillo de Medina, Cundinamarca, Colombia, que sean eficaces y permitan dar un sentido real y práctico para transformar los ambientes de aprendizaje de matemáticas.

Orientaciones filosóficas del estudio

Las orientaciones filosóficas de la presente investigación se fundamentan en una perspectiva fenomenológica hermenéutica inspirada en los planteamientos de Hans Georg Gadamer, desde la cual el conocimiento sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas se comprende como una construcción interpretativa, histórica y situada.

Desde la dimensión gnoseológica, en el estudio sobre ambientes de aprendizaje en matemáticas, refleja que conocer no es solamente por medio de medidas cuantitativas como las pruebas externas estandarizadas, sino de la comprensión de las experiencias vividas y de los significados construidos por sus principales protagonistas, los docentes y estudiantes, quienes hacen parte central desde la realidad educativa. Lograr una comprensión histórica y situada que emerge del diálogo con los actores, reconocer sus vivencias, su contexto cultural y su propia percepción, permitirá a la investigadora una interpretación más amplia y enriquecida. Por tanto, la dimensión orienta el estudio hacia la comprensión profunda de cómo se perciben, experimentan y resignifican los ambientes de aprendizaje en matemáticas desde las experiencias humanas que les dan sentido.

Ontológicamente, los ambientes de aprendizaje en matemáticas son concebidos como fenómenos dinámicos y complejos, que serán comprendidos como una realidad interpretativa, histórica y situada, construida a partir de las experiencias vividas por docentes y estudiantes en su contexto educativo. Desde la dimensión epistemológica, la investigación asume que el conocimiento sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas se construye y válida mediante la comprensión e interpretación hermenéutica de las experiencias de los actores educativos.

Desde la dimensión axiológica, la investigación reconoce que comprender los ambientes de aprendizaje implica una responsabilidad ética frente a las experiencias y significados construidos por docentes y estudiantes. Por ello, las decisiones interpretativas se orientan por principios de respeto, sensibilidad hermenéutica, justicia interpretativa, corresponsabilidad ética y dignidad humana, evitando reducir la realidad educativa a juicios preconcebidos o culpabilizaciones individuales.

Finalmente, la dimensión teleológica orienta la investigación hacia la generación de aportes teóricos situados e innovadores que permitan comprender y resignificar los ambientes de aprendizaje en matemáticas, con fin último de contribuir a la resignificación de las prácticas tradicionales de enseñanza mediante comprensiones construidas desde las experiencias reales de docentes y estudiantes, reconociendo que la calidad educativa depende de múltiples factores pedagógicos, convivenciales, estructurales y sociales.

INTERROGANTES DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo con lo planteado anteriormente, surge un interrogante orientador de la investigación: ¿cómo se comprende el ambiente de aprendizaje de las matemáticas en la sede educativa Alonso Ronquillo de Medina, Cundinamarca, Colombia, siendo una educación pública, a partir de las experiencias educativas de los docentes y estudiantes? Derivada de esta pregunta, se abren las siguientes dimensiones del fenómeno:

1. ¿Qué sentidos atribuyen los estudiantes a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en su experiencia escolar cotidiana?
2. ¿Cómo interpretan los docentes las dificultades y retos que emergen en la enseñanza de las matemáticas en este contexto público específico?
3. ¿Cómo influyen los factores externos (sociales, culturales, institucionales y político), en la realidad educativa?
4. ¿qué aportes teóricos situados e innovadores pueden surgir de la comprensión e interpretación de las experiencias vividas por docentes y estudiantes en los ambientes de aprendizaje del contexto y que sirvan como herramienta de transformación?

PROPÓSITOS DE LA INVESTIGACIÓN

Propósito Abarcador

Generar aportes teóricos situados e innovadores sobre los ambientes de aprendizaje de matemáticas, a partir de las experiencias vividas por docentes y estudiantes de la Institución Educativa Departamental Alonso Ronquillo de Medina, Cundinamarca, Colombia.

Propósitos Concretos

1. Desentrañar las percepciones de los estudiantes de educación secundaria sobre los ambientes de aprendizaje de matemáticas.
2. Interpretar las percepciones de los docentes sobre la innovación educativa desde los ambientes de aprendizaje de matemáticas.
3. Reconstruir hermenéuticamente los factores estructurales, pedagógicos y contextuales que inciden en los ambientes de aprendizaje de matemáticas en la educación básica secundaria.
4. Develar las configuraciones hermenéuticas de sentido emergentes de la fusión de horizontes entre autora y las percepciones de los docentes y estudiantes de educación básica secundaria del contexto educativo estudiado.

SENTIDO Y PERTINENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

La pertinencia de esta investigación radica en la necesidad de comprender los ambientes de aprendizaje en matemáticas como escenarios donde convergen relaciones humanas, prácticas pedagógicas, condiciones institucionales y factores sociales que influyen directamente en la experiencia educativa. En estos espacios interactúan docentes y estudiantes en una relación formativa que trasciende la transmisión de contenidos, convirtiéndose en un proceso de construcción de sentidos, conocimientos y proyectos de vida. Comprender cómo se configuran estos ambientes resulta fundamental para identificar las condiciones que favorecen o limitan el aprendizaje matemático en contextos educativos públicos.

Esta necesidad adquiere especial relevancia en instituciones que enfrentan desafíos asociados a limitaciones de infraestructura, escasez de recursos didácticos, obsoleta infraestructura tecnológica, grupos numerosos y condiciones sociales complejas. Aunque en los últimos años se han promovido enfoques pedagógicos innovadores y el uso de tecnologías educativas, muchos estudiantes continúan percibiendo las matemáticas como un conocimiento abstracto, distante de sus intereses y de las situaciones que enfrentan en su vida cotidiana. Esta situación evidencia la importancia de comprender el fenómeno en la Institución objeto de estudio, desde las experiencias de quienes lo viven diariamente, más allá de los resultados académicos o de la evaluación de modelos pedagógicos específicos.

El interés de este estudio no radica en evaluar la eficacia de modelos pedagógicos ni en medir el desempeño académico. Por el contrario, su propósito es generar aportes teóricos situados e innovadores sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas a partir de las experiencias vividas por docentes y estudiantes de la Institución Educativa Departamental Alonso Ronquillo, ubicada en Medina, Cundinamarca, Colombia. A nivel metodológico se adoptó desde un enfoque cualitativo con paradigma interpretativo, mediante un diseño de campo, donde se centra la investigación en develar los significados que los participantes atribuyen a sus experiencias educativas en su contexto

cotidiano, permitiendo reconocer la complejidad de los ambientes de aprendizaje y la manera en que las condiciones pedagógicas, convivenciales, físicas y estructurales influyen en la construcción del conocimiento matemático. De este modo, el estudio busca ampliar la comprensión del fenómeno desde las vivencias de sus actores, favoreciendo la resignificación de las prácticas educativas y promoviendo reflexiones sobre las condiciones necesarias para construir ambientes de aprendizaje más pertinentes, inclusivos, contextualizados e innovadores en la educación matemática.

Esta investigación se fundamenta en una filosofía fenomenológica hermenéutica, que, como plantea Gadamer (1999), “la esencia o naturaleza de una experiencia habrá sido descrita adecuadamente mediante el lenguaje, si la descripción nos permite hacer revivir o nos muestra la calidad y significación vivida de la experiencia de un modo más completo o profundo”. Este enfoque resultó pertinente para la investigación, porque facilita la aproximación consciente y reflexiva al contexto real del ambiente de aprendizaje en matemáticas, desde una perspectiva ética, respetando la singularidad de cada experiencia y reconociendo la complejidad del entorno escolar. Se aplican los tres momentos de investigación propuestos por Guardián (2007): preactivo, interactivo y posactivo, quien concibe la investigación como “un proceso cíclico, dinámico y en espiral” (p. 170).

En coherencia con esta perspectiva, el proceso de análisis e interpretación se articula mediante la aplicación del círculo hermenéutico adaptado de la propuesta de Lara (2021), como estrategia para comprender las experiencias vividas por los participantes y construir configuraciones de sentido sobre el fenómeno estudiado. Afín a esta metodología, se emplean como técnicas de recolección de información las entrevistas conversacionales enfocadas a cuatro docentes y cuatro estudiantes, así como la observación atenta del contexto educativo objeto de estudio. En cuanto al rigor investigativo, se aplican los criterios de confianza y autenticidad propuestos por Guba y Lincoln (1994) y los criterios de auditabilidad. Los hallazgos obtenidos se conciben como comprensiones situadas, contextuales y temporales, vinculadas a una realidad específica y a un momento histórico determinado. Por ello, la comprensión alcanzada no

se asume como definitiva, sino como una apertura interpretativa que mantiene el círculo hermenéutico abierto a nuevas preguntas, interpretaciones, contextos y aportes futuros.

A nivel académico y social, el estudio aporta una comprensión contextualizada de los ambientes de aprendizaje en matemáticas desde la realidad de una institución pública colombiana, visibilizando factores que suelen permanecer ocultos tras los indicadores estandarizados de desempeño que normalmente se utilizan para evaluar la calidad educativa. Asimismo, invita a reconocer que la calidad educativa no depende exclusivamente de la acción docente, sino de una corresponsabilidad que involucra a las familias, las instituciones, las comunidades y las políticas públicas. En este sentido, la investigación aspira a contribuir a la construcción de escenarios educativos más humanos, participativos, coherentes con las necesidades reales de los estudiantes y de la sociedad contemporánea.

Como investigadora y docente del contexto estudiado, se asume un compromiso ético fundamentado en el respeto, la escucha reflexiva, la sensibilidad hermenéutica y la responsabilidad interpretativa. Esta postura reconoce que toda comprensión se encuentra mediada por una historia, una experiencia y unos horizontes de sentido previos, por lo que el proceso investigativo se orienta al diálogo genuino con los participantes y a la construcción rigurosa de interpretaciones que representen de manera fiel sus experiencias y percepciones.

A nivel investigativo el estudio se encuentra inscrito en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador “UPEL” de Venezuela, en el Doctorado en Educación, del Instituto Pedagógico de Caracas, constituye un aporte al campo de la educación matemática en Colombia al ofrecer una comprensión situada de los ambientes de aprendizaje desde una perspectiva hermenéutica, mediante la construcción de aportes teóricos contextualizados que emergen de las experiencias de docentes y estudiantes y se fundamentan en el diálogo con la tradición teórica. Asimismo, fortalece el Programa Doctoral en Educación al generar conocimiento contextualizado sobre problemáticas educativas contemporáneas de la región y aportar reflexiones que articulan teoría, práctica y realidad social.

De igual manera, el estudio se encuentra vinculado al Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Educación “Dr. Mario Szczurek”, específicamente a la línea de investigación Tecnologías, Comunicación y Educación. Esta vinculación responde a una coherencia epistemológica y pedagógica con el propósito del estudio, al abordar la comprensión de los ambientes de aprendizaje en matemáticas desde una perspectiva innovadora, contextualizada y mediada por las nuevas formas de interacción que posibilitan las tecnologías. La investigación contribuye al fortalecimiento del cuerpo teórico de esta línea investigativa al generar reflexiones sobre el potencial transformador de las tecnologías en los ambientes de aprendizaje y la necesidad de resignificar las prácticas tradicionales de enseñanza de las matemáticas mediante el uso pedagógico de las TIC. Asimismo, evidencia que las posibilidades de innovación educativa no dependen exclusivamente de la incorporación de tecnologías, sino también de las condiciones estructurales, institucionales y sociales que pueden favorecer o limitar su integración efectiva en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Finalmente, el estudio busca aportar elementos de reflexión para docentes, instituciones educativas y responsables de las políticas públicas, reconociendo que la transformación de los ambientes de aprendizaje no depende exclusivamente de la acción pedagógica individual, sino también de condiciones institucionales, sociales y tecnológicas que requieren una corresponsabilidad colectiva. En este sentido, la investigación contribuye a ampliar la comprensión de los desafíos que enfrenta la educación matemática contemporánea y abre nuevos horizontes para futuras investigaciones y procesos de innovación educativa.

SECCIÓN II

TRADICIÓN Y HORIZONTE INTERPRETATIVO DE LA INVESTIGACIÓN

Al explorar y comprender la experiencia vivida por la autora en los ambientes de aprendizaje de las matemáticas, esta sección constituye el despliegue de la tradición histórica, conceptual y normativa que sustenta el fenómeno investigado. La comprensión deja de asumirse como un acto individual para situarse en diálogo con el conocimiento construido históricamente. En coherencia con el enfoque fenomenológico hermenéutico de Gadamer, se reconoce que toda interpretación emerge de la tradición y se enriquece mediante el encuentro entre distintos horizontes de comprensión, permitiendo ampliar la mirada sobre el fenómeno, cuestionar las propias precomprensiones y fundamentar reflexiones pedagógicas más críticas y contextualizadas.

En esta sección se presentan los antecedentes investigativos de nivel doctoral, tanto nacionales como internacionales, así como los horizontes histórico, conceptual y legal que orientan la comprensión de los ambientes de aprendizaje en matemáticas y sustentan el desarrollo de la investigación. Estos referentes constituyen el marco de diálogo con el cual se contrastan, interpretan y enriquecen las comprensiones emergentes del estudio.

ESTUDIOS PREVIOS SOBRE EL FENÓMENO

Los antecedentes de la investigación se desarrollaron mediante dos etapas complementarias: la primera denominada heurística, está orientada a la búsqueda, selección y recopilación de fuentes relevantes para el estudio, considerando criterios de pertinencia temática, actualidad de las publicaciones (preferiblemente de los últimos cinco años) y rigor académico, para lo cual se seleccionaron tres antecedentes nacionales y tres internacionales provenientes de tesis doctorales publicados como artículos científicos indexados; y la segunda etapa denominada síntesis hermenéutica, centrada en el análisis, interpretación y comprensión de la información recopilada, permitiendo identificar aportes significativos en relación con el fenómeno investigado. Como herramienta de apoyo para la organización y análisis documental se utilizó NotebookLM de Google.

Antecedentes Investigativos Internacionales

Carvalho (2026), desarrolló en la Universidad de Extremadura (España), en el programa de doctorado en economía y empresas, la tesis doctoral titulada “Educación emprendedora, un estudio sobre los impactos de las metodologías activas en la intención de emprender”, tiene como objetivo general es “identificar los factores que influyen en la formación de la intención emprendedora en estudiantes universitarios y comprender cómo las metodologías de enseñanza impactan los atributos personales y la autoeficacia percibida para desarrollar el potencial emprendedor” (p. 6), donde participaron graduados del Centro Universitario de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB, en São Luís, Maranhão (Brasil).

La metodología de investigación es un diseño basado en dos estudios exploratorios, descriptivos y cuantitativos, el estudio 1 de carácter descriptivo donde evaluó las percepciones de los alumnos y profesores mediante cuestionarios semiestructurados y el estudio 2 de carácter correlacional, que analizó el apoyo educativo de las metodologías activas de enseñanza. Los principales hallazgos

obtenidos es que demostraron la efectividad de metodologías activas, demostrando que el método Design Thinking (DT), fomenta la autonomía, el sentido crítico y la creatividad en los estudiantes, logrando en el estudio una autoeficacia de los programas de incentivo al emprendimiento utilizando metodologías activas. También destacaron el desafío docente, ya que es necesario mayor capacitación para que los profesores apliquen metodologías activas y que los resultados sean más eficientes.

La investigación referenciada fortalece la tesis actual porque aporta evidencia sobre la importancia de aplicar metodologías activas centradas en el estudiante, reconociendo que los modelos tradicionales han perdido la pertinencia para el aprendizaje y necesidades actuales de los estudiantes, presentando importantes limitaciones frete a demandas educativas contemporáneas. Por lo tanto, el docente y la escuela se debe reinventar utilizando metodologías activas para lograr aprendizajes más profundos y autónomos en los estudiantes.

Plantea una posible ruta de transformación del aula tradicional, destacando la importancia de incorporar metodologías activas como el Design Thinking (DT), que promueven un aprendizaje transversal, multidisciplinar y colaborativo. El estudio resalta que este enfoque implica un desafío docente, al cambiar su rol hacia un mediador o guía, mientras el estudiante se posiciona como protagonista y líder de su propio proceso de aprendizaje, en este sentido el estudio encuentra pertinente una necesidad de capacitar los docentes en estas metodologías para que los resultados sean más eficaces y satisfactorios. De igual manera, otras metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), la gamificación, aula invertida, estrategias cooperativas, etc., comparten el propósito de situar al estudiante en el centro del proceso educativo. Estas estrategias buscan fortalecer la autonomía, la confianza creativa y el pensamiento crítico, favoreciendo una vinculación directa con el aprendizaje desde la práctica y preparando al estudiante para afrontar los desafíos de un entorno social y laboral dinámico y cambiante.

Macias (2022), desarrolló en la Universidad de Cádiz en Ecuador, la tesis doctoral titulada “La comunicación organizacional para la gestión de las TIC educativas en

entornos virtuales de aprendizaje. El caso de Universidad de Guayaquil", tiene como objetivo general "Analizar la aplicación de la comunicación organizacional al servicio de la educación digital y su correspondencia con protocolos de procedimientos en ambientes virtuales de aprendizaje de la Universidad de Guayaquil" en Ecuador. La metodología utilizada es de enfoque cualitativo, aplicando la metodología cuantitativa como complemento para agregar rigor científico, el método hipotético deductivo, de tipo exploratorio descriptivo, utilizando análisis de discurso, estudio de casos, análisis heurístico y triangulación de herramientas cualitativas.

Los principales hallazgos obtenidos, según el autor es que luego de la pandemia surgió la necesidad de innovar en ambientes de aprendizaje virtuales, especialmente para las Universidades, lo que requirió generar ambientes virtuales con comunicación asertiva para que permita el éxito del aprendizaje. En el caso presencial, también es posible apoyarse de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje Colaborativo (AVAC), vinculando efectivamente las TIC, adecuadas a nuevas dinámicas formativas. La tesis señalada, aunque está más relacionada en el sector universitario y la enseñanza totalmente virtual, resulta valiosa para la investigación en marcha porque subraya la importancia de inculcar desde la licenciatura el pensamiento innovador para los ambientes de Aprendizaje.

En el caso de aplicar los Ambientes Virtuales de Aprendizaje Colaborativos (AVAC), como una estrategia complementaria a los ambientes de aprendizaje presencial de las escuelas y colegios, se flexibiliza el aprendizaje permitiendo nuevos entornos fuera de clase, logrando que los estudiantes accedan a contenidos de tipo multimedia en diferentes tiempos y espacios, favoreciendo los ritmos de aprendizaje, las habilidades digitales al enfrentar entornos tecnológicos, la autonomía y, por lo tanto, la innovación educativa.

Navarro (2022), desarrolló en la Universidad Córdoba, la tesis doctoral titulada "Conceptualización teórico-metodológica para la introducción de la Gamificación en el desarrollo de las competencias STEAM en educación superior. Caso: Universidad ECOTEC" en Ecuador, tiene como objetivo general "desarrollar un modelo desde la

concepción teórico metodológico para la introducción de la gamificación y las TICs como estrategia pedagógica en la Educación Superior, que favorezcan el desarrollo de las competencias STEAM en los estudiantes de las carreras que oferta la Universidad ECOTEC, Ecuador y a las ofertadas en Ciencias Sanitarias e Ingeniería de la Universidad de Córdoba, España". La metodología utilizada es un diseño cuasi experimental del enfoque cuantitativo, con un muestreo no probabilístico, las técnicas de recolección de datos fueron encuesta y cuestionario. El estudio se basó en aplicar en una Institución educativa del distrito de Tambopata a estudiantes de tercer grado, el programa "Ludomatic" para mejorar las competencias matemáticas en un grupo experimental y un grupo de control con enseñanza habitual, encontrando que el programa sí influye de manera significativa en el desarrollo de competencias matemáticas.

La tesis citada apoya el desarrollo de la investigación al considerar esencial mejorar los ambientes de aprendizaje, haciendo uso del programa "Ludomatic", donde al utilizar material didáctico e innovación en el aula, haciendo uso de estrategias de enseñanza como la Gamificación, las TIC o la metodología STEAM, mejora la motivación, el rendimiento académico, la participación y comportamientos sostenibles en los estudiantes, logrando un impacto positivo en la comprensión de las competencias matemáticas.

Antecedentes Investigativos Nacionales

Bustos (2024), desarrolló en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio, la tesis doctoral titulada "Fundamentos Teóricos sobre el liderazgo docente desde el posicionamiento de las tendencias innovadoras para la transformación de los Ambientes de Aprendizaje", tiene como objetivo general "Generar fundamentos teóricos para el liderazgo docente desde el posicionamiento de las tendencias innovadoras pedagógicas para la transformación de los ambientes de aprendizaje" aplicado en un centro educativo del Municipio de Fortul, Arauca, Colombia. La metodología de investigación está basada en un enfoque cualitativo, paradigma interpretativo y el método fenomenológico. En el análisis de la información utilizó el proceso de deconstrucción del discurso. Los principales hallazgos

de la investigación resaltan la importancia de replantear el rol docente como promotor de cambio, quien debe asumir un liderazgo educativo acorde con las tendencias innovadoras en los ambientes de aprendizaje.

Esta transformación propuesta por Bustos (2024) se enfoca en cuatro componentes: “la motivación, el compromiso, la atención y la adaptación - adecuación”, propone nuevos modos de enseñanza basados en las necesidades sociales actuales, incorporando modelos como Tecnología del aprendizaje y el Conocimiento (TAC) alineadas con el fortalecimiento de las habilidades blandas, apoyado con herramientas de innovación, tales como la Inteligencia Artificial (IA) y la realidad aumentada. Según el autor, estas estrategias permiten al docente desenvolver de manera efectiva, logrando cambios significativos en la calidad educativa. La tesis citada sirve de aporte a la investigación en desarrollo debido a que considera importante rescatar el liderazgo proactivo del docente en las comunidades, por lo que es necesario incorporar en el aula tendencias innovadoras de enseñanza, como el uso de las tecnologías (TAC/TIC), así como reconocer las habilidades blandas, siendo un factor de innovación en los ambientes de aprendizaje.

Caicedo (2023), desarrolló en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio, la tesis doctoral titulada “didáctica contextualizada de la acción pedagógica en el área de matemática desde los aportes del pensamiento complejo”, tiene como objetivo general “Generar una aproximación teórica sobre la didáctica contextualizada de la acción pedagógica en el área de matemática desde los aportes del pensamiento complejo”, con escenario la Universidad Francisco de Paula Santander de Cúcuta, el programa de Licenciatura en Matemáticas. Utilizó una metodología con enfoque cualitativo, paradigma interpretativo hermenéutico, método fenomenológico y diseño de campo. La técnica de recolección de datos es principalmente la entrevista semiestructurada y observación atenta de la realidad. Los hallazgos obtenidos por la autora, resalta como contribución a la didáctica de la matemática:

> Desde la contextualización, como acción significativa para fortalecer el proceso de enseñanza, teniendo esta un impacto positivo en el proceso formativo de los estudiantes… De esta manera, se puede generar un ambiente agradable durante las clases de

> matemática, mayor motivación en los estudiantes y docentes y despertar interés por los contenidos del área. (Caicedo, 2023, p. 176).

La tesis mencionada contribuye a la investigación en curso al reconocer la importancia de repensar los ambientes de aprendizaje como espacios didácticos y significativos, mediante la contextualización de contenidos que, a partir de problemas reales, permitan a los estudiantes encontrar sentido a su aprendizaje. Así mismo, se destaca la enseñanza de las matemáticas a partir del pensamiento complejo, entendido como la capacidad de abordar los problemas matemáticos de manera integral, considerando diferentes enfoques y disciplinas.

Medina (2022), desarrolló en la Universidad Santo Tomás de Colombia, la tesis doctoral titulada “Ambientes de Aprendizaje en la Educación Matemática: Una Mirada a la Educación Pública”, tiene como objetivo general “Caracterizar los ambientes de aprendizaje matemático en la educación básica y media, desde las experiencias vividas en el aula por maestros y estudiantes de educación pública en la ciudad de Bogotá”. Mediante una metodología cualitativa con enfoque fenomenológico y método estudio de casos múltiples y de alcance explicativo, utilizando la observación, análisis documental y encuestas.

Los principales hallazgos obtenidos fueron que identificó cinco factores claves que inciden en los ambientes de aprendizaje: el ambiente físico, los métodos de enseñanza innovadores, las estrategias efectivas de aprendizaje, recursos, la satisfacción escolar, la experiencia y formación docente. Analiza las ventajas de innovar con modelos modernos como STEAM, aula invertida, gamificación y aprendizaje colaborativo. Así mismo, examina las estrategias de aprendizaje, incluyendo la resolución de problemas reales, el trabajo en equipo y la pertinencia del aprendizaje, junto con el uso de guías de trabajo, textos escolares, materiales didácticos, así como la integración de las TIC a través de videos y software.

El trabajo citado representa un aporte significativo para la presente investigación, dado que destaca la necesidad de comprender, analizar y replantear los factores que afectan la calidad de la educación matemática desde el ambiente de aprendizaje,

ofreciendo orientaciones para mejorar la enseñanza en esta área mejorando cada uno de dichos factores, donde el quehacer pedagógico se debe centrar en la innovación pedagógica, la motivación del estudiante, la creatividad en el uso de recursos pedagógicos y la inminente continua capacitación del docente para que su labor sea reinventada día por día, ajustándose a las necesidades de los y las estudiantes.

Síntesis hermenéutica sobre los antecedentes investigativos

En síntesis, la revisión de antecedentes nacionales e internacionales evidencia un interés creciente por la innovación educativa, las metodologías activas, el uso de tecnologías y la transformación de las prácticas pedagógicas en matemáticas; sin embargo, gran parte de estas investigaciones se han centrado en evaluar estrategias didácticas específicas o medir resultados de aprendizaje desde enfoques predominantemente técnicos, instrumentales o cuantitativos. Frente a este panorama, el presente estudio aporta una comprensión hermenéutica y situada de los ambientes de aprendizaje en matemáticas, profundizando en los significados construidos por docentes y estudiantes desde sus experiencias vividas en el contexto de la educación pública.

De este modo, el estudio complementa el vacío investigativo relacionado con la comprensión integral de los factores convivenciales, académicos, físicos, ambientales, estructurales que configuran el ambiente de aprendizaje, así como las tensiones y posibilidades reales de innovación educativa en contextos escolares concretos. Asimismo, amplía la discusión teórica al reconocer que la transformación de los ambientes de aprendizaje no depende exclusivamente de metodologías innovadoras o del actuar docente, sino también de las condiciones institucionales, sociales y políticas que determinan la experiencia educativa contemporánea.

HORIZONTE TEÓRICO: DIÁLOGO CON SABERES PREVIOS

Esta sección no se limita a una revisión de teoría para establecer el cómo debería ser la educación, sino que se busca un horizonte de comprensión hacia el objeto de estudio, que son los ambientes de aprendizaje en matemáticas, desde un diálogo interpretativo con las tradiciones teóricas que son relevantes para lograr una precomprensión situada con los saberes previos y las tradiciones interpretativas que permitan acercar la comprensión desde su complejidad. A continuación, se citan las teorías esenciales para comprender el ambiente de aprendizaje como un lugar construido desde la creatividad que permita el desarrollo cognitivo.

"Teoría socio constructivista" de Vygotsky

Aunque Lev Vygotsky no utilizó directamente el término socio constructivismo, sus aportes constituyen la base de esta corriente pedagógica, siendo uno de los principales referentes educativos de las últimas décadas, especialmente en el fortalecimiento del constructivismo como uno de los modelos educativos más importantes desde la publicación de los lineamientos curriculares en Colombia, el Ministerio de Educación Nacional (1998), considera que la matemática tiene un enfoque en la filosofía constructivista, que influyó para que muchos colegios, incluido el objeto de estudio, lo adoptara como modelo pedagógico, lo define como:

> El Constructivismo matemático es muy coherente con la Pedagogía Activa y se apoya en la Psicología Genética; se interesa por las condiciones en las cuales la mente realiza la construcción de los conceptos matemáticos, por la forma como los organiza en estructuras y por la aplicación que les da; todo ello tiene consecuencias inmediatas en el papel que juega el estudiante en la generación y desarrollo de sus conocimientos. No basta con que el maestro haya hecho las construcciones mentales; cada estudiante necesita a su vez realizarlas; en eso nada ni nadie lo puede reemplazar. (p. 11)

Su enfoque no se limita a técnicas de enseñanza y se orienta hacia una comprensión profunda de cómo la interacción social y cultural influye en la construcción del pensamiento. Para Vygotsky, la educación es el motor del desarrollo psicológico humano, ya que el aprendizaje posibilita procesos internos que no surgen

espontáneamente. Así mismo, considera que el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción activa del sujeto a través de la interacción social y cultural.

La teoría socio constructivista, también conocida como enfoque sociocultural de Vygotsky sostiene que todo aprendizaje tiene un origen social, que inicialmente surge en el plano “interpsicológico”, es decir, de la interacción con otras personas por medio del lenguaje y posteriormente se transforma en un proceso interno o “intrapsicológico” mediante la internalización. Vygotsky (1979) señala que “la internalización de las actividades socialmente arraigadas e históricamente desarrolladas es el rasgo distintivo de la psicología humana, la base del salto cualitativo de la psicología animal a la humana” (p. 6).

En este proceso adquieren especial relevancia los instrumentos mediadores, entendidos como herramientas y signos que posibilitan los procesos sociales, facilitando la construcción del conocimiento, ayudan a interpretar la realidad y transformar las experiencias sociales en procesos internos de aprendizaje. Carrera y Mazzarella (2001), definen las herramientas “sirven como conductores de la influencia humana en el objeto de la actividad” (p. 42), como ocurre con los materiales didácticos utilizados en la enseñanza, mientras que el signo “actúa como un instrumento de actividad psicológica” (p. 43). Entre estos signos, Vygotsky considera el lenguaje como la principal herramienta cultural, posibilita la transmisión racional e intensional del pensamiento, es la característica que hace al humano un ser social porque permite la comunicación y la construcción colectiva del conocimiento.

Vygotsky considera que el aprendizaje y el desarrollo están estrechamente relacionados desde los primeros años de vida, reiterando que el aprendizaje no ocurre únicamente en la escuela, sino también en las experiencias cotidianas del entorno. Afirma que “todo tipo de aprendizaje que el niño encuentra en la escuela tiene siempre una historia previa” (Vygotsky, 1979, p. 123), partiendo de que el ser humano siempre tiene unos preconceptos ya aprendidos antes de reforzarlos en la escuela, por tanto, considera que el desarrollo cognitivo no es un proceso aislado, sino una construcción

social y cultural que surge mediante la colaboración, el acompañamiento y la enseñanza guiada. Bajo esta postura, aparece uno de los aportes pedagógicos más relevantes de Vygotsky, que son las Zonas de Desarrollo Próximo (ZDP), definida como:

> La distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz. (Vygotsky, 1979, p. 133).

La zona de desarrollo próximo para Vygotsky es un instrumento que le permite al docente conocer no solo los ciclos y procesos de maduración ya completados por el estudiante, sino también aquellos que están en estado de formación y que se pueden desarrollar con el apoyo y el acompañamiento de su entorno social, que de forma colaborativa se construye conjuntamente guiado no solo por la dirección del docente, sino también de sus pares que ya están en procesos de desarrollo más avanzados. En este sentido, el ambiente de aprendizaje se entiende más como un espacio de interacción social participativa con compañeros, docentes y el entorno, donde el aprendizaje se da de forma colaborativa.

Esta propuesta pedagógica representa una transformación significativa frente a los modelos tradicionales de enseñanza, al redefinir los roles de los actores educativos. El docente deja de ser únicamente un transmisor de conocimiento, para convertirse en mediador y facilitador del aprendizaje, capaz de orientar y acompañar los procesos de desarrollo del estudiante. En consecuencia, el estudiante, cambia de ser un receptor pasivo para convertirse en el centro del aprendizaje, asumiendo un papel activo en la construcción de su propio conocimiento, sujeto de internalización capaz de lograr la maduración en desarrollo y, además, participar de manera colaborativa en los procesos de aprendizaje de sus compañeros.

Así mismo, para Vygotsky, el contexto social y cultural no es simplemente un factor externo ajeno al aprendizaje del estudiante, sino la fuente primaria de sus procesos psicológicos superiores, lo que implica que el desarrollo intelectual no puede estar al margen de la realidad familiar y personal del estudiante, ya que son esenciales para su

comprensión del mundo, por lo tanto, aportan a su desarrollo cognitivo. Es entonces la tarea principal del docente contextualizar el aprendizaje a situaciones reales del estudiante, haciendo uso de diferentes instrumentos mediadores a los que tenga disponibilidad, tales como los recursos didácticos y tecnológicos que permitan lograr ambientes de aprendizaje activos, participativos y sociales.

Vygotsky reconoce la importancia de las relaciones sociales en el desarrollo cognitivo del ser humano y sostiene que “el aprendizaje humano presupone una naturaleza social específica y un proceso mediante el cual los niños acceden a la vida intelectual de aquellos que les rodean” (Vygotsky, 1979, p. 136). En esta investigación es importante reconocer el contexto social y cultural de los estudiantes para realizar una transposición didáctica consciente y pertinente de los contenidos matemáticos relevantes para la realidad del contexto de aplicación.

Finalmente, se considera necesario promover ambientes de aprendizaje colaborativos y participativos, en los que los estudiantes bajo la orientación del docente fortalecen sus conocimientos previos y los apliquen en situaciones significativas de su realidad próxima. Desde esta perspectiva, los instrumentos mediadores, especialmente el lenguaje, los recursos didácticos y las tecnologías educativas, adquieren un papel esencial para favorecer procesos de comprensión matemática más activos, reflexivos y significativos.

“Teoría de los Aprendizajes Significativos” de Ausubel

Del modelo pedagógico constructivista, la teoría del Aprendizaje Significativo propuesta por David Ausubel hace parte del enfoque pedagógico de la Institución educativa objeto de la investigación. Esta teoría permite centrar la labor educativa en cómo el individuo enriquece lo que ya sabe y conoce integrando nuevos conocimientos. El aporte más emblemático es la premisa de que el estudiante no posee una mente en “blanco”, sino que es un ser racional que llega al proceso educativo con conocimientos, experiencias, intereses y saberes previos construidos a partir de su contexto social y cultural.

Por tanto, según esta teoría, la enseñanza debe ser consecuente con la estructura cognitiva previa del estudiante, el aprendizaje adquiere significado cuando los nuevos contenidos logran relacionarse de manera sustancial con las estructuras cognitivas ya existentes en el estudiante. Ausubel (1983), recalca en su obra que “el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente” (p. 2). Esta afirmación tiene unas implicaciones para la labor docente y es, que se debe partir de un diagnóstico previo, no solo del estudiante sino del contexto y sus aprendizajes autóctonos, tener en cuenta sus intereses y motivaciones, lo que sería valioso, pero no aplicable en grupos numerosos, ya que supone un aprendizaje personalizado al adaptar el aprendizaje basándose en lo que tiene “sentido” para cada alumno. Ausubel afirma que la esencia del proceso del aprendizaje significativo está en:

> Las ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario, sino sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe, señaladamente algún aspecto esencial de su estructura de conocimientos (por ejemplo, una imagen, un símbolo ya con significado, un contexto o una proposición) .(Ausubel, 1976, p. 56)

En este sentido, Ausubel indica que el aprendizaje ocurre y es significativo cuando el estudiante logra conectar su aprendizaje previo con el nuevo aprendizaje, esta conexión lo denomina “subsunsor” o ideas de anclaje que sirven como base para comprender y dar sentido a la nueva información. Por ello, el estudiante no aprende de forma memorística ni aislada, sino conectado los nuevos contenidos con experiencias, conceptos y aprendizajes ya construidos. Para la presente investigación, estas ideas de anclaje se conciben como el punto de partida a la hora de diseñar los ambientes de aprendizaje, al relacionar los temas con conocimientos previos y contextualizados para el estudiante, mejora la disposición y el interés por aprender, ya que los contenidos cobran un sentido lógico de aplicación, aparece el para qué estoy aprendiendo esto. Tal y como afirma Ausubel:

> La característica más importante del aprendizaje significativo es que, produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones (no es una simple asociación), de tal modo que estas adquieren un significado y son integradas a la estructura cognitiva de manera no arbitraria y sustancial, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los subsunsores preexistentes y consecuentemente de toda la estructura cognitiva.(Ausubel, 1983, p. 2)

Por tanto, Ausubel diferencia el aprendizaje significativo del mecánico o memorísticos, recalca que el aprendizaje mecánico ocurre cuando la información se recibe sin relación real de los conocimientos previos del estudiante o del contexto de aplicación, por ejemplo, memorizar de forma automatizada los casos de factorización no garantiza que el estudiante los sepa aplicar cuando los necesite. Para que un aprendizaje sea significativo, los nuevos conocimientos deben relacionarse de manera comprensiva con los saberes previos del estudiante, entonces en el caso de la factorización, si se parte de las ideas de anclaje como las operaciones básicas en aritmética, conectadas al álgebra y aplicarlo a problemas reales de áreas y volúmenes geométricos, se comprende mejor la razón lógica de la relación entre productos y factores.

Ausubel (1976) afirma que el aprendizaje significativo depende de dos factores principales: “tanto la naturaleza del material que se va a aprender como la estructura cognoscitiva del alumno en particular” (p. 57). En cuanto al material significativo, da unos criterios que son requisito: relacionabilidad no arbitraria y sustancial, es decir, que debe poseer una intención de aprendizaje clara, un significado lógico, estar organizado de manera comprensible y relacionado con los conocimientos previos de cada estudiante. Este aprendizaje es radicalmente diferente con el aprendizaje mecánico o por repetición que Ausubel critica, ya que considera que la relación con el contenido es arbitraria y al pie de la letra, donde el contenido se presenta al estudiante sin entender el porqué es importante aprender o el para qué le sirve.

En cuanto a la estructura cognoscitiva del alumno debe contar con ideas de anclaje o conceptos previos que permitan integrar los nuevos contenidos a su estructura cognitiva. De igual manera, es necesaria un entorno dispuesto para aprender, evitando la memorización mecánica y favoreciendo la comprensión desde la aplicación. Por otra parte, Ausubel plantea varios tipos de aprendizaje significativo: de representaciones, de conceptos y de proposiciones, que se relacionan de forma jerárquica, ya que cada uno constituye la base del siguiente. El aprendizaje de representaciones implica el reconocimiento de símbolos y su relación real con el objeto, por ejemplo, que el estudiante identifique símbolos de números y multiplicación, pero comprenda de forma

concreta lo que implica tal operación, construyendo asociaciones significativas entre símbolos y realidad. A partir de estas asociaciones surge el aprendizaje por conceptos, donde el estudiante debe identificar relaciones con otros símbolos, por ejemplo, que relacione la multiplicación con la suma, la potencia o la división, construyendo categorías más amplias.

El aprendizaje de proposiciones implica que el estudiante comprende varios conceptos y de ellos crea ideas, afirmaciones o significados nuevos. En este caso, el estudiante no solo comprende la multiplicación y operaciones afines e inversas, sino que podría aplicarlo a otros temas relacionados como la factorización. En este sentido, para Ausubel el aprendizaje no se da de forma inmediata, sino que se construye con bases, si las bases del estudiante no son buenas, requiere que el docente fortalezca primero las bases hasta llegar al nivel de comprensión esperado, aunque es comprensible que con muchos estudiantes se dificulte poder corregir esos vacíos conceptuales que traen al aula.

En este sentido, Ausubel abarcó las formas de llegar al aprendizaje, explica dos tipos: por recepción o por descubrimiento, que se utilizan sucesivamente en diferentes etapas del proceso de aprendizaje. Por recepción es que “se le presenta al alumno, más o menos en su forma final, el contenido de lo que tiene que aprender” (Ausubel, 1976, p. 107), por tanto, el estudiante solo tendrá que entender y recordar para una aplicación futura. Este tipo de aprendizaje puede ser significativo, siempre y cuando el material sea potencialmente significativo y que los estudiantes lo relacionen con subsunsores existentes.

En el caso del aprendizaje por descubrimiento, “el alumno debe descubrir el contenido por sí mismo, generando proposiciones que representen ya sea soluciones a los problemas que se le plantean o los pasos sucesivos para resolverlos” (Ausubel, 1976, p. 75). En este caso, el conocimiento no se presenta al estudiante de manera acabada o definitiva, por el contrario, este debe ser construido activamente por el mismo estudiante a través de la exploración, el análisis y la resolución de situaciones. Durante este proceso es el docente quien orienta y diseña experiencias significativas que motiven al estudiante

a descubrir las leyes, teorías o axiomas por sí mismo. El reto para este tipo de aprendizaje es que exista una disposición motivada para el aprendizaje de parte de los estudiantes, donde las rutas de aprendizaje permitan comprender y demostrar hasta llegar al aprendizaje con razonamientos propios.

En este caso, Ausubel plantea una postura interesante frente a la motivación en el aula, plantea que “la motivación no es condición indispensable del aprendizaje… la mejor manera de enseñarle a un estudiante no motivado consiste en desentenderse, de momento, de su estado motivacional, y concentrarse en enseñarlo tan eficazmente como sea posible” (Ausubel, 1976, p. 420), desde su perspectiva, un estudiante puede llegar a interesarse a medida en que logra comprender lo que aprende y le encuentra sentido práctico de aplicación. Este planteamiento resalta la importancia de una enseñanza clara, estructurada y significativa, en la que el docente no limite su práctica pedagógica a esperar que el estudiante llegue en un punto ideal de motivación al aula, sino que centre sus esfuerzos en diseñar una ruta de aprendizaje comprensible y contextualizada, para que de esta manera el estudiante se motive a medida que aprende.

En este sentido, el ambiente de aprendizaje adquiere un papel fundamental, ya que un entorno seguro, participativo y colaborativo, acompañado de estrategias pedagógicas significativas, puede favorecer que estudiante desarrolle interés, agrado por aprender y la motivación suje de forma progresiva a partir de la comprensión y el sentido de lo aprendido. Cuando estas condiciones se cumplen, para Ausubel se logra que el estudiante construya un significado psicológico del conocimiento, relacionando lo nuevo con sus experiencias y saberes previos, lo que permite aprendizajes más duraderos, comprensivos y contextualizados.

“Teoría del conectivismo” de Siemens (2004)

El conectivismo, propuesto por George Siemens, surge como una teoría de aprendizaje para la era digital, fortaleciendo las perspectivas constructivistas desde las dinámicas tecnológicas contemporáneas. En el marco de esta investigación, el conectivismo ofrece una base conceptual relevante para comprender la innovación en

los ambientes de aprendizaje de matemáticas, respondiendo a las transformaciones de una sociedad interconectada y a las nuevas formas de aprender propias del siglo XXI. En este sentido, Siemens (2004) afirma que:

> El conectivismo presenta un modelo de aprendizaje que reconoce los movimientos tectónicos en una sociedad en donde el aprendizaje ha dejado de ser una actividad interna e individual. La forma en la cual trabajan y funcionan las personas se altera cuando se usan nuevas herramientas. (p. 9)

Destacando que las nuevas herramientas tecnológicas transforman la manera en que las personas aprenden, trabajan y se relacionan con la información. El autor también concibe el aprendizaje como un “nodo activo dentro de una red de aprendizaje” (p. 6). Considera que el aprendizaje no es una actividad interna e individual, sino como un proceso de conectar nodos o fuentes de información especializadas. Estos nodos pueden estar representados por docentes, comunidades de aprendizaje, experiencias sociales y, especialmente, las redes digitales e Internet, siendo la principal fuente de información contemporánea. Considera que al integrar estos elementos en red ocurre el aprendizaje.

Por tanto, el conocimiento no solo está en la mente del individuo, sino que existe en redes, definida como una conexión de aprendizaje personal y conexiones adicionales del contexto, como las conexiones con otros humanos y las tecnologías existentes, que integra una realidad. En este sentido, aprender implica establecer y nutrir conexiones relevantes con fuentes de información, experiencias y personas, dentro de un ambiente de aprendizaje cambiante, tanto presencial como digital. Siemens (2004) propone una serie de tendencias significativas para el aprendizaje en la era digital, donde “el conocimiento crece exponencialmente” (p. 2), lo que ha transformado las formas tradicionales de aprender. El aprendizaje ha dejado de limitarse a la escuela, para dar mayor influencia al aprendizaje informal, siendo un proceso continuo, dinámico y mediado por la tecnología, que ocurre a través de redes, experiencias cotidianas y entornos digitales. Esta realidad resulta especialmente significativa en las nuevas generaciones, que se caracteriza por una constante interacción con redes sociales, videojuegos en línea y plataformas digitales. Los estudiantes actuales no solo aprenden

desde la escuela y su contexto social inmediato como indican las teorías anteriores, sino también desde la red global que ofrece el Internet.

Es una realidad de la escuela actual que los estudiantes tengan dificultad para utilizar libros o bibliotecas e incluso, para poner atención a un docente por mucho tiempo, pero tiene facilidad para buscar información en la web, donde actualmente con las Inteligencias Artificiales (IA), su tecnología permite almacenar, recuperar y responder preguntas de información, que en el siglo pasado era una operación cognitiva exclusiva de los humanos. De esta manera, la teoría del conectivismo aporta un elemento fundamental para la educación contemporánea, pues tal y como indica, la "tecnología está alterando (recableando) nuestros cerebros. herramientas que utilizamos definen y moldean nuestro pensamiento… Saber cómo y saber qué están siendo complementados con saber dónde (la comprensión de dónde encontrar el conocimiento requerido)" (Siemens, 2004, p. 2).

Sin embargo, la enorme disponibilidad de contenidos digitales que ofrece la Web también representa un desafío, ya que las personas tienen a su alcance cualquier contenido de aprendizaje que aparece según sus intereses personales, de igual manera, cualquier persona puede producir, publicar e incluso, difundir de forma masiva información, sin necesidad de validación académica y científica, favoreciendo la multiplicación de contenido falso, manipulado o descontextualizado.

En este escenario, la escuela enfrenta el reto de fortalecer la alfabetización digital, promoviendo en los estudiantes la capacidad de identificar información confiable, verificar fuentes y analizar críticamente el contenido que frecuenta en sus redes sociales. Resulta fundamental desarrollar competencias digitales, ya que acceder a información verídica requiere orientación académica y ciertos niveles de formación investigativa. Esto se debe a que muchas fuentes originales no son de acceso abierto y exigen procesos de búsqueda en bases de datos especializados, además de procedimientos de verificación y análisis más rigurosos. En contraste, cualquier persona tiene acceso ilimitado e inmediato a gran cantidad de información resumida, reinterpretada o distorsionada que circula en Internet.

A esta situación se suma la simultaneidad de las inteligencias artificiales que de forma muy práctica responde cualquier pregunta y adaptadas para que entienda según el nivel de comprensión del usuario. No obstante, esta nueva tecnología también presenta limitaciones importantes, tal como generar respuestas incorrectas presentadas como si fueran reales. Al respecto, una de las compañías más grande de lenguaje IA y que es de uso más común entre los estudiantes, como lo es ChatGPT, reconoce este problema:

> En OpenAI, hacemos todo lo posible para que los sistemas de IA sean más útiles y confiables. Aunque los modelos de lenguaje son cada vez más capaces, aún existe un gran desafío difícil de resolver por completo: las alucinaciones. Nos referimos a las instancias en las que un modelo genera con toda confianza una respuesta que no es verdadera. (OPENAI, 2025)

Por tanto, el hecho de que la información menos veraz esté al alcance de cualquier persona, mientras que implica un nivel avanzado académico encontrar información verídica, puede generar consecuencias sociales graves como la desinformación, manipulación masiva y una creciente desconfianza hacia el conocimiento científico y académico. Por ello, la innovación educativa en los ambientes de aprendizaje de las matemáticas no puede limitarse únicamente al uso de tecnologías, sino que debe orientarse hacia la formación de estudiantes críticos, reflexivos y capaces de interactuar responsablemente con la información digital. Esta nueva realidad de la era digital exige replantear el sistema educativo, la escuela y los ambientes de aprendizaje que permita de forma efectiva integrar tecnologías digitales y conectividad para aprender matemáticas desde experiencias digitales significativas alineadas a la realidad del estudiante, pues no es posible obligar al estudiante a usar cuadernos y libros, si en su realidad necesita utilizar tecnología e Internet. Tal y como menciona Siemens (2024):

> El área de la educación ha sido lenta para reconocer el impacto de nuevas herramientas de aprendizaje y los cambios ambientales, en la concepción misma de lo que significa aprender. El conectivismo provee una mirada a las habilidades de aprendizaje y las tareas necesarias para que los aprendices florezcan en una era digital. (Siemens, 2004, p. 9)

En este sentido, Siemens en su propuesta de “ecología del aprendizaje”, entendido como el entorno donde el conocimiento y la información fluyen constantemente, favoreciendo el desarrollo tanto de los individuos como de las

organizaciones. El punto fundamental de la ecología del aprendizaje es que flujo de información debe correr, comparándola como corre un río en la ecología, “en ciertas áreas, el río se estanca y en otras declina. La salud de la ecología de aprendizaje de una organización depende del cuidado efectivo del flujo informativo” (Siemens, 2024, p. 7). Dentro de esta ecología, critica teorías tradicionales al no considerar el aprendizaje informal, por lo que la ecología de aprendizaje es efectiva si su sistema de información permanece abierto mediante la transferencia de conocimiento de la era digital.

Este concepto guarda una estrecha relación con el ambiente de aprendizaje siendo el espacio donde se construye el conocimiento, pero lo amplía al concebirlo como un entorno abierto, interconectado y constante transformación, donde se debe dar un flujo constate de información proveniente de diversas fuentes para favorecer el aprendizaje. En esta dinámica intervienen factores sociales, culturales y tecnológicos que influyen permanentemente en la manera en que las personas acceden, comparten y construyen conocimiento.

Aplicada al presente estudio, esta teoría permite resignificar el aula de clase como un ambiente de aprendizaje dinámico de construcción y conexión real con el conocimiento, donde el estudiante desarrolla capacidades para interpretar, relacionar y aplicar información en diferentes contextos. Desde esta perspectiva, la innovación educativa no es labor solo del docente en el aula, debe ser un compromiso compartido de toda la sociedad, para permitir ambientes de aprendizaje que propicien realmente redes significativas de aprendizaje que articulen saberes previos, el trabajo colaborativo, los recursos tecnológicos y la aplicación contextualizada del conocimiento matemático en situaciones reales y cercanas a la experiencia del estudiante, de esta manera se aplique de forma efectiva el flujo informativo desde diferentes fuentes.

“Teoría de las situaciones didácticas en Matemáticas” de Brousseau

La teoría de situaciones didácticas (TSD), formulada por Guy Brousseau, propone un modelo de enseñanza de la matemática basado en la producción de conocimientos en el ámbito escolar, concibiendo la clase como una comunidad de producción de

aprendizajes. Esta teoría explica cómo se construye el conocimiento matemático a partir de situaciones diseñadas intencionalmente por el docente con el objetivo de que el estudiante aprenda matemáticas. Brousseau considera que el aprendizaje matemático ocurre en la interacción entre elementos esenciales: el profesor, el alumno y el medio. En cuanto al medio, Brousseau (2007), lo define como:

> Medio material: cuando el profesor prepara su clase, organiza un medio —que incluye las reglas que definen el éxito y el fracaso— llamado "medio material" (aun si no hay objetos concretos). Debe considerar también las interacciones de un sujeto con este medio. A este sujeto simbólico lo llamamos actor objetivo. Este par medio-actor constituye la situación objetiva que se propone efectivamente al alumno y con la que debe interactuar. (Brousseau, 2007, p. 54)

Esta postura permite comprender que el aprendizaje no depende únicamente de los contenidos enseñados, sino también de las condiciones físicas que se diseñan para crear una situación didáctica, tales como los recursos, las dinámicas, las experiencias, la información y, además, el entorno físico donde ocurre. Brousseau considera el medio material como el conjunto de elementos que estructuran la situación de aprendizaje y establece que funciona bajo el marco de un contrato didáctico que permite que las clases se desarrollen como una comunidad de aprendizaje donde el profesor gestiona la incertidumbre de los alumnos para que estos acepten la responsabilidad de producir sus propios conocimientos.

Desde esta perspectiva, el ambiente de aprendizaje se entiende como un espacio intencionalmente diseñado para favorecer las interacciones del estudiante con situaciones matemáticas significativas, convirtiéndose en un escenario pedagógico que permita a los estudiantes actuar, experimentar, argumentar y tomar decisiones frete a un problema matemático. Esto significa que la calidad del ambiente de aprendizaje depende de la cantidad de recursos dispuestos para el aprendizaje y en cómo el docente organiza y dispone de ellos para la enseñanza. En cuanto a las situaciones didácticas, son estrategias de enseñanza que se pueden utilizar para permitir que los estudiantes tengan parte activa de su propio saber. Brousseau (2007) las clasifica principalmente en cuatro categorías de situaciones didácticas que modela la interacción del docente, alumno y el

medio, donde el medio se concibe como sistema autónomo y antagonista al sujeto, diseñado para que el conocimiento aparezca como la solución óptima de un problema.

La primera es la situación acción, donde “actuar, consiste en elegir directamente los estados del medio antagonista en función de sus propias motivaciones.” (p. 24). En este caso el medio devuelve la información de forma inmediata sobre el éxito o el fracaso de las decisiones del alumno, permitiéndoles que rectifique sus estrategias de forma autónoma. La situación de formulación, donde el medio favorece la necesidad de comunicación y la interacción con sus pares, donde la “formulación de un conocimiento correspondería a una capacidad del sujeto para retomarlo (reconocerlo, identificarlo, descomponerlo y reconstruirlo en un sistema lingüístico)” (p. 25). Este tipo de estrategia puede ser aplicado al trabajo en equipo donde los alumnos al enfrentarse a un problema discuten y comunican las posibles soluciones.

La situación de validación, donde los estudiantes “cooperan en la búsqueda de la verdad, es decir, en vincular de forma segura un conocimiento a un campo de saberes ya establecidos, pero se enfrentan cuando hay dudas” (p. 26). En esta etapa el medio sirve como referencia objetiva para defender su opinión y oponerse a otros compañeros, para demostrar la validez de su afirmación. Estas situaciones favorecen el razonamiento lógico y crítico de los estudiantes mediante las demostraciones matemáticas. Por último, propone las situaciones de institucionalización, donde finalmente el profesor retroalimenta el saber:

> El docente debía dar cuenta de lo que habían hecho los alumnos, describir lo que había sucedido y lo que estaba vinculado con el conocimiento en cuestión, brindarles un estado a los eventos de la clase en cuantos resultados de los alumnos y resultados de la enseñanza, asumir un objeto de enseñanza, identificarlo, acercar las producciones de los conocimientos a otras creaciones (culturales o del programa), indicar cuáles podían ser reutilizadas nuevamente. (Brousseau, 2007, p. 28)

En esta última situación, gestionada por el docente, identifica el objeto de enseñanza, donde vincula los conocimientos producidos por sus estudiantes con el saber científico. Según esta teoría el rol del docente no se limita a transmitir contenidos acabados y fijos, sino que implica interpretar, analizar y dar sentido real y pedagógico a

las experiencias desarrolladas por los estudiantes durante su proceso de aprendizaje. Así mismo, destaca el rol activo del estudiante en su propio aprendizaje, dando la oportunidad de una construcción colectiva del conocimiento. Por tanto, los ambientes de aprendizaje en matemáticas, se concibe como un espacio pedagógico intencionalmente diseñado a partir de las tareas propuestas, los recursos didácticos disponibles y los roles asumidos por el docente y los estudiantes. El contrato didáctico funciona como el conjunto de expectativas compartidas que orientan las interacciones y responsabilidades dentro del proceso formativo. Así mismo, las situaciones didácticas adquieren especial relevancia al propiciar momentos donde el estudiante explora sus conocimientos, interactúa con sus compañeros y construye su conocimiento de forma autónoma y colaborativa.

HORIZONTE CONCEPTUAL: NOCIONES DE SENTIDO

El presente marco conceptual acompaña el horizonte interpretativo, ofreciendo puntos de referencia que orientan el proceso de comprensión. El propósito es presentar las ideas claves, que permiten una aproximación hacia el sentido del fenómeno investigado, comenzando por el concepto de ambiente de aprendizaje y diversos factores que inciden en él. Cabe resaltar que no se trata de definiciones fijas ni cerradas, sino de conceptos abiertos que guían la interpretación del contexto educativo que será analizado más adelante. Estos conceptos se enriquecerán a lo largo del proceso investigativo, con el diálogo de los docentes y estudiantes, al comprender sus posturas desde su propia experiencia, reconociendo que los significados se construyen desde el lenguaje y la reflexión.

Educación matemática en Colombia

La educación matemática puede comprenderse como un proceso formativo orientado a que el estudiante construya significados y comprenda su realidad mediante el saber matemático, favoreciendo la aplicación en su contexto de las nociones que rigen

el saber matemático. Tal y como indican el Ministerio de educación Nacional (1998), en el documento de los lineamientos curriculares de Matemáticas:

> la educación matemática debería conducir al estudiante a la apropiación de los elementos de su cultura y a la construcción de significados socialmente compartidos, desde luego sin dejar de lado los elementos de la cultura matemática universal construidos por el hombre a través de la historia durante los últimos seis mil años. (p. 15)

Desde la perspectiva curricular del Ministerio de Educación, la enseñanza de las matemáticas no se reduce a la transmisión de contenidos abstractos o procedimientos mecánicos, sino que busca desarrollar formas de pensamiento, interpretación y participación social que permitan al estudiante relacionar las matemáticas con su vida cotidiana, su cultura y las necesidades del mundo contemporáneo.

Barreras de aprendizaje

Las barreras para el aprendizaje pueden comprenderse como los obstáculos presentes en el contexto educativo que dificultan, limitan o condicionan la participación, comprensión y aprendizaje de los estudiantes. Tal y como lo define:

> Una dificultad de aprendizaje es una condición intrínseca del estudiante (como la dislexia). Una barrera para el aprendizaje es un obstáculo en el entorno que interactúa con esa dificultad. Por ejemplo, la dislexia es la dificultad; un libro de texto denso y sin apoyos visuales es la barrera. El enfoque en las barreras nos permite actuar sobre el contexto, que es lo que podemos modificar. (Lobo, 2026)

En efecto, a diferencia de las dificultades de aprendiza que un estudiante pueda presentar que son condiciones propias de su ser el cual pueden ser cognitivas, económicas, personales, o cualquier dificultad que afecte su normal comprensión. Mientras que las barreras corresponden emergen de factores externos relacionados con las prácticas pedagógicas, los recursos utilizados, la infraestructura ineficiente, la desorganización institucional, los problemas de convivencia o las condiciones sociales y culturales, que generan una dificultad estructural para la adquisición del aprendizaje, ajena del propio estudiante. Tal y como el ejemplo de la cita, una dificultad de aprendizaje cognitiva como la dislexia no constituye en sí misma la barrera, la barrera surge cuando el entorno educativo no ofrece estrategias, recursos o mediaciones adecuadas para

favorecer el aprendizaje en un estudiante que tiene dislexia. Desde esta perspectiva, el enfoque sobre las barreras desplaza la atención desde el déficit individual hacia las condiciones del contexto que pueden transformarse para construir ambientes de aprendizaje más inclusivos, accesibles y significativos.

Ambientes de aprendizaje

En el sentido de innovar el aula y buscar subsanar las dificultades del sistema educativo, aparecen los ambientes de aprendizaje, que Castro (2019) lo define como "las condiciones y contextos que se desarrollan para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje, esto incluye aspectos físicos, sociales, emocionales y tecnológicos". Lo que implica que el docente debe ser muy creativo con los recursos disponibles en el entorno de clases y para hacer uso de ellos en la enseñanza, para lograr crear un escenario de experiencias significativas, tal y como propone Brousseau, estos pueden ser muy avanzados como el uso de realidad virtual o robótica, hasta lo más simple como el uso de elementos manipulables tan sencillos como unas piedras de colores para enseñar operaciones básicas en primaria.

La OECD (2013) presenta un estudio internacional sobre entornos Innovadores de Aprendizaje (*ILE*, por sus siglas en inglés), recomiendan una transformación en la planeación y diseño de los ambientes de aprendizaje tradicionales, dejar de ser entornos fijos y centrados en el profesor con una temática curricular rígida y descontextualizada para el estudiante, a ser espacios flexibles, multidimensionales, que fomenten la actividad del estudiante, integren la tecnología de forma funcional, consideren el confort físico y sensorial, se conecten con el entorno y permitan la participación de la comunidad en su planeación. En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional con apoyo de Organización de Estados Iberoamericanos OEI, señalan respecto a los Ambientes Pedagógicos o de Aprendizaje como:

> Para organizar la práctica pedagógica, el agente educativo comunitario no solo cuenta con los espacios físicos donde se llevan a cabo los encuentros de la modalidad, sino que puede enriquecerse a través del uso y disposición de los espacios propios del territorio, que hacen parte de la cotidianidad de las comunidades y pueblos. (MEN y OEI, 2018, p. 5)

Definiendo entonces los ambientes pedagógicos como escenarios cotidianos de la comunidad, creados para crecer, desarrollarse y lograr el aprendizaje de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes de todo el territorio nacional. La planeación y organización de estos espacios son fundamentales porque en ellos se construye sociedad y experiencias de vida basadas en el intercambio y fortalecimiento de saberes. El documento resalta la importancia de favorecer la autonomía, la participación, la libertad de expresión y las interacciones sociales.

Planear ambientes de aprendizaje en el caso específico de matemáticas que sean efectivos, implica trascender el aula tradicional y conectar los saberes matemáticos aplicados al entorno social, cultural y tecnológico de los estudiantes. Eso exige al docente una postura pedagógica dinámica, creativa y contextualizada, ya que debe pensar en diseñar experiencias de aprendizaje haciendo uso de diferentes espacios disponibles a su alrededor y la enseñanza de resolución de problemas reales para la comunidad. Hay que aclarar que la calidad educativa no depende únicamente del docente, requiere un esfuerzo conjunto y consciente de toda la sociedad. Es fundamental que el sistema educativo ofrezca todas las condiciones que favorezcan la calidad, que la comunidad valore y respalde el proceso formativo, y que el mismo estudiante adopte una postura activa, receptiva y participativa frente al aprendizaje.

Factores o componentes que influyen en el ambiente de aprendizaje

La OCDE (2013) en su estudio, habla de un complejo ambiente de aprendizaje, basado en tres capas o componentes, estas están interconectadas entre sí y son cíclicas: *Núcleo pedagógico:* se compone de cuatro elementos básicos, que son los aprendices, el educador, el contenido y los recursos, que incluyen tanto físicos como digitales. *La organización formativa:* Se refiere a lo que conocemos como la planeación de currículo y de clase, es un ciclo continuo de diseño y planeación pedagógico y didáctico. Implica liderazgo, diseño estratégico, evaluación, retroalimentación y rediseño. *Las asociaciones:* esta capa se extiende al entorno de aprendizaje externo, incluye las familias de los educandos, las comunidades, las Universidades, empresas, demás colegios e instituciones locales.

Desde la perspectiva nacional, el documento MEN y OEI (2018), los ambientes pedagógicos se configuran a partir de cuatro componentes esenciales que se interrelacionan entre sí: el territorio, refiriéndose al entorno donde vive la comunidad, el espacio, refiriéndose al lugar donde se desarrollan las clases, la dotación, refiriéndose a los recursos de aprendizaje con los que se cuentan, y la iconografía, refiriéndose a los símbolos que representan la cultura e historia de la comunidad. En concordancia, la investigación de Medina (2022), profundiza más sobre los factores que influyen y se deben tener en cuenta a la hora de organizar y planear el ambiente de aprendizaje a: entornos físicos, los modelos de enseñanza, estrategias de aprendizaje, recursos, satisfacción escolar, experiencia y formación docente. Teniendo en cuenta lo anterior, se analizarán tres factores esenciales para mejorar los ambientes de aprendizaje en matemáticas: El entorno de aprendizaje, la pedagogía y la didáctica. Cada uno encierra unos de los elementos esenciales para el presente estudio.

Entornos de aprendizaje

Para comprender el entorno de aprendizaje, se tendrán en cuenta dos dimensiones fundamentales: el entorno físico, relacionado con las condiciones materiales y espaciales donde ocurre el aprendizaje, y el entorno personal del estudiante, asociado a sus características, experiencias, motivaciones y condiciones individuales que influyen en su proceso formativo:

Entorno físico

Se refiere al salón o lugar donde se lleva a cabo la clase. Tal y como lo señala Bautista, Escofet y López (2019), el entorno físico debe ser diseñado para estimular adecuadamente a los estudiantes, tener en cuenta variables como la luz, el sonido, la temperatura, cualquier material sensorial o la distribución del mobiliario en el aula, ya que estas afectan directamente el confort, la atención y la disposición de aprendizaje.

El lugar de aprendizaje no debería siempre ser el aula con sillas predispuestas en filas frente al tablero, debería de contar con espacios diversos y flexibles, donde sea

posible correr, medir, analizar, observar, contar, etc., que enriquecen el quehacer pedagógico, siempre que sea posible una sana convivencia, guardando siempre la seguridad de estudiantes y docentes. Al respecto, se debe tener en cuenta que la responsabilidad de las normas de convivencia no deben ser responsabilidad única y exclusivamente del docente, como suele ocurrir, quien no debe ni puede asumir en solitario el manejo de grupos sin disposición para aprender ni respeto por reglas básicas de interacción social.

En el caso de Matemáticas se puede proponer un clúster matemático que son diferentes lugares dentro de la institución para aprender matemáticas: estos deben ser ambientes positivos y colaborativos, contar con aulas especializadas, aulas dotadas con diferentes recursos TIC (Tecnologías de la información y la comunicación) y AVA (Ambientes virtuales de Aprendizaje). Basado en acuerdos colectivos de sana convivencia escolar, donde el estudiante también asume su responsabilidad social para aportar en la construcción de un entorno de respeto mutuo, participación activa y seguridad de cada participante incluyendo el docente.

Entorno personal

Comprende el contexto social, cultural y familiar del estudiante, además de tener en cuenta el aprendizaje autóctono de la región, tal y como indica Bautista et al (2019), “supone una ampliación en el espectro de agentes que interactúan en el espacio y en la actividad de aprendizaje”. Estos se deben incorporar en el aprendizaje en las situaciones problemas que se abordan, ya que al ser contextualizadas refleja su quehacer diario y de su familia, tal como ir a la tienda, administrar el hogar o el trabajo de campo. Por tal motivo, el docente debe conocer a fondo las motivaciones, intereses y características generacionales del estudiante.

Un ejemplo concreto aplicado a la enseñanza del álgebra, si se explica como un conjunto de reglas abstractas y sin sentido práctico puede dificultar su aprendizaje; en cambio, si se contextualiza su uso cotidiano de su hogar, permite otorgar un sentido lógico y funcional a los conceptos matemáticos, lo que favorece su comprensión y

aplicación. En matemáticas el ideal es realizar comunidades de aprendizaje con trabajo colaborativo porque permite aprender no solo del docente sino con sus compañeros.

Pedagogía y didáctica aplicadas al área de Matemáticas

Este aspecto Bautista et al (2019) lo define como “organización flexible para el uso de diversas metodologías de aprendizaje, inclusión y libertad de movimiento del alumnado y su motivación al encontrarse en espacios más adaptados a su desarrollo integral”, en este sentido Medina (2022), considera tener en cuenta tres factores: los modelos de aprendizaje, las estrategias de aprendizaje y, por último, los recursos de enseñanza disponibles en el aula:

Modelos de enseñanza innovadores

Se entienden como el marco teórico metodológico que guía y estructuran en forma general el proceso de enseñanza aprendizaje. Para Medina (2022), “se deben crear nuevos modelos educativos más constructivos, autorregulados, interactivos, motivadores y tecnológicos, diseñados e incorporados con una intención pedagógica que trascienda holísticamente a darle sentido al conocimiento”. Algunos de los modelos de enseñanza en tendencia actual son: Gamificación, Educación STEAM, Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy), Método Montessori y Neuroeducación.

Estrategias de enseñanza

Se entienden como los métodos o técnicas específicas que los docentes emplean para facilitar el aprendizaje, son afines al modelo y pueden variar durante el proceso educativo según el objetivo o las temáticas de aprendizaje. Tal y como lo señala Medina (2022): “el diseño de estrategias atractivas y dinámicas que motiven el interés y gusto por el aprendizaje”. Actualmente, existen múltiples estudios sobre estrategias exitosas y replicables en el aula, tales como: el aula invertida, aprendizaje colaborativo, comunidades de aprendizaje, Aprendizaje Basado en Retos (ABR), Aprendizaje

Centrado en el Estudiante (ACE), Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), aprendizaje interdisciplinar o transversal, aprendizaje experimental o el aprendizaje experiencial.

Recursos pedagógicos

Son los materiales, herramientas y medios utilizados para apoyar y complementar el proceso de enseñanza aprendizaje. Pueden ser físicos, mal y manipulativos o digitales. Medina (2022) indica que “son los responsables de transformar las prácticas, los contenidos y las formas de aprender”. Los recursos para tener en cuenta son: didácticos y TIC o Digitales, los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA):

Recursos Didácticos y tecnológicos. Estos son los juegos matemáticos, material manipulativo o Montessori, las regletas, libros de texto y guías de aprendizaje, experimentos tanto científicos como caseros, material de construcción, o materiales naturales que permitan un aprendizaje significativo. Los recursos tecnológicos o TIC son herramientas como T.V., el celular, el computador; conexión a Internet, robótica, tableros digitales, impresora 3D, etc.

Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA). Tal y como menciona Macias (2022), Luego de la pandemia por el COVID-19, para los docentes de educación secundaria se vio la necesidad de integrar al proceso formativo entornos de aprendizaje digitales como las redes sociales y de comunicación para el aprendizaje (WhatsApp, TikTok, Facebook, YouTube, etc.), videos y tutoriales, nubes y espacios de almacenamiento, correo electrónico, plataformas virtuales, simuladores y laboratorios virtuales, herramientas interactivas, realidad aumentada y virtual, software y aplicaciones de aprendizaje, etc.

Innovación educativa en los ambientes de aprendizaje

Según la teoría del cambio e innovación propuesta por Michael Fullan presenta una propuesta para implementar de forma efectiva cambios significativos en sistemas educativos, dice que a lo largo de los años se han propuesto “innovaciones”, pero que nunca logran ser efectivas en la realidad, Fullan (2002) considera que la innovación

educativa es multidimensional, para que sea profunda y sostenible se debe tener en cuenta mínimo tres componentes: “uso de nuevos materiales o recursos didácticos, uso nuevo enfoques didácticos y “la posible alteración de las creencias (es decir, de las presuposiciones pedagógicas y las teorías subyacentes a determinadas políticas o programas)” (p. 7).

En efecto, al planear, diseñar, estructurar de forma creativa todo el ambiente de aprendizaje, abarca las tres dimensiones para lograr un cambio significativo en el aula, así como indica Fullan (2002). Esto implica que, el docente debe salir del confort brinda el modelo tradicional y conductista, usar otros recursos, no solo tablero y cuaderno; usar otras estrategias de enseñanza, no solo la clase magistral así use diapositivas en un T.V. Involucra un cambio sustancial en las creencias del docente sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje, si no se cambia la mentalidad, todo lo demás serían inútiles así estén disponibles. La OCDE (2013), indica que para diseñar ambientes de aprendizaje innovadores que responda a las exigencias educativas del siglo XXI, propone siete principios, tal y como muestra la siguiente figura:

Figura 6.
Redes de aprendizaje extendida y los siete principios de innovación.



Nota. Tomado de OECD (2013). Figure 7.1. *The ILE learning principles should be at the core of the learning environment*.

Los principios de innovación educativa planteados por OECD (2013), descritos en la imagen, indican que el aprendizaje debe centrarse en el estudiante, promoviendo su participación activa en la construcción del conocimiento. Desde esta perspectiva,

aprender no es un proceso individual y pasivo, sino una experiencia social y colaborativa, donde el diálogo, el trabajo en equipo y la interacción social fortalecen significativamente la comprensión. Así mismo, estos principios reconocen la importancia de las emociones, la motivación y las diferencias individuales, entendiendo que cada estudiante aprende de manera distinta según su ritmo de aprendizaje, sus conocimientos previos, sus intereses, sus capacidades, su contexto social y cultural. Por ello, los ambientes de aprendizaje deben ser inclusivos, participativos y capaces de responder a las necesidades reales de los estudiantes.

Por otra parte, la innovación educativa según la OECD (2013), propone mantener altos niveles de exigencia académica sin generar presión o estrés innecesario, favoreciendo procesos de aprendizaje equilibrados y significativos. Finalmente, promueve la denominada "*horizontal connectedness*", entendida como la articulación transversal del aprendizaje en distintas áreas del conocimiento y con situaciones de la vida cotidiana, permitiendo que los contenidos escolares adquieran mayor sentido, aplicabilidad y relación con la realidad del estudiante.

Ambientes de aprendizaje innovadores del área de matemática

Los conceptos abordados anteriormente permiten comprender los ambientes de aprendizaje desde una perspectiva holística, concebidos como un sistema dinámico de elementos interrelacionados que influyen en el proceso educativo. Siguiendo las propuestas de Medina (2022) y Bautista et al. (2019), se integran dimensiones físicas, personales, pedagógicas y tecnológicas, cuya configuración depende de las características y necesidades de cada contexto. A continuación, en la Figura 7 se sintetizan los aspectos esenciales que configuran un ambiente de aprendizaje en matemáticas, construidos a partir del diálogo entre los antecedentes investigativos analizados en este estudio. La representación visual articula cuatro componentes fundamentales: los modelos de enseñanza, las estrategias pedagógicas, los recursos educativos y el entorno de aprendizaje. A su vez, distingue dos dimensiones del entorno: la física, relacionada con las condiciones, organización y recursos del espacio educativo,

y la personal, vinculada con el contexto social, cultural, emocional e intereses de los estudiantes.

Figura 7.
Ambientes de aprendizaje innovadores del área de matemáticas según la tradición histórica.



Nota. Elaboración propia

En conjunto, estos elementos muestran cómo la integración de metodologías activas, recursos didácticos y tecnológicos, junto con ambientes favorables para la interacción y la participación, contribuye a generar experiencias de aprendizaje significativas en matemáticas. No obstante, la innovación educativa no depende exclusivamente de la incorporación de estrategias o recursos, sino de su adaptación a las condiciones reales del contexto. En este sentido, la creatividad y capacidad reflexiva del docente desempeñan un papel fundamental para promover la autonomía, el pensamiento crítico y la participación activa de los estudiantes, favoreciendo procesos de aprendizaje más pertinentes y contextualizados.

HORIZONTE LEGAL DE COMPRENSIÓN

La educación escolar en Colombia ha estado influenciada por múltiples procesos históricos, culturales y políticos. Durante la época colonial, la llegada de los españoles introdujo modelos educativos orientados a la evangelización y transmisión de conocimientos propios de la cultura europea, configurando algunas de las bases de la organización escolar en América Latina. Posteriormente, la enseñanza de las matemáticas y la educación en general experimentaron transformaciones impulsadas por la búsqueda de una mayor cobertura, calidad y articulación con estándares internacionales. Durante gran parte del siglo XX predominó un modelo educativo tradicional, heredero de las concepciones pedagógicas surgidas en Europa entre los siglos XVII y XVIII. Este modelo se caracterizaba por una enseñanza centrada en la transmisión de conocimientos, la disciplina, la homogeneidad curricular y una organización centralizada del sistema educativo.

Sin embargo, los cambios sociales, culturales y tecnológicos evidenciaron progresivamente sus limitaciones para responder a las necesidades de nuevas generaciones de estudiantes y a la diversidad de contextos educativos. A partir de la segunda mitad del siglo XX comenzaron a consolidarse propuestas pedagógicas alternativas, como la Escuela Nueva, la etnoeducación y enfoques centrados en el desarrollo integral del estudiante. No obstante, fue especialmente a finales del siglo XX cuando se produjeron transformaciones significativas en el sistema educativo colombiano. La promulgación de la Constitución Política de Colombia de 1991 (Asamblea Nacional Constituyente, 1991) marcó un hito en la concepción de la educación en el país al reconocerla como un derecho fundamental y un eje para el desarrollo social. Entre sus disposiciones más relevantes se destaca el artículo 67, que establece la educación como un derecho de la persona y una responsabilidad compartida entre el Estado, la familia y la sociedad; el artículo 68, que garantiza a los padres el derecho a escoger el tipo de educación para sus hijos; y el artículo 71, que promueve el fomento de la ciencia, la tecnología y las demás manifestaciones del conocimiento mediante incentivos a las personas e instituciones que contribuyan a su desarrollo.

Posteriormente, la Ley General de Educación 115 de 1994 estableció el marco normativo que orienta la organización del sistema educativo nacional y la construcción curricular de las instituciones educativas. Esta ley establece las disposiciones generales que orientan la educación formal, no formal e informal, así como la atención educativa de adultos, grupos étnicos y personas con capacidades o necesidades particulares, entre otras modalidades. Asimismo, en el Capítulo II, referido al currículo y al plan de estudios, el artículo 78 define los lineamientos generales para la regulación curricular en las instituciones educativas (Congreso de la República de Colombia, 1994). A partir de esta normativa, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) desarrolló y publicó diversos referentes pedagógicos que orientan la construcción e implementación de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) y los procesos de enseñanza y aprendizaje en las instituciones educativas del país.

A partir de estas disposiciones, el Ministerio de Educación Nacional desarrolló diversos referentes pedagógicos para orientar la enseñanza. Entre ellos destacan los Lineamientos Curriculares en Matemáticas (1998), los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2006), los Derechos Básicos de Aprendizaje (2017), entre otros documentos orientadores que buscan fortalecer el desarrollo del pensamiento matemático y promover aprendizajes más significativos. De manera complementaria, el avance de las tecnologías digitales impulsó nuevas iniciativas orientadas a modernizar los procesos educativos y ampliar el acceso a recursos pedagógicos.

De manera complementaria, el avance de las tecnologías digitales favoreció la implementación de estrategias orientadas a la innovación educativa y al acceso equitativo al conocimiento. En este marco, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), en conjunto con el Ministerio de Educación Nacional (MEN), impulsó la plataforma educativa gratuita Colombia Aprende, con el propósito de proporcionar recursos digitales, contenidos pedagógicos y herramientas tecnológicas que fortalecieran los procesos de enseñanza y aprendizaje en los diferentes niveles educativos.

En relación con los ambientes de aprendizaje, el Ministerio de Educación Nacional y la Organización de Estados Iberoamericanos publicaron en 2018 orientaciones pedagógicas que reconocen la importancia de planificar y aprovechar intencionalmente los espacios educativos para generar experiencias, situaciones y problemas que favorezcan la construcción de conocimientos y el desarrollo integral de los estudiantes. Desde esta perspectiva, los ambientes de aprendizaje trascienden el espacio físico del aula y se conciben como escenarios dinámicos donde interactúan factores pedagógicos, culturales, sociales y tecnológicos:

> Estar dispuesto para generar múltiples situaciones, actividades, problemas y experiencias que pongan a prueba las capacidades de niñas, niños y mujeres gestantes para la construcción de nuevos conocimientos, saberes y aprendizaje, capacidades, así como la vivencia de las prácticas culturales propias de su comunidad o grupo étnico. (p. 9)

De acuerdo con todas las orientaciones pedagógicas propuestas, los ambientes de aprendizaje deben estar dispuestos para generar múltiples situaciones, experiencias y problemas, con escenarios que exijan activamente las capacidades de los estudiantes y posibiliten la construcción de nuevos conocimientos en diálogo con los saberes y prácticas culturales propias de la comunidad donde se encuentra la escuela. Los documentos normativos y orientadores de la educación colombiana evidencian un interés progresivo por transformar la enseñanza de las matemáticas y fortalecer la calidad educativa mediante enfoques más participativos, contextualizados y centrados en el estudiante.

En este marco, la presente investigación se relaciona directamente con dichas orientaciones al buscar comprender cómo son vividos e interpretados los ambientes de aprendizaje en matemáticas dentro de un contexto educativo público específico. Asimismo, permite reflexionar sobre las tensiones existentes entre las propuestas pedagógicas promovidas por las políticas educativas y las condiciones reales del aula, reconociendo que la innovación educativa y la transformación de los ambientes de aprendizaje constituyen una responsabilidad compartida entre la escuela, las familias, la comunidad y el Estado.

En este marco, el objeto de estudio de la presente investigación se relaciona directamente con dichas orientaciones, al buscar comprender cómo son vividos e interpretados los ambientes de aprendizaje en matemáticas dentro de un contexto educativo público específico, identificando las tensiones existentes entre las propuestas pedagógicas promovidas por las políticas educativas y la realidad cotidiana del aula. Así mismo, el estudio permite reflexionar sobre las posibilidades reales de innovación educativa en matemáticas, reconociendo que la transformación de los ambientes de aprendizaje es una responsabilidad compartida a la que debemos apuntar toda la sociedad.

Relación del propósito de la investigación con la línea de investigación

Esta investigación tiene como propósito generar aportes teóricos situados e innovadores sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas a partir de las experiencias vividas por docentes y estudiantes de la institución educativa objeto de estudio. En este sentido, contribuye al fortalecimiento del cuerpo teórico de la línea de investigación al generar comprensiones hermenéuticas sobre la configuración de los ambientes de aprendizaje, reconociendo el potencial transformador de las tecnologías digitales y de las estrategias pedagógicas innovadoras en la resignificación de las prácticas tradicionales de enseñanza de las matemáticas.

A partir de las experiencias de los participantes, la investigación evidencia la necesidad de avanzar hacia instituciones educativas con condiciones tecnológicas, pedagógicas y estructurales que favorezcan la innovación y el aprendizaje significativo. Asimismo, pone de manifiesto que las TIC no deben concebirse únicamente como herramientas instrumentales, sino como mediaciones pedagógicas que posibilitan nuevas formas de interacción, construcción de conocimiento y participación activa de los estudiantes. Desde esta perspectiva, los hallazgos resaltan la importancia de promover ambientes de aprendizaje más contextualizados, dinámicos y centrados en el estudiante, capaces de responder a las demandas educativas de la sociedad contemporánea.

SECCIÓN III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La presente sección constituye el marco filosófico y metodológico de la investigación. Tal como lo plantea Van Manen (2003), este marco “se refiere al mapeo filosófico, las suposiciones y características fundamentales de una perspectiva basada en las ciencias humanas” (pp. 45-46). En este sentido, se fundamentan y justifican las decisiones metodológicas adoptadas para comprender los significados que docentes y estudiantes atribuyen a sus experiencias en los ambientes de aprendizaje de las matemáticas y a las posibilidades de innovación educativa.

En coherencia con la naturaleza del fenómeno estudiado, el recorrido metodológico se sustenta en un enfoque cualitativo y se inscribe en el paradigma hermenéutico-interpretativo, bajo la orientación del método fenomenológico hermenéutico de Hans-Georg Gadamer. La sección desarrolla los fundamentos filosóficos y metodológicos del estudio, la descripción del contexto, los participantes, las técnicas e instrumentos de recolección de información, así como los momentos metodológicos que orientan el proceso investigativo. Del mismo modo, se presentan las estrategias de análisis e interpretación de la información, las condiciones hermenéuticas que orientan la comprensión del fenómeno, los criterios de rigor científico y las consideraciones éticas que respaldan la investigación. Finalmente, se exponen las limitaciones metodológicas propias del estudio.

FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA DEL MÉTODO

Considerando la complejidad propia de investigación en los campos social y educativo, se hace necesario situar el estudio dentro de un marco paradigmático que permita comprender el fenómeno desde sus múltiples dimensiones. Según Guba y Lincoln (1994), “los paradigmas de investigación definen para los investigadores cuál es su contenido, así como lo que se encuentra dentro y fuera de los límites de la investigación legítima.” (p. 110), y además que todo paradigma se define por las respuestas del investigador a los supuestos ontológicos, epistemológicos y metodológicos. González (2008) amplía esta perspectiva incorporando las dimensiones teleológica y axiológica, fundamentales en las ciencias humanas, que se representa en la siguiente figura:

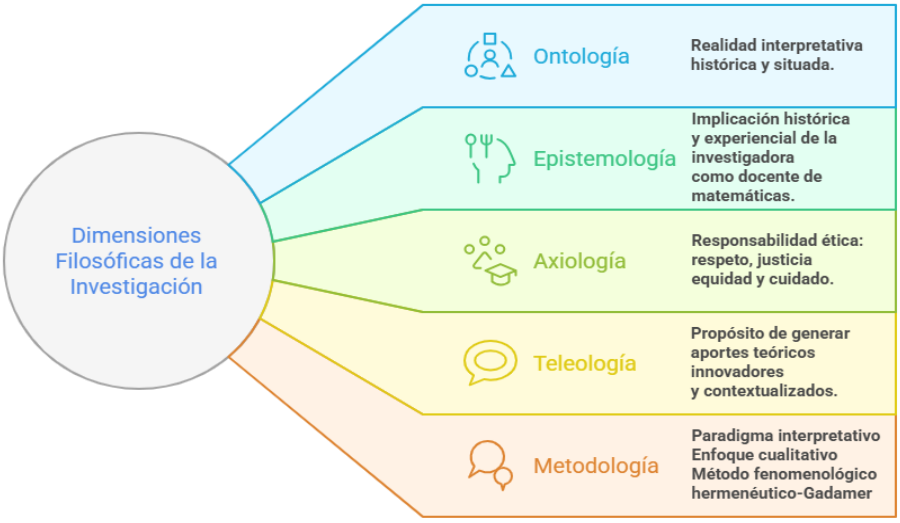
Figura 8.
Pentadimensionalidad de la investigación socioeducativa según González (2008).



Nota. Imagen generada en Napkin AI, según la propuesta de Pentadimensionalidad de *González (2008)*

A partir de estas nociones, se da respuesta a las preguntas correspondientes a las cinco dimensiones filosóficas que orientan la presente investigación sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas. A continuación, en la figura 9 se presenta un esquema visual con las respuestas a dichas preguntas, aplicadas al contexto y propósitos de la investigación sobre ambientes de aprendizaje en matemática:

Figura 9.
Dimensiones filosóficas orientadores de la investigación.



Nota. Imagen generada en Napkin AI, según las dimensiones filosóficas de la autora (2026)

Estas cinco dimensiones orientaron la reflexión inicial como investigadora sobre el ambiente de aprendizaje que viven docentes y estudiantes, permitiendo asumir una postura coherente en que la comprensión del fenómeno se construye desde la interpretación, los valores y el propósito de investigación. A continuación, se da respuesta a cada una de estas dimensiones para la presente investigación.

Dimensión Ontológica

La dimensión ontológica responde a la pregunta que plantean Guba y Lincoln (1994), "¿Cuál es la forma y la naturaleza de la realidad y qué es aquello que podemos conocer de ella?" (p. 110). Para entender la dimensión y dar respuesta, se parte del supuesto ontológico de la fenomenología de que la realidad no es un hecho externo, sino que se manifiesta en la experiencia que viven las personas de forma subjetiva. Desde la postura de Gadamer (1999), la realidad que se comprende debe ser desde la perspectiva histórica:

> "nos movemos en una dimensión de sentido que es comprensible en sí misma y que como tal no motiva un retroceso a la subjetividad del otro. Es tarea de la hermenéutica explicar este milagro de la comprensión, que no es una comunión misteriosa de las almas sino participación de sentido comunitario." (p. 361)

La ontología que sustenta este estudio concibe la realidad educativa como interpretativa, histórica y situada, donde los fenómenos no existen como entidades objetivas externas, sino como experiencias vividas por los actores que las constituyen. Por tanto, los ambientes de aprendizaje en matemáticas no se observan simplemente, sino que se interpretan, por tanto, los significados emergen del diálogo entre los actores y sus experiencias, esto implica que cada docente y estudiante construye su sentido desde su horizonte de comprensión, sus vivencias y sus lenguajes, por ejemplo, un ambiente puede ser participativo por un docente, pero confuso por un estudiante, siendo ambas posturas igualmente válidas.

La realidad de los ambientes de aprendizaje en matemáticas posee un carácter histórico, pues se configura a partir de procesos, tradiciones, políticas educativas, experiencias y prácticas acumuladas a lo largo del tiempo. En consecuencia, lo que se vive actualmente en el aula no puede comprenderse de manera aislada del pasado, ya que es el resultado de una construcción histórica que ha modelado las formas de enseñar, aprender e interpretar las matemáticas. Desde una perspectiva hermenéutica, toda experiencia educativa se encuentra mediada por una tradición que influye en las comprensiones y acciones de quienes participan en ella.

Por ejemplo, la persistencia de prácticas centradas en la memorización y la repetición puede comprenderse a la luz de la trayectoria formativa de muchos docentes, quienes fueron educados bajo enfoques tradicionales de enseñanza. Aunque estas metodologías han sido cuestionadas por corrientes pedagógicas contemporáneas que promueven aprendizajes más significativos, contextualizados y participativos, continúan emergiendo en la práctica educativa porque forman parte de los horizontes históricos desde los cuales los docentes comprenden y desarrollan su labor pedagógica. Reconocer esta condición histórica permite comprender que las transformaciones educativas no ocurren de manera inmediata, sino a través de procesos de reflexión, resignificación y diálogo entre la tradición y las nuevas demandas educativas.

También se concibe como una realidad situada, ya que es específica de un contexto concreto, con características geográficas, sociales, culturales y emocionales

muy relativas a este. Esto hace que sea imposible generalizar los resultados porque son condiciones específicas, por ejemplo, lo que sucede en Medina, puede que no sea la realidad de una comunidad indígena del Amazonas o de un colegio privado estrato seis en Bogotá.

Desde la fenomenología hermenéutica, el ser humano es comprendido como un sujeto que observa e interpreta su contexto según la relación con otros, la tradición y su realidad histórica y cultural donde habita, por ello, los ambientes de aprendizaje emergen como espacios de sentido construidos intersubjetivamente en la práctica pedagógica. Esta visión implica reconocer la complejidad de los ambientes de aprendizaje en matemáticas, ya que no son una estructura fija, sino que configuraciones dinámicas que cambia respecto al sentir del sujeto que la interpreta, sus interacciones en grupo, sus expectativas y significado que le puede asignar a su experiencia.

Dimensión Epistemológica

La dimensión epistemológica responde a la pregunta que plantean Guba y Lincoln (1994), "¿Cuál es la naturaleza de la relación entre el conocedor o el posible conocedor y qué es aquello que puede ser conocido?" (p. 110), y explican que esta dimensión se deriva de la postura ontológica asumida en el estudio. En cuanto a la relación conocedor y conocido, Gadamer (1999), indica que no es posible que entendamos algo si no se comparte un vínculo, el investigador no puede ser ajeno o neutro de su objeto de estudio. En palabras del autor:

> la adecuación de todo conocedor a lo conocido no se basa en que ambos posean el mismo modo de ser, sino que recibe su sentido de la peculiaridad del modo de ser que es común a ambos. Y esta consiste en que ni el conocedor ni lo conocido «se dan» «ónticamente» sino «históricamente» (p. 327)

La postura epistemológica hermenéutica asumida reconoce que comprender implica interpretar, no describir verdades objetivas, por tanto, la investigación valida sus comprensiones a partir de la articulación significativa entre las voces de los actores, la tradición teórica y la reflexión interpretativa desarrollada durante el proceso investigativo. Desde la filosofía gadameriana, la comprensión está mediada por prejuicios y horizontes

históricos que condicionan los análisis del fenómeno. En consecuencia, la comprensión no surge desde una posición neutral ni desde una posición de observador externo, sino desde la implicación del investigador en el mundo que interpreta. En este sentido, mi condición como docente de matemáticas durante más de diez años en la institución objeto de estudio, constituye una pertenencia histórica y experiencial que hace posible el conocimiento del fenómeno.

Esta trayectoria y el hacer parte de la realidad que se busca comprender, configura una postura preconcebida sobre los ambientes de aprendizaje y fundamenta el horizonte de sentido que se da para orientar la investigación y mi interés por comprenderlos. La comprensión que se busca se deriva del diálogo hermenéutico entre el horizonte del investigador y de los participantes, donde la fusión de horizontes permite generar significados más amplios sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas. El enfoque de la presente investigación reconoce que la interpretación no se da desde un instrumento que defina el fenómeno, sino desde la apertura interpretativa al someter los propios prejuicios al encuentro con los prejuicios de las experiencias de otras personas, donde sea posible construir un conocimiento situado, histórico y construido en conjunto.

Dimensión Axiológica

Desde la perspectiva de Prieto (2001), la dimensión axiológica se relaciona con “la posibilidad de formular principios, reglas, recomendaciones, dirigidas a la actuación humana, cuya forma más compleja es el acto racional-moral”. (p. 6). Por tanto, esta investigación asumió que toda comprensión del ambiente de aprendizaje implica una responsabilidad ética frente a la comunidad educativa objeto de estudio y frente al sentido colectivo que se da. La labor investigativa no se reduce a describir o explicar el fenómeno, sino que está orientada a comprender el ambiente de aprendizaje con principios de respeto, sensibilidad hermenéutica, justicia interpretativa, corresponsabilidad ética y dignidad humana, pertinente al contexto, donde se entabla una relación con docentes y estudiantes durante el proceso de investigación.

En primer lugar, el respeto implica comprender las experiencias de docentes y estudiantes sin descalificarlas ni reducirlas a juicios simplistas, reconociendo que cada relato expresa una realidad vivida legítima dentro de su contexto. La sensibilidad hermenéutica orienta a interpretar los discursos procurando comprender el sentido profundo de las experiencias antes que imponer juicios preconcebidos de análisis. Así mismo, la justicia interpretativa busca representar las voces de los participantes de manera equilibrada y fiel, evitando distorsionar sus significados o privilegiar únicamente perspectivas negativas del fenómeno estudiado.

La corresponsabilidad ética conduce a reconocer que la precomprensión construida por la autora al ser parte activa del contexto de estudio, puede influir en la manera de percibir la realidad educativa, por lo que las interpretaciones se realizan con honestidad y compromiso académico con el fin de lograr aportes significativos al contexto y la educación. Finalmente, el principio de dignidad humana orienta toda la investigación, cumpliendo con los protocolos de consentimientos informados con los informantes clave, respetando su percepción en busca de una comprensión más humana de los ambientes de aprendizaje, evitando culpabilizar individualmente a docentes o estudiantes y reconociendo la complejidad estructural, social y cultural que configura las experiencias educativas.

Se reconoce que la producción de conocimiento y la comprensión profunda de los ambientes de aprendizaje, pueden contribuir al mejoramiento de las prácticas educativas y al bienestar de quienes participan del proceso formativo, por lo que las decisiones metodológicas, interpretativas y reflexivas se sostienen en un actuar ético que busca favorecer el proceso enseñanza y aprendizaje con ambientes de aprendizaje más humanos, inclusivos y significativos.

Dimensión Teleológica

La dimensión teleológica se refiere, según González (2008), “a los fines últimos que justifican el quehacer del investigador”, orienta el estudio hacia la generación de aportes teóricos situados e innovadores y contextualizados sobre los ambientes de

aprendizaje en matemáticas, construidos desde las experiencias vividas por docentes y estudiantes de la I. E. D. Alonso Ronquillo de Medina, Cundinamarca. En concreto, la presente investigación hermenéutica según la filosofía gadameriana, la dimensión teleología no apunta únicamente a producir conocimiento académico, sino a ampliar la comprensión histórica del fenómeno sobre ambientes de aprendizaje en matemáticas para abrir posibilidades de transformación educativa.

Por consiguiente, la dimensión teleológica de la presente investigación se orienta hacia la construcción de una comprensión más profunda y contextualizada de los ambientes de aprendizaje en matemáticas en la educación pública colombiana, reconociendo que las dificultades en el aprendizaje no pueden atribuirse exclusivamente al estudiante o al docente, sino a una compleja red de factores pedagógicos, convivenciales, estructurales, culturales y políticos correspondientes a todo un sistema educativo que impactan directamente la experiencia educativa.

Desde esta perspectiva hermenéutica, la finalidad del estudio trasciende la simple descripción del fenómeno, se busca generar aportes teóricos situados que permitan resignificar las prácticas tradicionales de enseñanza y abrir horizontes de reflexión y de corresponsabilidad social sobre la necesidad de transformar los ambientes de aprendizaje en matemáticas hacia experiencias más humanas, contextualizadas, innovadoras y pertinentes para las realidades contemporáneas.

En este sentido, la investigación aspira a contribuir al fortalecimiento de la educación matemática colombiana mediante comprensiones que visibilicen las voces y experiencias de docentes y estudiantes de un colegio público de un contexto concreto, favoreciendo reflexiones pedagógicas con la comunidad educativa que orienten futuras transformaciones educativas desde nuestra propia realidad. La finalidad última es contribuir a la transformación de los ambientes de aprendizaje en matemáticas desde las voces y significados de sus actores, promoviendo escenarios pedagógicos más pertinentes, humanos y contextualizados.

Dimensión Metodológica

La dimensión metodológica responde a la pregunta que plantean Guba y Lincoln (1994), “¿Cómo el investigador (el futuro conocedor) puede descubrir aquello que él o ella creen puede ser conocido?” (p. 110), por lo tanto, determina cómo se llevará a cabo el proceso investigativo. En el marco del paradigma hermenéutico interpretativo con enfoque cualitativo, esta investigación adopta el método fenomenológico hermenéutico de Gadamer, entendido no como un procedimiento técnico, sino como un camino de comprensión que se despliega aplicando el círculo hermenéutico. Las entrevistas conversacionales y la observación atenta se asumen como acontecimientos dialógicos donde el sentido emerge de la interacción, permitiendo interpretar las percepciones de estudiantes y docentes sobre sus vivencias y significados en los ambientes de aprendizaje en matemáticas. La orientación metodológica de la presente investigación se describe en la siguiente figura:

Figura 10.
Orientaciones metodológicas de la presente investigación.



Nota. Imagen generada en Napkin AI, según las orientaciones metodológicas de la autora (2026)

El recorrido metodológico se desarrolla de manera flexible, circular y reflexiva, en coherencia con la incertidumbre propia de la investigación cualitativa. La rigurosidad se garantiza mediante criterios hermenéuticos de credibilidad, reflexividad y trazabilidad interpretativa, entendidos como principios que garantizan la coherencia interna del proceso. Se busca que la metodología de investigación permita develar la experiencia vivida por los participantes y congruente con la ontología y epistemología adoptados.

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO INVESTIGATIVO

En el presente apartado se expone el planteamiento metodológico investigativo que orienta el desarrollo de la investigación. Se presentan el paradigma y enfoque asumidos, la metodología adoptada, así como el nivel y diseño de la investigación, en coherencia con el propósito de comprender e interpretar los significados construidos por docentes y estudiantes en torno a los ambientes de aprendizaje de las matemáticas desde una perspectiva fenomenológica hermenéutica.

Paradigma y Enfoque investigativo

Para orientar la investigación educativa es fundamental definir el paradigma desde el cual se comprende la realidad. El paradigma según Kuhn (2004), “significa toda la constelación de creencias, valores, técnicas, etc., que comparten los miembros de una comunidad dada… y que guían la investigación tanto como modelos directos como por medio de reglas abstraídas” (p. 269). Constituye entonces, el marco referencial filosófico y metodológico que guía la forma en que la investigadora percibe, estudia y comprende el objeto de estudio, por tanto, de cómo se explica la realidad social.

Estudiar y comprender la realidad educativa no es proceso sencillo, ya que se trata de un fenómeno social, dinámico y multidimensional, lo que implica que no se puede entender desde una sola perspectiva, se deben abordar las diversas dimensiones que se interconectan en el ambiente de aprendizaje, que deben ser consideradas en conjunto para lograr una comprensión profunda. Esta realidad, además involucra múltiples actores, en el caso de esta investigación, analizaremos los puntos de vista de docentes y estudiantes, cada uno con sus propias perspectivas y criterios. Por ello, su análisis requiere enfoques humanos, empáticos y contextualizados, pero al mismo tiempo críticos y reflexivos.

Por tal motivo, la presente investigación se enmarcó en el paradigma hermenéutico interpretativo, definido según Sandín (2003), “aboga por la pluralidad en la

evaluación de los contextos y se decanta por una orientación metodológica de estudio de casos fundamentada en métodos cualitativos" (p. 63). Este paradigma resultó pertinente para la presente investigación, la cual se plantea con el fin de analizar la realidad particular de la innovación en los ambientes de aprendizaje en matemáticas en la educación secundaria de una institución pública en Colombia.

El uso del paradigma interpretativo significa asumir que los ambientes de aprendizaje son una construcción social compleja, que deben comprenderse desde la perspectiva de quienes la viven. Permite explorar a fondo la experiencia educativa, valorar la diversidad de contextos y generar unos constructos teóricos según la realidad tal y como es observada. Asume una postura comprensiva frente a las realidades humanas, tanto individuales como sociales, lo que permite conocer las percepciones personales y colectivas de docentes y estudiantes en las dinámicas del proceso de aprendizaje. Esto se fundamenta en el reconocimiento de que cada entorno educativo es único, por lo que la investigación debe adaptarse a las particularidades del escenario de investigación.

Esta postura interpretativa implica varios aspectos que orientan el proceso investigativo: primero, el reconocer la diversidad del contexto, como ya se ha mencionado, cada ambiente de aprendizaje es único y tiene su única forma de ser; segundo, se busca comprender no explicar, por lo que no se debe generalizar ni predecir, sino comprender cómo los estudiantes y docentes viven e interpretan sus experiencias en el aula, respetando sus posturas como fuentes principales de información; tercero, el uso de técnicas cualitativas que sean afines al paradigma como la observación atenta y entrevista conversacional, que permitan recoger experiencias subjetivas.

En cuarto lugar, afín al anterior, se debe reconocer la subjetividad de la postura de la investigadora y de los participantes, siendo parte esencial del conocimiento, interpretando el sentido que tiene para cada actor su experiencia vivida en el ambiente de aprendizaje; por último, la construcción teórica que se proponga no debe ser impuesta, sino que debe emerger desde el significado de la información recogida y la interpretación de lo vivido en cada ambiente de aprendizaje observado. En conclusión,

la postura de la investigadora dentro del proceso de esta investigación según el paradigma hermenéutico interpretativo es reconocerse como un intérprete subjetivo que actúa mediante el diálogo, la escucha activa, la observación e interpretación de interacciones y prácticas pedagógicas llevadas a cabo en el mismo contexto de la realidad estudiada: el aula de clase.

Método de investigación: Fenomenológico Hermenéutico de Gadamer

El método Fenomenológico Hermenéutico de Gadamer, aplicado a la investigación socioeducativa, parte de la premisa de que todo conocimiento está influenciado por comprensión previa de la investigadora. Como señalan Veítia, López y Guzmán (2024), este método "se basa en la idea de que nuestro conocimiento del mundo y de nosotros mismos está siempre influenciado por nuestra comprensión previa" (p. 27). Por tanto, la experiencia se convierte en la vía de acceso privilegiada al sentido, ya que el método no busca una descripción superficial del fenómeno, sino la comprensión profunda de la experiencia vivida, situada, histórica y abierta a la alteridad, lo cual resulta pertinente para abordar una realidad compleja como los ambientes de aprendizaje en matemáticas.

Guardián (2007), indica las características generales del método hermenéutico, que las enumera en: la lingüística del ser, el ser es temporal e histórico, precomprensión y "círculo hermenéutico", y, imposibilidad de un conocimiento exhaustivo y totalitario de la realidad. (p. 146, 147). Para Gadamer la precomprensión o juicios de valor correctos o incorrectos, son una condición esencial para lograr la comprensión, no para señalar justo e injusto, correcto e incorrecto, sino como un planteamiento de su punto de vista según su experiencia. Estos prejuicios se expresan y transforman a través del lenguaje, que actúa como el medio universal para comprender al otro.

El diálogo permite confrontar y enriquecer las propias interpretaciones, dando lugar a lo que el autor denomina fusión de horizontes: "Comprender es siempre el proceso de fusión de estos presuntos horizontes para sí mismo" (Gadamer, 1999, p. 376, 377). En esta investigación, el diálogo con docentes y estudiantes constituye el medio

fundamental para acceder a sus ideas y concepciones sobre los ambientes de aprendizaje, en fusión con mi propio horizonte como docente, se posibilita una comprensión más profunda y significativa del fenómeno.

Interpretar desde este método, implica un movimiento constante entre el horizonte del investigador y el horizonte de los informantes, entre las frases de sentido de la experiencia y la totalidad del sentido que se busca comprender. Este proceso corresponde al círculo hermenéutico, definido por Gadamer (1999) como “El movimiento de la comprensión va constantemente del todo a la parte y de esta al todo. La tarea es ampliar la unidad de sentido comprendido en círculos concéntricos” (p. 361). Aplicado a esta investigación, dicho círculo orienta un tránsito continuo entre mis precomprensiones iniciales como investigadora, los relatos experienciales narrados por docentes y estudiantes, y la reconstrucción progresiva de un sentido más amplio sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas específico de Medina, Cundinamarca.

Tal y como indica Guardián (2007), “Para la hermenéutica la verdad solo puede ser parcial, transitoria y relativa, características que surgen de la pertenencia del sujeto al ámbito de lo interpretable y de la individualidad irreductible de cada ente singular” (p. 147), por tanto, hace imposible lograr una generalización de los hallazgos aplicado a cualquier contexto educativo, ya que son de un lugar y momento específico. En conclusión, este método no es concebido como técnica, no es descriptivo y no analiza contenidos ni cuantifica datos. El método se concibe como un proceso reflexivo entre análisis de unidades de significado y fusión de horizontes, donde sus principales características son el diálogo, la interpretación, la historicidad y la experiencia vivida.

Nivel y diseño de la investigación

Este estudio se ubica en un nivel comprensivo – interpretativo, propio de las investigaciones con enfoque cualitativo, orientada a develar los significados que los docentes y estudiantes atribuyen a sus experiencias educativas en los ambientes de aprendizaje. No busca establecer relaciones causales ni lograr generalizaciones, tampoco pretende evaluar, ni medir, ni predecir la realidad, solo comprender desde su

complejidad, con el propósito de devalar constructos teóricos innovadores orientados a comprender la naturaleza de los ambientes de aprendizaje en matemáticas, tal y como son vividos. El diseño de la investigación es de campo, ya que se desarrolló directamente en el contexto natural donde ocurren los hechos. Además, es flexible, emergente y no lineal, permitiendo que el proceso investigativo se ajuste a los movimientos del círculo hermenéutico y la experiencia en la aplicación en el campo.

TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

En la presente investigación se empleó como técnica central para recolectar la información la entrevista conversacional y la observación atenta de la realidad, en busca de comprender la experiencia tal como es vivida en el contexto de investigación. Estas técnicas se fundamentan en una concepción dialógica de la investigación cualitativa, donde la comprensión emerge del encuentro entre la investigadora, los participantes y el contexto real. Para efectos de la presente investigación se utilizarán dos técnicas: entrevista conversacional y observación atenta de la realidad. En cuanto a la entrevista conversacional, tal y como lo define Ayala (2017) “se usa como medio para explorar y reunir material experiencial, y también para desarrollar una relación conversacional acerca del significado de las experiencias de los participantes en una investigación” (p. 54), por tanto, la entrevista se asume como un espacio de diálogo y comprensión entre la investigadora y el informante clave, y no como un simple cuestionario de preguntas estandarizadas.

En cuanto al instrumento de recolección de la información, se utilizó la entrevista enfocada o también denominada semiestructurada, definida por Guardián (2007), como una técnica donde se predetermina un tema o foco de interés, hacia donde la conversación es orientada, “es abierta, pero funcionalmente más estructurada y definida” (p. 200), por tanto, se diseñó un guion de preguntas abiertas y flexibles, con el fin de guiar el tema de conversación, pero susceptibles a ser ajustadas de acuerdo con el

desarrollo del diálogo, dado que el interés principal no radica en el cuestionario en sí, sino en comprender la percepción que plante el entrevistado. En este marco conceptual, se aplicaron las siguientes entrevistas a los informantes clave de la presente investigación:

Entrevistas conversacionales enfocadas con estudiantes. Por medio del instrumento de entrevista semiestructurada aplicada a estudiantes, se buscó entender la historia desde la visión personal del estudiante entrevistado durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, sus experiencias, sus apreciaciones sobre aprender matemáticas y los hábitos de estudio extracurricular en el área que utilizan para aprender.

Entrevistas conversacionales enfocadas con docentes. Por medio del instrumento de entrevista semiestructurada aplicada a docentes, se buscó entender la historia desde el punto de vista personal del docente entrevistado durante el proceso de enseñanza, sus experiencias, sus apreciaciones sobre enseñar matemáticas y los modelos, estrategias y recursos que utilizan para enseñar. Estas entrevistas están relacionadas con los propósitos investigativos y con los núcleos temáticos, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1.
Relación de entrevistas con propósitos y núcleos temáticos de la investigación

Entrevista conversacional enfocada	Propósito Concreto	Núcleo temático
Estudiantes	Desentrañar las percepciones de los estudiantes de educación secundaria sobre los ambientes de aprendizaje de matemáticas.	Percepciones sobre Ambientes de Aprendizaje:
Docentes	Interpretar las percepciones de los docentes sobre la innovación educativa desde los ambientes de aprendizaje de matemáticas.	Percepciones sobre los ambientes de aprendizaje desde la experiencia Docente
Estudiantes y docentes	Reconstruir hermenéuticamente los factores estructurales, pedagógicos y contextuales que inciden en los ambientes de aprendizaje de matemáticas en la educación básica secundaria.	Factores estructurales que inciden en el desarrollo del ambiente de aprendizaje de matemáticas

Nota. Elaboración propia

Por otro lado, observar la experiencia, es definido por Ayala (2017) como “el método de la observación de cerca pretende aproximarse, de la forma más íntima posible, al espacio vital de la persona observada con el fin de llegar a aprehender —in situ— el significado de determinada experiencia vivida” (p. 55). Por tanto, para efectos de esta investigación, se realizará:

Observación atenta de la realidad: Mediante la técnica de registro descriptivo fotográfico de la realidad educativa, donde el análisis interpretativo de situaciones y experiencias del contexto educativo registradas a través de fotografías tomadas durante las dinámicas escolares. Estas fotografías no serán entendidas únicamente como registros visuales, sino como expresiones de sentido que permiten aproximarse a las experiencias tal y como son vividas por los docentes y estudiantes dentro del ambiente de aprendizaje de matemáticas.

ESCENARIO Y PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN

Características del contexto educativo

El escenario de investigación es el contexto donde se desarrolla el estudio e incluye a los participantes, sus características y las dinámicas sociales, educativas y culturales en las que interactúan. Así mismo, comprende los roles, relaciones, problemáticas y condiciones propias del entorno que influyen en la realidad investigada (Taylor y Bogdan, 1994). Como escenario investigativo del presente estudio de campo es la Institución Educativa Departamental Alonso Ronquillo ubicada en Medina, Cundinamarca, Colombia. Es una entidad educativa pública que está ubicada cuenta con 2 sedes rurales, 4 urbanas: preescolar, dos de primaria y la sede principal que es de educación básica secundaria y media técnica. La estructura organizacional de la Institución depende primero del Ministerio de Educación Nacional (MEN) y, luego, de la Secretaría de Educación de Cundinamarca que tiene como sede la Gobernación en Bogotá, capital de Colombia.

Para el desarrollo de esta investigación se optó por trabajar exclusivamente en esta Institución, por tratarse de la única institución de carácter urbano del municipio que ofrece educación básica y media. Esta condición permite observar de manera sistemática y contextualizada los ambientes de aprendizaje en matemáticas en un contexto escolar formal, con organización por grados y presencia de docentes especializados por área. Si bien el municipio cuenta con otras Instituciones Educativas, estas corresponden a contextos rurales que en Colombia operan bajo el modelo de “escuela nueva unitaria”, caracterizada por la atención simultánea de varios grados por parte de un solo docente en un mismo espacio. Dicha estructura pedagógica genera experiencias educativas y ambientes de aprendizaje sustancialmente distintos, que no son comparables con el tipo de ambiente propio de una institución urbana, lo que podría afectar la coherencia interpretativa del estudio.

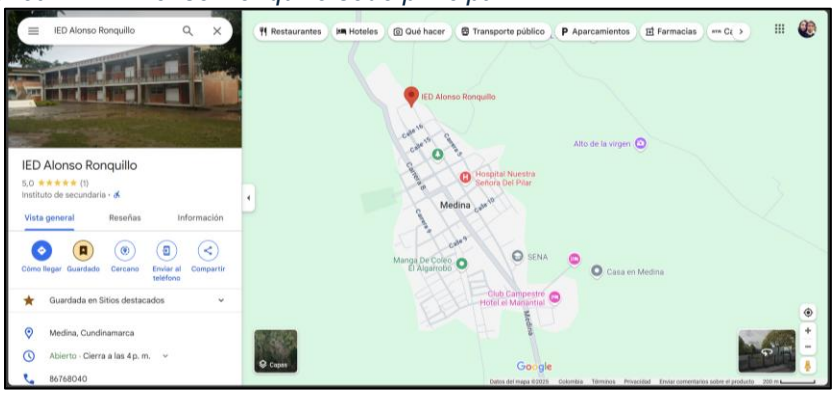
En este sentido, centrar la investigación en la sede educativa principal de la Institución Alonso Ronquillo responde a un criterio metodológico orientado a garantizar la consistencia y coherencia del fenómeno analizado, desde un marco experiencial homogéneo y acorde con los propósitos investigativo. Esta sede es la única del municipio que ofrece educación básica secundaria en contexto público y urbano, posibilitando una comprensión profunda y contextualizada de los ambientes de aprendizaje en matemáticas, al desarrollarse en un escenario educativo formal, estructurado por grados y con docentes especializados por asignatura, lo que es pertinente para el alcance interpretativo del presente estudio.

La Sede principal de la Institución Educativa Departamental Alonso Ronquillo, para el año 2026, cuenta con una población estudiantil aproximada de más de 600 niños, niñas y jóvenes en edades de entre los 10 y 20 años de edad, distribuidos en 16 cursos correspondientes a los grados de sexto a once. La sede educativa dispone de un cuerpo docente conformado por 26 profesores especializados de acuerdo con su perfil profesional y las áreas de conocimiento que orientan. La estructura directiva está integrada por el rector, un coordinador académico, un coordinador de convivencia y una

profesional en orientadora escolar, quienes acompañan los procesos pedagógicos, administrativos y formativos de la Institución.

Así mismo, en los grados décimo y once, los estudiantes cuentan con un proceso de formación complementario articulado con el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, mediante dos programas de formación técnica comercial, que fortalece el perfil ocupacional de los estudiantes. En la siguiente figura se muestra la ubicación de la Sede Educativa en la aplicación de *Google Maps*:

Figura 11.
Ubicación Geográfica I.E.D. Alonso Ronquillo sede principal.



Nota. Tomado de Google Maps https://maps.app.goo.gl/NRPGcdHkSpafRSeYA

Actores de la investigación: informantes clave

Los informantes clave son las personas idóneas o con más potencial que tienen las informaciones pertinentes y más significativas para recabar el conjunto de experiencias, conocimientos y reflexiones sobre el objeto de estudio que aporten considerablemente a la comprensión e interpretación de este, por lo tanto, son abordadas por el investigador para desarrollar y consolidar su estudio (Taylor y Bogdan, 1994). Los informantes son elegidos intencionalmente, seleccionados por criterios de pertinencia hermenéutica, está conformada por 4 docentes de básica secundaria del área de matemáticas y 4 estudiantes, que en el año 2025 que se aplicaron las encuestas se encontraban cursando los grados de noveno a once en la Institución Educativa Departamental Alonso Ronquillo en Medina Cundinamarca, de la sede principal Alonso Ronquillo, tal y como se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2.
Informantes clave de la investigación sobre ambientes de aprendizaje

Informante	Código	CRITERIOS
Docente 1	DOCMATHG-6M	Mujer Enseña matemáticas en grado sexto Licenciada en Básica con énfasis de Matemáticas Magíster en Gestión de la Tecnología Educativa 20 años de experiencia en la enseñanza
Docente 2	DOCMATHG-9H	Hombre, enseña matemáticas en grado séptimo Licenciado en Matemáticas y Física Magíster en Recursos Digitales Aplicados a la Educación 15 años de experiencia en la enseñanza
Docente 3	DOCMATHG-10H	Hombre Enseña matemáticas en grado noveno Ingeniero Industrial Magíster en Ingeniería Industrial Diplomado en Pedagogía para profesionales no licenciados 12 años de experiencia en la enseñanza
Docente 4	DOCMATHG-10-11M	Mujer Enseña matemáticas en grado décimo y once Licenciada en matemáticas y física Magíster en Pedagogía y Didáctica en las Matemáticas 25 años de experiencia en la enseñanza
Estudiante 1	ESTMATH-902M	Mujer Edad: 15 años Estudia en grado noveno de la institución. Nivel básico a alto de rendimiento académico
Estudiante 2	ESTMATH-1002H	Hombre Edad: 16 años Estudia en grado décimo de la institución. Nivel básico a alto de rendimiento académico
Estudiante 3	ESTMATH-1003H	Hombre Edad: 16 años Estudia en grado décimo de la institución. Nivel básico a alto de rendimiento académico
Estudiante 4	ESTMATH-1101M	Mujer Edad: 16 años Estudia en grado once de la institución. Nivel básico a alto de rendimiento académico

Nota. Elaboración propia

La selección de los informantes clave responde a un criterio de pertinencia hermenéutico sin tener en cuenta criterios estadísticos, en coherencia con el propósito de la investigación y con el método fenomenológico hermenéutico de Gadamer. Estos actores son esenciales para comunicar sus horizontes de sentido directamente implicados en la vivencia del ambiente de aprendizaje de matemáticas, los docentes de matemáticas desde sus prácticas pedagógicas y su experiencia profesional, y los

estudiantes desde su experiencia diaria y cotidiana de aprendizaje. La aplicación de las entrevistas conversacionales, se basaron en una escucha atenta, reflexiva y dialógica, desde una postura respetuosa, comprensiva, contextual y no generalizable.

MOMENTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo de la presente investigación no se concibió como una secuencia lineal de fases metodológicas, sino como un proceso hermenéutico progresivo, en el que cada momento está articulado en coherencia con el círculo hermenéutico propuesto por Gadamer. Las fases del proceso investigativo de tipo cualitativo, no se asumen entonces como etapas rígidas, sino como momentos interpretativos que se entrelazan de manera circular y dinámica. Se retoma la propuesta de Guardián (2007): Fase Preactiva, Fase Interactiva y la Fase Posactiva, reinterpretada hermenéuticamente, para organizar el camino recorrido.

Aplicado a la presente investigación, los momentos metodológicos representan un recorrido hermenéutico articulado y progresivo que orienta la comprensión del fenómeno estudiado y el logro progresivo de los propósitos investigativos, el cual: el momento preactivo permitió construir el horizonte inicial de comprensión. Este momento permitió organizar la investigación y situar el horizonte de la investigadora desde donde se planea y diseña toda la estructura llevada a cabo en el siguiente momento, para establecer las intenciones de diálogo comprensivo con los informantes clave: docentes y estudiantes. El momento interactivo siendo central del proceso investigativo hermenéutico, ya que ocurre la inmersión en el campo mediante el encuentro dialógico con los informantes clave, cuatro docentes y cuatro estudiantes de la institución educativa objeto de estudio. Permitió comprender el fenómeno tal y como es vivido, de donde emergen sus experiencias, percepciones y significados sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas.

El momento posactivo favoreció la configuración hermenéutica de sentido y la emergencia de una teoría situada mediante la interpretación hermenéutica y la fusión de horizontes, construidas a partir del diálogo entre las vivencias de los participantes, la comprensión de la investigadora y la tradición histórica y teórica. En conjunto, estos momentos hicieron posible una comprensión situada, reflexiva y contextualizada de la realidad educativa estudiada. Tal y como se explican en la siguiente tabla:

Tabla 3.
Momentos interpretativos metodológicos de la investigación

Momento Preactivo: Aproximación y apertura interpretativa
Este momento investigativo se relaciona con todos los propósitos de la investigación, ya que constituye la fase de planeación y fundamentación hermenéutica del estudio, donde se construye el horizonte inicial de comprensión que orienta el desarrollo de todo el proceso investigativo. Este momento incluye: Sección I Precomprensiones de la realidad educativa en Colombia y todos sus apartados Sección II Tradición y horizonte interpretativo de la investigación y todos sus apartados Sección II Metodología de la investigación y todos sus apartados
Momento Interactivo: Encuentro dialógico y vivencial con el fenómeno
Este momento atiende principalmente los propósitos de comprender las percepciones y experiencias vividas por docentes y estudiantes sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas, así como identificar los factores estructurales, pedagógicos y contextuales que inciden en ellos, a partir de las narrativas de las vivencias que configuran la realidad educativa. Este momento incluye: Sección IV Procesamiento hermenéutico de la investigación, los apartados: Precomprensión y horizonte de sentido de la autora Recolección de experiencias, incluido el diseño del encuentro dialógico y la ejecución con informantes claves, hasta la transcripción
Momento Posactivo: Interpretación hermenéutica y fusión de horizontes
Este momento metodológico de análisis hermenéutico, se realiza en dos etapas interpretativas. En primer lugar, permitió alcanzar el propósito concreto de develar las configuraciones hermenéuticas de sentido emergentes de la fusión de horizontes entre la autora y las percepciones de los docentes y estudiantes del contexto educativo estudiado. Durante la aplicación del círculo hermenéutico, desarrollado en: Sección IV Procesamiento hermenéutico de la investigación, los apartados: Lectura comprensiva: oír al texto y a la experiencia Fusión de horizontes Sección V Aplicación y configuración hermenéutica de sentido, los apartados: Configuración hermenéutica de Sentido. En segundo lugar, permitió lograr el propósito abarcador de Generar aportes teóricos situados e innovadores sobre los ambientes de aprendizaje de matemáticas, a partir de las experiencias vividas por docentes y estudiantes de la Institución Educativa Departamental Alonso Ronquillo de Medina, Cundinamarca, Colombia. Se desarrolló en: Sección V Aplicación y configuración hermenéutica de sentido, los apartados: Triangulación hermenéutica, de la teoría a la realidad

Fusión de horizontes con la tradición investigativa
Sección VI Configuraciones finales de sentido hermenéutico, los apartados:
Teoría situada del ambiente de aprendizaje en matemáticas
Interrogarse
Reflexiones investigativas
Socialización de resultados

Nota. Elaboración propia.

Al finalizar la investigación y alcanzar los propósitos planteados, se comprende, desde la perspectiva hermenéutica de Hans-Georg Gadamer, que el círculo hermenéutico no concluye de manera absoluta, sino que permanece abierto a nuevas interpretaciones y comprensiones. En este sentido, los aportes teóricos de la investigación no pretenden constituirse en verdades definitivas aplicables a todos los contextos educativos públicos, sino que corresponden a una comprensión situada y contextualizada de la realidad educativa, construida a partir del diálogo entre las experiencias vividas con los informantes, la tradición teórica y el horizonte interpretativo de la investigadora.

PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS: CÍRCULO HERMENÉUTICO

El análisis de la información se desarrolló siguiendo el círculo hermenéutico de Gadamer, entendido como un proceso dinámico y recursivo, con un recorrido interpretativo, mediante el cual la comprensión del fenómeno emerge del diálogo entre horizontes: la investigadora, los informantes clave elegidos estratégicamente y la tradición teórica abordada. Los procedimientos son flexibles siguiendo el círculo hermenéutico, donde cada acercamiento al contexto educativo reconfiguró la comprensión del fenómeno desde otras visiones permitiendo comprender los ambientes de aprendizaje en matemáticas de forma más amplia y clara, agregando nuevas ideas que antes no habían sido consideradas. En coherencia con este enfoque, el análisis se organizó según el planteamiento de Lara (2021), siendo una ruta práctica compuesta por los siguientes pasos definidos como:

> a) Preconcepción, se refiere a las ideas que el intérprete, el investigador, tiene sobre el texto. b) Horizonte del autor de los textos donde deja ver sus ideas, presupuestos. c) Fusión de horizontes entre lo señalado por el autor de los textos y el conocimiento teórico del hermeneuta o investigador, quien introduce su propio criterio en torno al contenido del texto para contextualizarlo y constituye una interpretación de segundo orden. Igualmente, se introduce en la discusión de las unidades de sentido, ideas pertinentes trabajadas por otros investigadores que abonan a la comprensión. Así, se expande la argumentación y se obtiene un horizonte común más amplio que incluye: d) Oír el texto y e) Aplicar el sentido. Al oír el texto, el intérprete devela diferentes aristas, nuevas ideas, encuentra matices del contenido del texto cuyo desarrollo enriquece la interpretación, y al aplicar el sentido, el intérprete, busca la vigencia histórica que en este caso corresponde a la misma realidad vivida por el investigador. f) Interrogarse. Al llegar a las conclusiones provisorias el investigador o hermeneuta se interroga en función de lo comprendido e interpretado, de esta manera el Círculo queda abierto, ya que el conocimiento al que da lugar la comprensión es inacabado, perfectible, falible propio de una investigación cualitativa como la expuesta en este escrito. (p. 107 – 108).

Teniendo en cuenta el planteamiento, Lara (2021) diseña una representación gráfica del círculo hermenéutico de la comprensión fenomenológico hermenéutico, representada en la figura 12, basado en la filosofía gadameriana, con el propósito de explicar cómo la comprensión se transforma continuamente mediante la interacción entre las partes y el todo de la experiencia investigada.

Figura 12.
Propuesta del círculo hermenéutico de comprensión por Lara (2021).



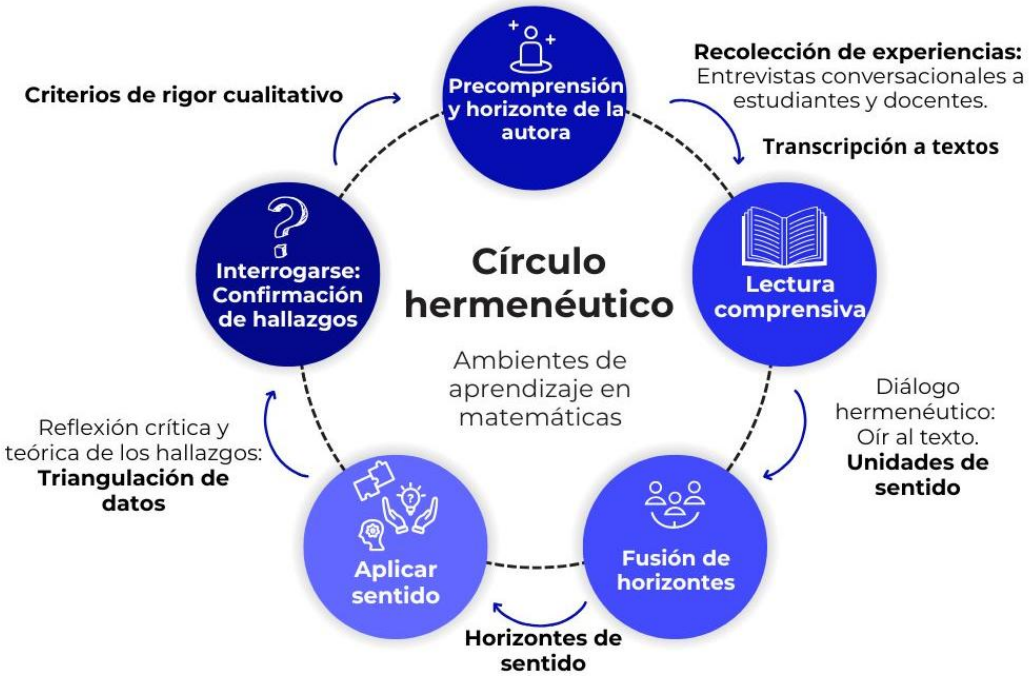
Nota. *Creación de Lara (2021).*

Adaptación del círculo hermenéutico para la investigación

Teniendo en cuenta estas etapas propuestas por Lara (2021), Se realiza una adaptación hermenéutica que se presenta en la siguiente figura, con los procesos que conforman el círculo hermenéutico aplicado en esta investigación, siguiendo las orientaciones metodológicas de Lara (2021) y Gadamer (1998 y 1999), que serán

definidas a continuación, siendo este el mapa de análisis investigativo que se desarrollará en las secciones IV, V y VI:

Figura 13.
Adaptación del círculo hermenéutico de comprensión: Ambientes de aprendizaje



Nota. *Elaboración propia*

Cada proceso hermenéutico de comprensión es definido por Gadamer (1999) considerándolas como son expresiones de un mismo proceso comprensivo que nunca se cierra de manera definitiva, sino que permanece abierto a nuevas interpretaciones. El primer proceso de **precomprensión** "es un presupuesto hermenéutico… porque evidentemente no es producto de procedimiento comprensivo, sino anterior a él" (p. 403), son todos aquellos juicios que la autora tiene desde su propia opinión al respecto de los ambientes de aprendizaje, que se conocen porque, como docente, hace parte de él por varios años, cumpliendo el principio hermenéutico de la historicidad con el objeto de estudio. En palabras del autor, la tarea hermenéutica consiste en "hacerse cargo de las propias anticipaciones, con el fin de que el texto mismo pueda presentarse en su alteridad y obtenga así la posibilidad de confrontar su verdad objetiva con las propias opiniones previas" (Gadamer, 1998, p. 336).

En cuanto al **horizonte de la autora**, Gadamer (1999) indica: “«La realidad» se encuentra siempre en un horizonte futuro de posibilidades deseadas y temidas, en cualquier caso de posibilidades todavía no dirimidas” (p. 157), por tanto, el horizonte de la autora, se entiende como el conjunto de expectativas, dudas y proyecciones que como investigadora se presentan respecto a la presente investigación sobre ambientes de aprendizaje, reconociendo las potencialidades de los hallazgos basados en la orientación de las propias precomprensiones del fenómeno.

La lectura comprensiva, el oír al texto, es el proceso analítico de la información, que consiste en acercarse a los testimonios de los estudiantes y docentes desde una actitud de apertura, escuchando sus voces si imponer juicios previos. El diálogo oral transformado a textual, permitirá captar las percepciones de docentes y estudiantes desde su propio sentir dentro del contexto educativo. La tarea de oír al texto es una escucha atenta que prioriza la opinión y perspectiva del otro. Gadamer (1999) considera esencial en que la comprensión inicia por este primer encuentro lingüístico, de donde surgen las **unidades de sentido**, que son:

> las formaciones de sentido que nos salen al encuentro en las ciencias del espíritu pueden aparecérsenos como muy extrañas e incomprensibles; no obstante cabe reconducidas a unidades últimas de lo dado en la conciencia, unidades que ya no contengan nada extraño, objetivo ni necesitado de Interpretación. Se trata de las unidades vivenciales, que son en sí mismas unidades de sentido. (p. 102).

Durante el proceso de interpretación, estas unidades de sentido se resignificaron hasta lograr comprensiones adecuadas, tal y como lo explica Gadamer (1999) “la interpretación empieza siempre con conceptos previos que tendrán que ser sustituidos progresivamente por otros más adecuados” (p. 333), donde al final estas interpretaciones serán corroboradas con el sentido de los participantes en un proceso de **confirmación dialógica del sentido con los participantes**, “Elaborar los proyectos correctos y adecuados de las cosas, que como proyectos son anticipaciones que deben confirmarse *en las cosas*, tal es la tarea constate de la comprensión” (Gadamer, 1999, p. 333).

El siguiente movimiento del sentido dentro del círculo hermenéutico corresponde a la **fusión de horizontes**, entendida como el encuentro interpretativo entre el horizonte

inicial de la investigadora y los horizontes de sentido de estudiantes y docentes, como informantes clave dentro del contexto analizado del ambiente de aprendizaje de matemáticas. Este proceso consiste en poner en diálogo las unidades de sentido emergentes de la confirmación dialógica con los informantes clave, con la precomprensión de la autora, permitiendo que los distintos horizontes no solo se encuentren, sino que se interpelen y amplíen mutuamente.

Para Gadamer (1999) “Comprender es siempre el proceso de fusión de estos presuntos horizontes para sí mismos” (p. 377), por tanto, no se busca llegar a una perspectiva común ni imponer puntos de vista, sino la configuración de sentido amplio del fenómeno resultado de la interpretación del diálogo. En palabras de Gadamer (1999): “el acuerdo en la conversación no es un mero exponerse e imponer el propio punto de vista, sino una trasformación hacia lo común, donde ya no se sigue siendo el que se era” (p. 458), en este sentido, la fusión de horizontes hace posible una comprensión más profunda y amplia de los ambientes de aprendizaje en matemáticas tal y como son vividos y experimentados, configurando así los **primeros hallazgos interpretativos** de la investigación.

El momento de **aplicar sentido** se produce cuando esta nueva configuración comprensiva de sentidos, resultante de la fusión de horizontes, se ponen en diálogo con la tradición histórica representada en la sección II de la presente investigación. Este diálogo permite interrogar el pasado histórico y teórico sobre los ambientes de aprendizaje desde nuestras configuraciones de sentido que emergen de nuestras experiencias actuales, permitiendo que ambos horizontes se complementen y se transformen entre sí. Gadamer (1999), explica:

> El proyectó de un horizonte histórico es, por lo tanto, una fase o momento en la realización de la comprensión, y no se consolida en la autoenajenación de una conciencia pasada, sino que se recupera en el propio horizonte comprensivo del presente. En la realización. de la comprensión tiene lugar una verdadera fusión horizóntica que con el proyecto del horizonte histórico lleva a cabo simultáneamente su superación. (p. 377)

Lo que implica que permitió un diálogo entre las teorías educativas que tradicionalmente orientan la pedagogía y la realidad tal y como es vivida en el aula desde

la perspectiva de sus actores principales, los docentes y estudiantes. Para favorecer este encuentro entre horizontes con la tradición teórica, se recurrió a la **triangulación hermenéutica** como proceso de corroboración estructural, entendida por Martínez (2006) como la necesidad de "contrastarla, corroborarla o cruzarla con la de otros" (p. 137), no con fines de verificación, sino de ampliación y fortalecimiento del sentido comprendido. Según la postura de Gadamer (1998) "el comprender debe pensarse menos como una acción de la subjetividad que como un desplazarse uno mismo hacia un acontecer de la tradición" (p. 360), por tanto, comprender implica reconocer el sentido emergente en el encuentro con una tradición viva, entre docentes, estudiantes, la investigadora y la tradición histórica, más que una interpretación individual.

Con el fin de lograr el propósito investigativo de configurar aportes teóricos situados e innovadores sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas, a partir de las interpretaciones surgidas en el diálogo entre las experiencias vividas comprendidas hasta este momento del círculo hermenéutico. Es donde se representa el proceso de comprender, interpretar y aplicar el sentido en una situación histórica, que en este caso son los ambientes de aprendizaje en matemática. Al respecto Gadamer (1999) explica que:

> La interpretación no es un acto complementario y posterior al de la comprensión, sino que comprender es siempre interpretar, y en consecuencia la interpretación es la forma explícita del comprender… la aplicación es un momento del proceso hermenéutico tan esencial e integral como la comprensión e interpretación… Comprender es siempre también aplicar." (p. 378, 380)

En términos de esta investigación, la comprensión surge del encuentro con las experiencias vividas de los participantes y la investigadora; la interpretación consiste en la argumentación lingüística de todos los horizontes de sentido; y la aplicación ocurre cuando esta comprensión se actualiza en diálogo con la tradición histórica y el contexto educativo presente. Estos aportes surgen del proceso de aplicar sentido, donde la comprensión del fenómeno se pone en diálogo con la tradición teórica, permitiendo que emerjan una interpretación conceptual. Esta interpretación conceptual emerge del diálogo entre las experiencias vividas mediante el lenguaje y de la tradición histórica que acontece el fenómeno.

Para las reflexiones investigativas, la autora se interroga mostrando las evidencias que demuestren un proceso de comprensión, interpretación y aplicación reflexivo y abierto. Donde se realizan preguntas de cuestionamiento hermenéutico como los desacuerdos, la reformulación de interpretaciones preconcebidas y la transformación del horizonte a lo largo del proceso investigativo, todas con preguntas abiertas que muestran la naturaleza inacabada del círculo hermenéutico. Volver al inicio del círculo no implica iniciar de nuevo, sino reconocer que la comprensión en un proceso investigativo de tipo cualitativo es cíclica e infinita, donde ya no se tiene la misma comprensión con la que salió. No se concluye con una verdad definitiva, sino que permanece abierta. Lo comprendido hoy se convierte en la precomprensión para otros contextos, nuevas preguntas, distintos actores, por tanto, a investigaciones futuras.

CONDICIONES HERMENÉUTICAS DEL PROCESO INVESTIGATIVO

En este apartado, se presentan las condiciones hermenéuticas que orientaron el proceso investigativo, las cuales garantizan la coherencia filosófica, metodológica e interpretativa del estudio. Se abordan los criterios de rigor metodológico e interpretativo asumidos en la investigación, las consideraciones éticas que orientaron la relación con los participantes y el manejo de la información, así como los límites investigativos reconocidos durante el desarrollo del proceso hermenéutico.

Criterios de rigor metodológico e interpretativo

En correspondencia con la naturaleza cualitativa e interpretativa del estudio, se asumieron criterios de rigor investigativo que permiten salvaguardar la calidad interpretativa del análisis hermenéutico realizado, tal y como propone Guba y Lincoln (1994), “se han propuesto dos conjuntos de criterios: los criterios de confianza y los criterios de autenticidad.” (p. 136). Así mismo, Guardián (2007), indica que, para los estudios cualitativos, la calidad se logra por la credibilidad, la confirmabilidad y la transferibilidad o aplicabilidad, definidos como:

> La credibilidad se logra cuando los hallazgos del estudio son reconocidos como «reales» o «verdaderos» por las personas que participaron en el estudio y por aquellas que han experimentado o estado en contacto con el fenómeno investigado. La confirmabilidad se refiere a la neutralidad de la interpretación o análisis de la información es decir la certeza de la existencia de datos para cada interpretación. La transferibilidad consiste en la posibilidad de transferir los resultados a otros contextos o grupos. (Guardián, 2007, p. 222).

Estos criterios garantizaron interpretaciones creíbles, éticamente responsables, al reconocer las perspectivas de los informantes, asegurando una la coherencia metodológica, analítica, por tanto, favoreciendo una comprensión profunda y rigurosa de las experiencias educativas. En la presente investigación, los criterios de confianza, autenticidad y auditabilidad se desarrollaron de la siguiente manera: En primer lugar, la credibilidad se garantizó mediante el contacto directo, prolongado y reflexivo con los informantes clave dentro de los ambientes de aprendizaje objeto de estudio. Para ello, se aplicaron técnicas como la observación atenta y las entrevistas conversacionales, favoreciendo comprensiones coherentes con los significados construidos por los participantes. Todo el proceso permitió contrastar sentidos y favorecer interpretaciones éticas y consistentes con el horizonte de significados de los participantes.

En cuanto a la confirmabilidad, se garantizó mediante la trazabilidad, fundamentación y la posterior confirmación directa con los informantes clave de las interpretaciones realizadas durante el proceso investigativo. Para ello, las unidades de sentido y cada configuración de sentido emergentes dentro del proceso interpretativo, se sustentó en testimonios con citas textuales, registros fotográficos de observación y en el diálogo con los referentes teóricos, favoreciendo que los hallazgos respondieran a las evidencias obtenidas y no exclusivamente a las precomprensiones de la investigadora. Además fueron contrastadas y verificadas con los propios informantes durante la etapa de lectura comprensiva, con el fin de corroborar que las interpretaciones construidas representaran de manera adecuada sus percepciones y experiencias.

La transferibilidad se fortaleció mediante la descripción detallada del contexto educativo, de los participantes y de las situaciones observadas, permitiendo comprender las condiciones específicas en las que emergieron los hallazgos. Asimismo, la triangulación hermenéutica entre los testimonios de docentes y estudiantes, los

referentes teóricos y la experiencia interpretativa de la investigadora contribuyó a construir comprensiones sólidas y contextualizadas sobre el fenómeno estudiado. De este modo, aunque los resultados no pretenden ser generalizables, ofrecen información suficiente para que otros investigadores valoren la pertinencia de transferir estas comprensiones a escenarios educativos con características semejantes. Por otra parte, se consideraron los criterios de justicia y autenticidad ontológica, educativa, catalítica y táctica, propuestos por Guba y Lincoln (2002), definidos como:

> El criterio de justicia en cuanto a autenticidad, la autenticidad ontológica (que aumenta las construcciones personales), la autenticidad educativa (que lleva a una mejor comprensión de las construcciones de los de más), la autenticidad catalítica (que estimula a la acción), y la autenticidad táctica (que da poder a las acciones). (p. 136)

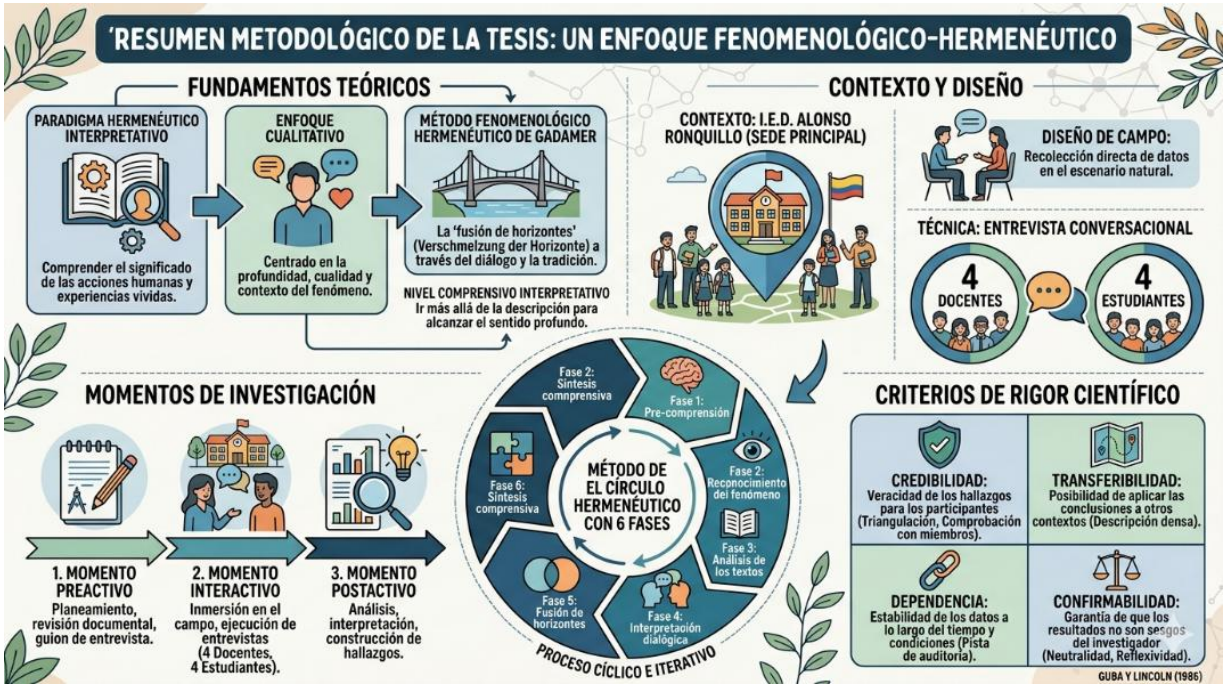
En relación con los criterios de autenticidad, la autenticidad ontológica se promovió al propiciar espacios de diálogo respetuoso y reflexivo mediante entrevistas conversacionales enfocadas, en las que docentes y estudiantes pudieron expresar libremente sus experiencias y percepciones sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas. Este proceso favoreció una mayor comprensión de sus propias vivencias y de los significados que atribuyen a su realidad educativa. La autenticidad educativa se evidenció en el diálogo hermenéutico desarrollado entre los participantes, la investigadora y los hallazgos emergentes, lo que permitió ampliar la comprensión de las distintas perspectivas presentes en el contexto estudiado. De esta manera, los participantes y la investigadora lograron reconocer y comprender mejor las experiencias, necesidades y puntos de vista de los demás actores educativos.

Por su parte, la autenticidad catalítica se manifestó en las reflexiones críticas generadas sobre los factores pedagógicos, convivenciales, físicos y estructurales que configuran los ambientes de aprendizaje en matemáticas, favoreciendo una mayor conciencia sobre las posibilidades y necesidades de transformación educativa. Finalmente, la autenticidad táctica se relacionó con el potencial de los hallazgos y aportes teóricos para orientar procesos de reflexión pedagógica y toma de decisiones dentro de la comunidad educativa, proporcionando elementos de comprensión que contribuyan al

fortalecimiento de ambientes de aprendizaje más humanos, inclusivos, innovadores y emocionalmente seguros.

Otro criterio de rigor adoptado es la **auditabilidad**, que se garantizó mediante la posibilidad de que investigadores de nivel doctoral, tanto internos de la universidad como externo, han examinado y valorado el proceso investigativo en cuanto a diseño, pertinencia metodológica y coherencia, mostrando un proceso trasparente y sólido durante todo el camino investigativo e interpretativo seguido. La figura 14 sintetiza de forma clara y organizada el diseño metodológico de la presente tesis descrito hasta este punto momento. Muestra la relación entre los fundamentos epistemológicos (paradigma hermenéutico interpretativo, enfoque cualitativo y método fenomenológico, hermenéutico de Gadamer), el contexto y participantes del estudio, los momentos de investigación, el círculo hermenéutico como estrategia de análisis y los criterios de rigor científico

Figura 14.
Esquema sintético de la metodología de investigación fenomenológica hermenéutica



Nota. Imagen generada en Gemini de Google**,** según diseño conceptual de la autora (2026).

Consideraciones éticas de encuentro con informantes clave

El desarrollo de esta investigación se rigió por principios éticos fundamentales inherentes al paradigma interpretativo con enfoque cualitativo, aplicado especialmente en una investigación socioeducativa, tales como el respeto por la dignidad humana, la autonomía de los participantes, la confidencialidad, el resguardo de la información y la integridad interpretativa. Bajo estos principios éticos y en orientación por la universidad, se ejecutaron todas las acciones requeridas para garantizar la protección de los informantes y el trato ético de todos los actores involucrados en el estudio.

Consentimiento Informado. Tales consentimientos informados, para docentes, estudiantes y representantes legales, fueron elaborados bajo la dirección de la universidad y la tutora de investigación, considerando los lineamientos éticos institucionales para investigaciones de tipo socioeducativa, ajustados al contexto educativo de la institución objeto de estudio. Además, se solicitó permiso al Consejo Directivo de la Institución Educativa para implementar la investigación, explicando el propósito objeto de estudio y toda la información que fue solicitada para aceptar la implementación.

Límites de la interpretación

Dada la naturaleza fenomenológica-hermenéutica del estudio, las comprensiones alcanzadas se encuentran vinculadas a las características y limitaciones propias de este enfoque investigativo. En consecuencia, los hallazgos deben entenderse como interpretaciones contextualizadas y situadas, construidas a partir de las experiencias de los participantes y del horizonte de comprensión de la investigadora:

Limitación contextual y geográfica. La investigación se desarrolló en la Institución Educativa Departamental Alonso Ronquillo, ubicada en el municipio de Medina, Cundinamarca, única institución urbana de educación secundaria del municipio y la única que cuenta con ambientes de aprendizaje específicos para el área de matemáticas. Las demás instituciones pertenecen al sector rural y funcionan bajo

modelos educativos flexibles, como la escuela unitaria, caracterizados por grupos reducidos y docentes que orientan simultáneamente varias asignaturas y grados escolares. Estas condiciones difieren significativamente del contexto urbano en aspectos pedagógicos, organizativos, tecnológicos y socioculturales, lo que dificulta realizar el estudio sobre ambientes de aprendizaje en varias instituciones bajo criterios comparables.

Asimismo, desde la perspectiva hermenéutica asumida, las interpretaciones emergen del diálogo entre las experiencias de los participantes, la tradición teórica y las precomprensiones de la investigadora, por lo que los resultados no pretenden ser generalizables, sino aportar una comprensión profunda y contextualizada de los ambientes de aprendizaje en matemáticas.

Limitaciones prácticas. El desarrollo de la investigación estuvo condicionado por el tiempo disponible para la recolección, análisis e interpretación de la información, aspectos que en los estudios hermenéuticos demandan procesos prolongados de reflexión y comprensión. De igual manera, la disponibilidad de los participantes, quienes se encontraban inmersos en sus responsabilidades académicas y laborales, pudo limitar el acceso a algunas experiencias o perspectivas relevantes para el estudio.

A pesar de las limitaciones contextuales y prácticas propias del desarrollo de la investigación en un entorno educativo público, el proceso investigativo logró consolidarse gracias al compromiso y la disposición de los diferentes actores participantes. La investigación contó con el valioso apoyo de los docentes y estudiantes, quienes, como informantes clave, compartieron de manera abierta sus experiencias, percepciones y reflexiones sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas. Así mismo, el respaldo de los directivos institucionales permitió disponer de los espacios, tiempos y condiciones necesarias para el desarrollo del estudio. De igual manera, se reconoce el aporte de todas las personas que, de una u otra forma, contribuyeron al fortalecimiento y éxito del proceso investigativo, haciendo posible la construcción de una comprensión situada y significativa de la realidad educativa estudiada.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El desarrollo de la investigación se organizó mediante un cronograma de actividades que permitió planificar y dar seguimiento sistemático a cada una de las fases del proceso investigativo, garantizando coherencia entre los propósitos, el enfoque metodológico y los tiempos establecidos. Este cronograma articuló de manera progresiva los momentos de investigación, en conjunto con la actividad para la elaboración de las secciones y las etapas metodológicas correspondientes a cada una de ellas durante el año 2025 y 2026. Esta planificación temporal facilitó la toma de decisiones oportunas y el cumplimiento del compromiso académico en el desarrollo riguroso de cada actividad. A continuación, en la tabla 4, se presenta el cronograma de actividades, llevadas a cabo durante todo el proceso investigativo.

Tabla 4.
Cronograma de actividades en la investigación.

		2.025											
Momento	**Actividad**	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Septiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**
Momento Preactivo	Sección I Horizonte de la autora												
	Sección II Horizonte teórico												
	Sección III Horizonte metodológico												
Momento Interactivo	Diseño de instrumentos												
	Recoger experiencia vivida												
Momento Postactivo	Seeción IV Círculo Hermenéutico												
	Sección V Halazgos												
	Sección VI Conclusiones												
Presustentación de tesis	Presentación de avances con los resultados a la Universidad UPEL												
		2.026											
		Enero	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Septiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**
Presentación de Tesis de grado	Entrega de Tesis de Grado												
	Observaciones del jurado												
	Presentación pública												

Nota. Elaboración propia.

SECCIÓN IV

PROCESAMIENTO HERMENÉUTICO DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA

Esta sección presenta el desarrollo práctico del círculo hermenéutico adaptado para la presente investigación, describiendo el proceso de diseño, aplicación, análisis e interpretación de la información obtenida mediante entrevistas conversacionales realizadas a docentes y estudiantes de la Institución Educativa Departamental Alonso Ronquillo, ubicada en el municipio de Medina, Cundinamarca, Colombia, durante el año 2025. Dicho proceso se orienta desde la perspectiva fenomenológico-hermenéutica de Hans-Georg Gadamer, quien sostiene que “todo comprender es interpretar, y toda interpretación se desarrolla en el medio de un lenguaje que pretende dejar hablar al objeto y es al mismo tiempo el lenguaje propio de su intérprete” (1999, p. 467).

Desde esta perspectiva, la comprensión del fenómeno no se fundamenta en la frecuencia de los discursos ni en criterios cuantitativos, sino en la interpretación de los significados que emergen del diálogo entre los participantes, la investigadora y la tradición teórica. Por ello, las unidades de sentido son valoradas por su capacidad para revelar comprensiones profundas sobre la experiencia vivida y no por su recurrencia estadística. El proceso interpretativo se desarrolla a través de tres momentos articulados: la precomprensión y el reconocimiento del horizonte de la investigadora; la aproximación comprensiva a las experiencias de los participantes mediante la escucha, lectura e interpretación de los relatos; y la fusión de horizontes, entendida como el encuentro dialógico entre las comprensiones de los participantes, la investigadora y la tradición teórica. Este proceso posibilita la construcción de una comprensión más amplia, contextualizada y profunda de los ambientes de aprendizaje en matemáticas.

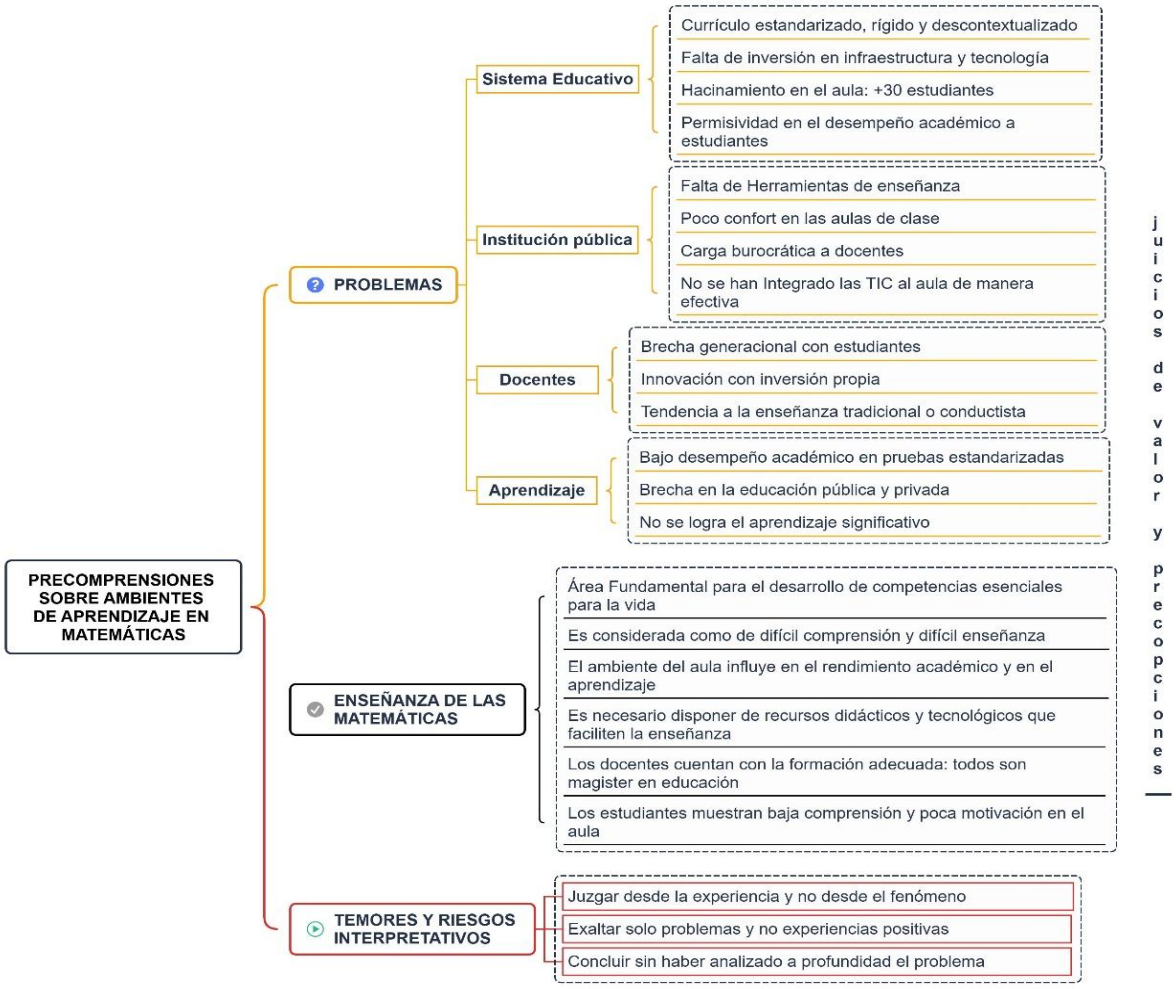
PRECOMPRENSIÓN Y HORIZONTE DE LA AUTORA

Este primer momento del análisis hermenéutico consistió en reconocer la precomprensión históricamente situada de la investigadora.

Precomprensión: Reconocimiento de los prejuicios y creencias del autor

La precomprensión, se presenta en una red semántica de la siguiente figura, mostrando de forma estructurada los juicios de valor que como autora se preconciben sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas:

Figura 15.
Precompresiones de la autora sobre los ambientes de aprendizaje.



Nota. Elaboración propia.

Esta estructura se presenta en tres ejes que se consideran, afectan el ambiente de aprendizaje. El primer eje, se muestran los juicios iniciales asociados a los problemas generales percibidos desde la postura de docente: en el sistema educativo, la institución de tipo pública, los docentes y el aprendizaje de los estudiantes. Todos ellos muestran las inconformidades vivenciales que impactan directamente en el ambiente de aprendizaje desde una mirada inicial. En el segundo eje, se ubican las concepciones de la enseñanza de la matemática como un área fundamental del currículo educativo, pero de alta complejidad en su enseñanza, normalmente algorítmica, por tanto, requiere un cambio de postura pedagógica y didáctica para lograr aprendizajes significativos.

Finalmente, el tercer eje expone las preocupaciones de la autora reconoce desde su propia postura, y que se deben hacer explícitos para permitir subsanarlos y lograr un proceso interpretativo más consciente. Los ambientes de aprendizaje integran todos los elementos esenciales que configuran la enseñanza de las matemáticas. Comprenderlos e interpretarlos permite reconocer su relevancia y la posibilidad de transformación. En este sentido, la siguiente figura muestra las ideas previas que orientan la mirada inicial de la investigadora sobre el ambiente de aprendizaje en matemáticas:

Figura 16.
Precomprensión sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas.



Nota. Elaboración propia.

Tanto las ideas preconcebidas sobre la enseñanza de la matemática y los ambientes de aprendizaje presentan los juicios de valor de la autora como puntos de partida, que conforman la precomprensión de sentido desde donde parte el análisis hermenéutico, que permanecerán abiertas a revisión y transformación durante el proceso interpretativo del círculo hermenéutico dentro del ambiente de aprendizaje de matemáticas.

Horizonte de sentido de la autora

El horizonte de sentido de la autora fue organizado en matrices con los horizontes previos de comprensión (ver tablas 5, 6 y 7), construidas en correspondencia con cada propósito concreto de la investigación. En estas matrices se resaltan los núcleos temáticos que orientan la mirada investigativa y constituyen la base para el diseño de los instrumentos de las entrevistas conversacionales enfocadas, empleadas en la recolección hermenéutica de la información. La siguiente tabla muestra el horizonte de la autora para comprender el primer propósito concreto de la investigación, sobre las percepciones de los estudiantes:

Tabla 5.
Estructura preliminar según el Horizonte de la autora: percepciones de estudiantes.

Propósito Concreto 1.	Desentrañar las percepciones de los estudiantes de educación secundaria sobre los ambientes de aprendizaje de matemáticas.	
Núcleo temático de orientación	**Horizontes de sentido preliminares vinculadas al fenómeno**	**Técnica e Instrumento**
Percepciones sobre Ambientes de Aprendizaje: Cómo los y las estudiantes sienten y viven en el aula de matemáticas.	Conexión con el sentido del aprendizaje en matemáticas	Técnica: Entrevista conversacional enfocada Instrumento: Semiestructurado
	Evocar experiencias significativas en los ambientes de aprendizaje.	
	Vivencia emocional de estudiante en el ambiente de aprendizaje.	
	Relaciones humanas en el ambiente de aprendizaje: con docentes y compañeros.	
	Percepciones del entorno físico del aula de clase.	**Participantes**
	Influencia del entorno social, cultural y personal en el ambiente de aprendizaje.	ESTMATH-902M ESTMATH-1002H ESTMATH-1003H ESTMATH-1101M
	Percepción de la pedagogía y la didáctica desde la innovación	
	Detectar barreras en el aprendizaje percibidas a causa del ambiente de aprendizaje.	
	Propuestas de innovación desde la vivencia estudiantil	

Nota. Elaboración propia.

La tabla 6 es la propuesta para el segundo propósito concreto que considera las percepciones de los docentes, de igual manera muestra el núcleo temático y los horizontes de sentido. Para el escenario conversacional de las entrevistas, se necesitaron como recursos el computador con las preguntas y el trabajo de grado, el celular con grabadora de audio y una libreta de notas. En cuanto al espacio, se utilizó el salón de la Institución del proyecto de robótica, ya que es un lugar tranquilo y con poco ruido. Los tiempos disponibles para las entrevistas es alrededor de 45 a 120 minutos por entrevista. El ambiente para la entrevista es mostrar un clima de confianza, comodidad e intimidad.

Tabla 6.
Estructura preliminar según el Horizonte de la autora: percepciones de docentes.

Propósito Concreto 2.	Interpretar las percepciones de los docentes sobre la innovación educativa desde los ambientes de aprendizaje de matemáticas.	
Núcleo temático de orientación	**Horizontes de sentido preliminares vinculadas al fenómeno**	**Técnica e Instrumento**
Percepciones sobre los ambientes de aprendizaje desde la innovación educativa: Prácticas, desafíos y significados atribuidos por los y las docentes a la innovación en los ambientes de aprendizaje.	Concepción del ambiente de aprendizaje en matemáticas	Técnica: Entrevista conversacional enfocada Instrumento: Semiestructurado
	Evocar experiencias significativas de innovación en los ambientes de aprendizaje	
	Explorar emociones y sentimientos de los docentes frete a la innovación de los ambientes de aprendizaje	
	Relación docente-estudiantes y compañeros en el ambiente de aprendizaje.	
	Prácticas pedagógicas innovadoras y evolución profesional	**Participantes**
	Factores externos que influyen en la innovación como el entorno físico y tecnológico	DOCMATHG- 6M DOCMATHG- 9H DOCMATHG-10H DOCMATHG-10-11M
	Barreras del sistema educativo para lograr innovar en los ambientes de aprendizaje	
	Contexto social y cultural	
	Propuestas de innovación desde la vivencia de los docentes	

Nota. Elaboración propia.

El tercer propósito específico de la investigación, representado en la Tabla 7, se orienta a identificar las barreras de aprendizaje y los factores externos que inciden en la configuración de los ambientes de aprendizaje en matemáticas. Durante el análisis hermenéutico de las entrevistas conversacionales, estos elementos emergieron de las experiencias relatadas por docentes y estudiantes, quienes describieron situaciones que dificultan los procesos de enseñanza, aprendizaje y aplicación de los conocimientos

matemáticos en su contexto educativo. Con el propósito de alcanzar este objetivo, se presenta la siguiente tabla, en la que se expone el núcleo temático correspondiente al propósito específico y los horizontes de sentido que orientaron el proceso de indagación durante las entrevistas aplicadas a los informantes clave.

Tabla 7.
Horizonte de la autora: Factores que influyen en el ambiente de aprendizaje.

<table>
<tr><td>Propósito Concreto 3.</td><td colspan="2">Reconstruir hermenéuticamente los factores estructurales, pedagógicos y contextuales que inciden en los ambientes de aprendizaje de matemáticas en la educación básica secundaria.</td></tr>
<tr><td>Núcleo temático de orientación</td><td>Horizonte de sentido preliminares vinculadas al fenómeno</td><td>Técnica e Instrumento</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Factores estructurales que inciden en el desarrollo del ambiente de aprendizaje de matemáticas: cómo se experimenta el ambiente de aprendizaje en su complejidad dentro de una práctica real en el aula.</td><td>Experiencias significativas en el ambiente de aprendizaje.</td><td rowspan="6">Técnicas: Entrevista conversacional enfocada y observación atenta
Instrumentos: Entrevista semiestructurado y registro descriptivo fotográfico.</td></tr>
<tr><td>Vivencia del entorno de aprendizaje.</td></tr>
<tr><td>Vivencia de la práctica pedagógica y didáctica.</td></tr>
<tr><td>Condiciones externas que afectan la experiencia.</td></tr>
<tr><td>Experiencia temporal y situada del aula.</td></tr>
<tr><td>Significado vivido del fenómeno: anécdotas auténticas, observación sin interpretación.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Barreras del sistema educativo para lograr innovar en los ambientes de aprendizaje</td><td>Participantes
Estudiantes y docentes informantes clave de la investigación.</td></tr>
<tr><td>Barreras Institucionales para lograr innovar en los ambientes de aprendizaje</td></tr>
</table>

Nota. Elaboración propia.

Los horizontes de sentido reflejan los elementos que, desde la precomprensión de la investigadora, pueden influir en la experiencia vivida del aula de matemáticas y en la configuración de los ambientes de aprendizaje. No obstante, estos horizontes tienen un carácter preliminar y orientador, por lo que no determinan ni condicionan la interpretación final del fenómeno. En coherencia con la perspectiva hermenéutica gadameriana, permanecen abiertos a ser cuestionados, ampliados o transformados durante el proceso de comprensión, particularmente en la fusión de horizontes y la aplicación de sentido, donde emergen nuevas interpretaciones a partir del diálogo entre los participantes, la investigadora y la tradición teórica.

RECOLECCIÓN DE EXPERIENCIAS

Luego de definir el horizonte investigativo para cumplir cada propósito, se diseñaron las propuestas para el guion semiestructurado y flexible de las entrevistas conversacionales enfocadas, que tal y como se ha mencionado, se entiende como un espacio de diálogo activo entre la investigadora y los participantes. En este espacio emergió una interacción dialógica activa, partiendo de la confianza dada por los participantes en los consentimientos informados, para dar paso a una conversación enriquecida por sus propias experiencias vividas, anécdotas, dificultades y demás situaciones significativas que enmarcan la realidad del aula en los ambientes de aprendizaje. El proceso llevado a cabo fue el siguiente:

Diseño y solicitud del Consentimiento Informado

En atención a los principios éticos de la investigación, se construyeron los documentos de consentimiento informado, cumpliendo con las estructuras metodológicas y éticas, exigidas por la doctora Marjorie Suárez y las indicaciones del Manual UPEL séptima edición, luego fueron socializados, revisados y avalados por la tutora de la tesis, la doctora Janine Peñaloza, quién dio el visto bueno para aplicarlos. Esto con el fin de seguir los protocolos éticos de la Universidad y los criterios de rigurosidad de investigación científica.

El proceso de aplicación a los informantes clave y sus representantes legales para los estudiantes, con el objetivo de garantizar su participación voluntaria, consciente y respetuosa en el proceso investigativo. Como un primer acercamiento con los participantes, se realizó una invitación a participar en el estudio dando la idea principal, luego para esto se firmó un consentimiento informado y se explicaron a detalle todos los pormenores de su participación. Para el caso de los docentes, se les explicó de forma escrita y clara el propósito investigativo, la metodología, las técnicas de recolección de la información, la preservación del derecho a la intimidad y resguardo de identidad, los

usos que se darán a los datos, siendo exclusivos para efectos de la presente investigación y su derecho a retirarse en cualquier momento sin consecuencia alguna.

Luego se logró un diálogo abierto y sincero donde podían expresar sus dudas e inconformidades, que fueron aclaradas de forma cercana, permitiendo la firma del consentimiento informado como aprobación libre de su participación (anexo A). En el caso de los estudiantes, siendo menores de edad, se adoptó un doble procedimiento ético. Por un lado, el asentimiento informado del estudiante (anexo B), mediante un documento con un lenguaje accesible y adaptado a su nivel de comprensión que contenía entre otras cosas de forma clara los propósitos del estudio, las actividades a las que participó y su derecho a no continuar si así lo deseaba.

Además, la invitación se dio por medio de una charla donde se explicaba cada uno de los términos de su participación en la investigación. Ya con la aceptación por parte del estudiante, se logró el consentimiento informado por parte del representante legal del menor de edad (anexo C), quien de igual manera se realizó la adaptación del lenguaje para su presentación y la disponibilidad para la explicación clara y detallada de los motivos de la invitación a participar en la investigación. Se garantizó la confidencialidad de los participantes, empleando códigos y resguardando los datos en archivos protegidos. Ninguna información sensible fue compartida con terceros fuera del propósito investigativo que alberga el presente estudio. Durante el proceso de sistematización en la plataforma ATLAS.ti, los archivos fueron anónimos para evitar filtración de información relacionada con el propio participante.

Diseño y encuentro dialógico para la construcción de sentido

Posterior a definir el enfoque investigativo con el horizonte de sentido propuesto para los propósitos de la investigación, se elaboraron los instrumentos de recolección de la información correspondientes a las entrevistas conversacionales, a partir de preguntas orientadoras. Este proceso contó con el acompañamiento académico de la doctora Morjorie Suárez, y posteriormente, los instrumentos fueron socializados y corregidos por la doctora Janine Peñaloza, tutora de la investigación. (Ver anexo D). Como criterio de

rigor metodológico, dichos instrumentos fueron sometidos a una auditoría externa mediante la revisión por parte de dos doctores, seleccionados por su reconocida trayectoria y formación en la investigación educativa, con el fin de valorar su pertinencia, claridad y coherencia con los propósitos investigativos, contribuyendo así a la validación del diseño metodológico. (Ver anexo E).

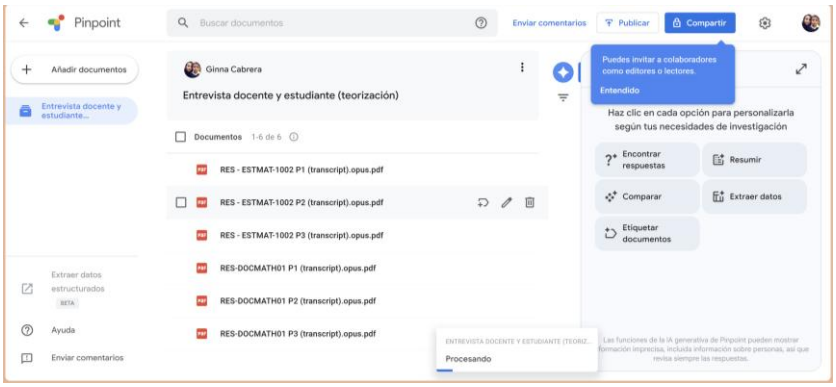
Durante el desarrollo del proceso dialógico conversacional enfocado por los informantes clave, como entrevistadora se asumió una actitud hermenéutica de escucha atenta, permitiendo que los participantes expresaran libremente sus perspectivas. Con la naturaleza conversacional de las entrevistas permitió que tanto docentes como estudiantes narraran sus experiencias en el ambiente de aprendizaje de manera natural y honesta basado en la realidad de sus vivencias. Las entrevistas conversacionales enfocadas cumplen un rol principal en la investigación, ya que más allá de ser instrumentos de recolección de información, son la esencia al hacer posible un diálogo comprensivo que refleja el sentido de los participantes, de donde emergen los hallazgos investigativos. Las entrevistas fueron aplicadas a docentes y estudiantes en la Institución durante el mes de octubre del año 2025, fueron grabados en videos desde el teléfono iPhone 15 pro Max.

Transcripción enriquecida y sistematización de las entrevistas conversacionales

Los audios de las entrevistas fueron cargados en la plataforma de *Google Pinpoint transcription*, donde se realiza la transcripción enriquecida de audio a texto. Al cargar los audios, se realizó una escucha atenta de las entrevistas, para proceder con una transcripción enriquecida a texto, copiando y pegando en formato Word. Estas transcripciones fueron comparadas con las notas de voz las veces que fueron necesarias para evitar posibles errores, se eliminaron palabras repetidas, posteriormente se enriquecieron al incluir pausas, énfasis y gestos relevantes anotados, se guardaron en un documento en formato Word.

Figura ***17.***

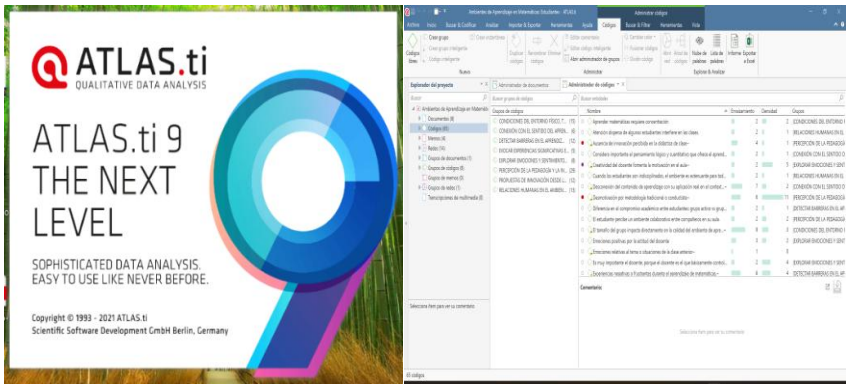
Transcripción de los audios de entrevistas con docentes y estudiantes Pinpoint.



Nota. *Captura de pantalla en la plataforma Google* Pinpoint transcription

Como programa de sistematización de la información fue utilizado ATLAS.ti en su versión gratuita, aunque se basa en la metodología investigativa para la teoría fundamentada, ofrece varias opciones de análisis de datos cualitativos como apoyo investigativo, sin sustituir el ejercicio propio interpretativo ni perder la metodología de investigación Fenomenológica Hermenéutica Gadameriana. Los documentos con las transcripciones fueron cargados en el programa ATLAS.ti, donde creó el proyecto de nombre: Ambientes de aprendizaje en Matemáticas: Estudiantes y Docentes. La siguiente figura presenta la interfaz del programa ATLAS.ti empleada para la sistematización de las entrevistas conversacionales como apoyo al proceso de análisis de la información:

Figura 18.
Programa de ayuda para la sistematización de la información ATLAS.ti 9.



Nota. *Captura de pantalla en la plataforma ATLAS.ti 9*

Otra herramienta de apoyo para el análisis cualitativa de la información que se utilizó es NotebookLM de Google, que utiliza lenguaje IA, pero solo se basa sus respuestas en los documentos o fuentes proporcionados, no de toda la Web. Esta herramienta fue utilizada en el proceso de análisis e interpretación, ya que permite procesar e interpretar información recopilada, facilitando el diálogo entre los hallazgos de campo con la teoría, facilitando la triangulación hermenéutica y con el generador de infografías, permitió crear imágenes contextualizadas a la investigación.

LECTURA COMPRENSIVA: OÍR AL TEXTO Y A LA EXPERIENCIA

El primer encuentro vivo entre los horizontes de la investigadora con el de los participantes fue durante la aplicación de la entrevista y la escucha atenta, ese diálogo hermenéutico permitió el primer oír al texto porque posibilitó ver expresiones y lenguaje no verbal que han sido significativas y que se trataron de trasmitir en la transcripción enriquecida, velando por no alterar las ideas esenciales. El siguiente paso es realizar un diálogo hermenéutico con la información recabada, transcrita y sistematizada en la plataforma ATLAS.ti.

En coherencia con la perspectiva hermenéutica gadameriana, el ejercicio comprensivo está orientado a oír atentamente el texto y dejar que el sentido emergiera desde la experiencia vivida de los participantes. Toda esta fase de sistematización y organización se llevó a cabo directamente en el software ATLAS.ti. Este momento investigativo constituyó la etapa a la que se dedicó mayor tiempo dentro del proceso de análisis, dado que su propósito fue comprender y develar las percepciones tal como son sentidas y narradas por los participantes.

Lectura comprensiva y atenta de los testimonios

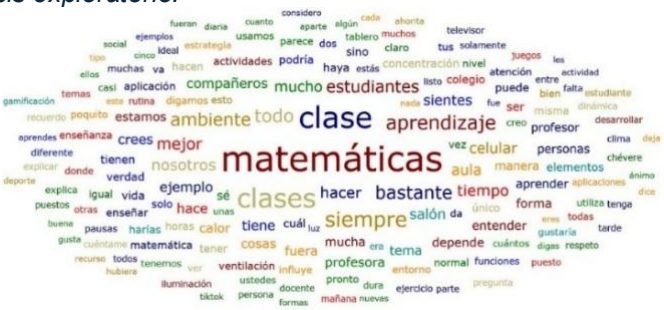
En este momento del análisis, la investigadora asumió una actitud de apertura consciente frente al discurso relatado por cada participante, reconociendo que no debían responder a esquemas interpretativos anticipados, por tanto, se realizaron lecturas

conscientes y repetidas, que resultó fundamental, en la medida que el texto reveló posturas y enfoques que no se habían previsto inicialmente, dando lugar al inicio del encuentro interpretativo y al despliegue del diálogo hermenéutico.

Fragmentos significativos emergentes de las entrevistas conversacionales

Los primeros fragmentos significativos fueron emergiendo durante el proceso de lectura comprensiva y repetitiva. Tal y como señalan Rosales, Veitia et. al. (2024), “para alcanzar a comprender el horizonte del autor de forma más precisa, es importante comenzar a develar cuáles son las palabras clave dentro del discurso de los testimoniales” (p. 31). En coherencia con este planteamiento, se realizó un análisis exploratorio de las entrevistas con la ayuda de la herramienta de *nube de palabras* de ATLAS.ti, generando una primera nube utilizando la lista de exclusión de los documentos con las entrevistas de los docentes y de los estudiantes, tal y como se observa en la siguiente figura, excluyendo conectores, artículos y demás términos no significativos para la investigación.

Figura 19.
Nube de palabras: Análisis exploratorio.

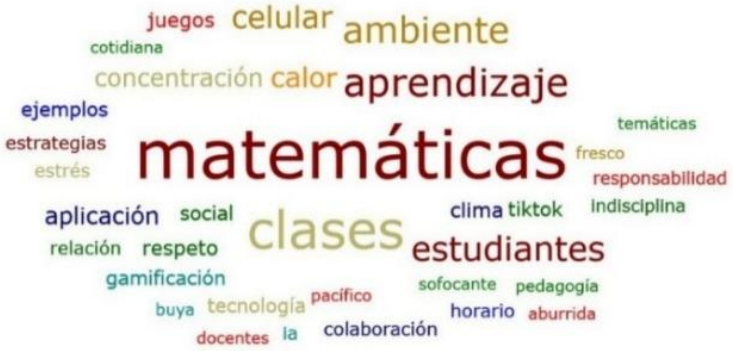


Nota. *Captura de pantalla de Nube de palabras generada en la plataforma ATLAS.ti.*

Esta nube de palabras presenta una primera aproximación exploratoria a los discursos de docentes y estudiantes a partir de la nube de palabras generada en ATLAS.ti. En ella se evidencian términos significativos para la investigación que tienen mayor recurrencia como “matemáticas”, “clase”, “aprendizaje”, “estudiantes”, “ambiente” y “celular”, los cuales comienzan a perfilar los horizontes de sentido presentes en las experiencias narradas por los informantes clave. Luego, se elaboró una segunda nube

de tipo confirmatorio, la siguiente Figura, haciendo uso de la herramienta lista de inclusión de la plataforma ATLAS.ti, focalizada en las palabras previamente identificadas como relevantes de las entrevistas de todos los informantes clave, cuatro docentes y cuatro estudiantes de la Institución objeto de estudio.

Figura 20.
Nube de palabras: Análisis confirmatorio.



Nota. *Captura de pantalla de Nube de palabras generada en la plataforma ATLAS.ti.*

Este doble ejercicio de análisis permitió identificar palabras significativas que genera una idea sobre las percepciones de los participantes giran principalmente en torno a las dinámicas del aula, las relaciones pedagógicas, el entorno de aprendizaje y las experiencias vividas durante la enseñanza de las matemáticas. Asimismo, emergen otros términos relacionados con recursos tecnológicos, estrategias y condiciones del contexto educativo, lo que orientó el proceso inicial de identificación de fragmentos significativos y posteriores unidades de sentido dentro del análisis hermenéutico.

Posteriormente, se procedió a la redacción hermenéutica de las unidades de sentido. En primer momento, se construyeron los fragmentos significativos que son las ideas centrales con las palabras identificadas, tomando citas textuales o ideas principales expresadas en los testimonios; luego, estas fueron integradas y articuladas según sus relaciones de sentido, con el propósito de concretar formulaciones más amplias y comprensivas. De este modo, se configuró una lista parcial de unidades de sentido, entendidas como expresiones interpretativas emergentes del diálogo reiterado y reflexivo con los textos de las entrevistas conversacionales.

Cada una de las unidades de sentido identificadas se sistematizaron en la plataforma ATLAS.ti, mediante su asignación como códigos analíticos a cada documento de las entrevistas. Este procedimiento permitió organizar, agrupar y relacionar fragmentos significativos de los discursos de los participantes, facilitando su posterior interpretación. Cabe aclarar que, en términos de esta investigación, las unidades de sentido no representan códigos o categorías rígidas, sino como expresiones de significado que orientan el proceso hermenéutico y permanecen abiertas a revisión y resignificación.

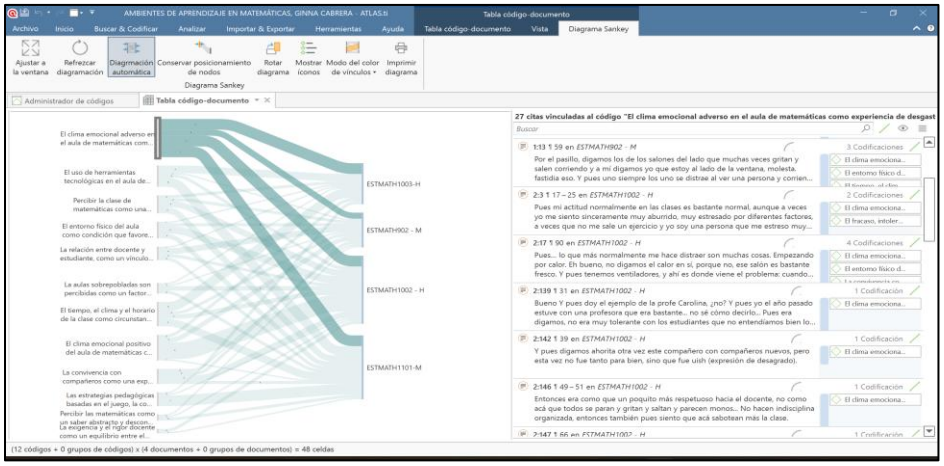
Proceso de Confirmación de las unidades de sentido con los participantes.

En coherencia con el criterio de credibilidad investigativa, se propició un nuevo espacio de diálogo pedagógico con los participantes. Este encuentro tuvo como propósito confirmar y profundizar las unidades de sentido construidas, permitiendo que cada informante ampliara su horizonte de sentido y ratificara o precisara la comprensión realizada a partir de sus narraciones en la entrevista inicial. Como resultado se consolidaron doce unidades de sentido correspondientes al horizonte de los estudiantes y doce unidades de sentido asociadas al horizonte de los docentes, de las cuales cuatro son compartidas entre ambos grupos evidenciando puntos de convergencia en la vivencia del ambiente de aprendizaje en matemáticas. La confirmación de las unidades de sentido se registró directamente en la plataforma ATLAS.ti, con el propósito de dejar evidencia sistemática del proceso de validación por parte de cada participante.

Este procedimiento permitió documentar si las ideas centrales representan fielmente su sentir, así como su nivel de acuerdo o las sugerencias de ajuste propuestas. Durante el proceso de confirmación, los estudiantes manifestaron su conformidad con las interpretaciones presentadas, mientras que los docentes realizaron ajustes menores, principalmente en términos de redacción. Finalmente, mediante las herramientas de análisis cualitativo de ATLAS.ti, se generó la *tabla de coocurrencia*, donde se visualizan la relación de las unidades de sentido con cada documento analizado, así como la frecuencia en que se relacionan, ofreciendo un diagrama Sankey, que se muestra en la siguiente figura para las unidades de sentido de los estudiantes. Este diagrama se

incorpora como apoyo interpretativo, al facilitar la visualización de las relaciones entre las unidades de sentido emergentes y los testimonios de los estudiantes y docentes, así como una vista rápida a las citas relacionadas con cada unidad.

Figura 21.
Diagrama Sankey de la tabla código y documento de ATLAS.ti con estudiantes.



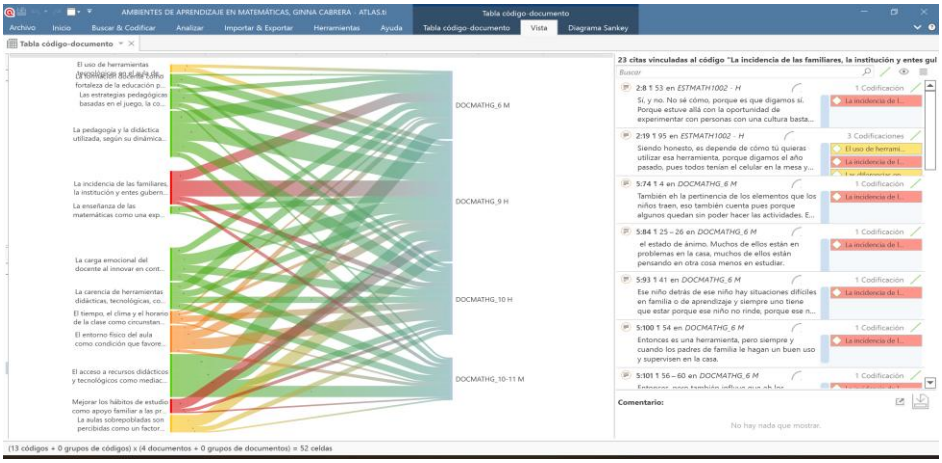
Nota. *Captura de pantalla del diagrama de Sankey de los estudiantes generado en la plataforma ATLAS.ti*

A partir del proceso de oír al texto y el diagrama Sankey correspondiente a los estudiantes, emerge una primera aproximación interpretativa sobre la postura de los estudiantes, quienes le dan especial relevancia al clima emocional dentro del ambiente de aprendizaje, el cual emerge como núcleo central de sentido. La postura de los estudiantes resalta factores como las dinámicas conflictivas entre compañeros derivados de la indisciplina, la sobrepoblación por grupo, el ruido constante, las prácticas pedagógicas repetitivas, las horas de clase, las condiciones físicas y climáticas inadecuadas del aula, configuran experiencias asociadas al estrés, cansancio o aburrimiento.

Así mismo, se generó el diagrama Sankey para las unidades de sentido de los docentes, permite visualizar de manera gráfica las relaciones y conexiones entre las unidades de sentido con fragmentos testimoniales obtenidos durante el proceso de análisis hermenéutico en ATLAS.ti. Tal y como muestra la siguiente figura, se evidencian

las interrelaciones entre los discursos de los participantes y las categorías interpretativas construidas en la investigación:

Figura 22.
Diagrama Sankey de la tabla código-documento de ATLAS.ti con docentes.



Nota. *Captura de pantalla del diagrama de Sankey de los docentes generado en la plataforma ATLAS.ti*

La primera inferencia interpretativa que resulta de las opiniones de los docentes, quienes también identifican condiciones adversas que inciden en el ambiente de aprendizaje. Entre estas, se destacan la limitada disponibilidad de recursos didácticos, la falta del apoyo de algunas familias y la falta de inversión de los entes gubernamentales. Lo que permite evidenciar que el ambiente de aprendizaje no se reduce a un asunto exclusivamente pedagógico y didáctico que el docente pueda resolver de manera individual, sino que está condicionado por factores estructurales, institucionales y contextuales que excede su campo de acción.

Cabe aclarar que, en términos metodológicos, para esta investigación no se busca dar importancia a las frecuencias en que se mencionan las unidades de sentido, sino mostrar la interrelación de experiencias como ayuda para configurar el horizonte de sentido de los participantes, para establecer la percepción compartida, con acuerdos y desacuerdos que son válidos porque depende del propio discernimiento de cada informante según su experiencia vivida, por lo tanto, todas tienen un valor interpretativo significativo.

HORIZONTE DE SENTIDO DE LOS INFORMANTES CLAVE

El horizonte de sentido de los estudiantes sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas, basadas en las unidades de sentido emergentes del diálogo reiterado y confirmado con los textos de las entrevistas conversacionales. Desde la hermenéutica propuesta por Gadamer, las unidades son configuraciones de sentido históricamente situadas, que dan cuenta cómo los informantes viven, sienten y comprenden los ambientes de aprendizajes en matemáticas. En coherencia con los propósitos específicos de identificar la percepción de los estudiantes y de los docentes, a continuación, se buscará mostrar los horizontes de sentido, considerando su diversidad y complejidad.

Unidades de sentido emergentes de los estudiantes

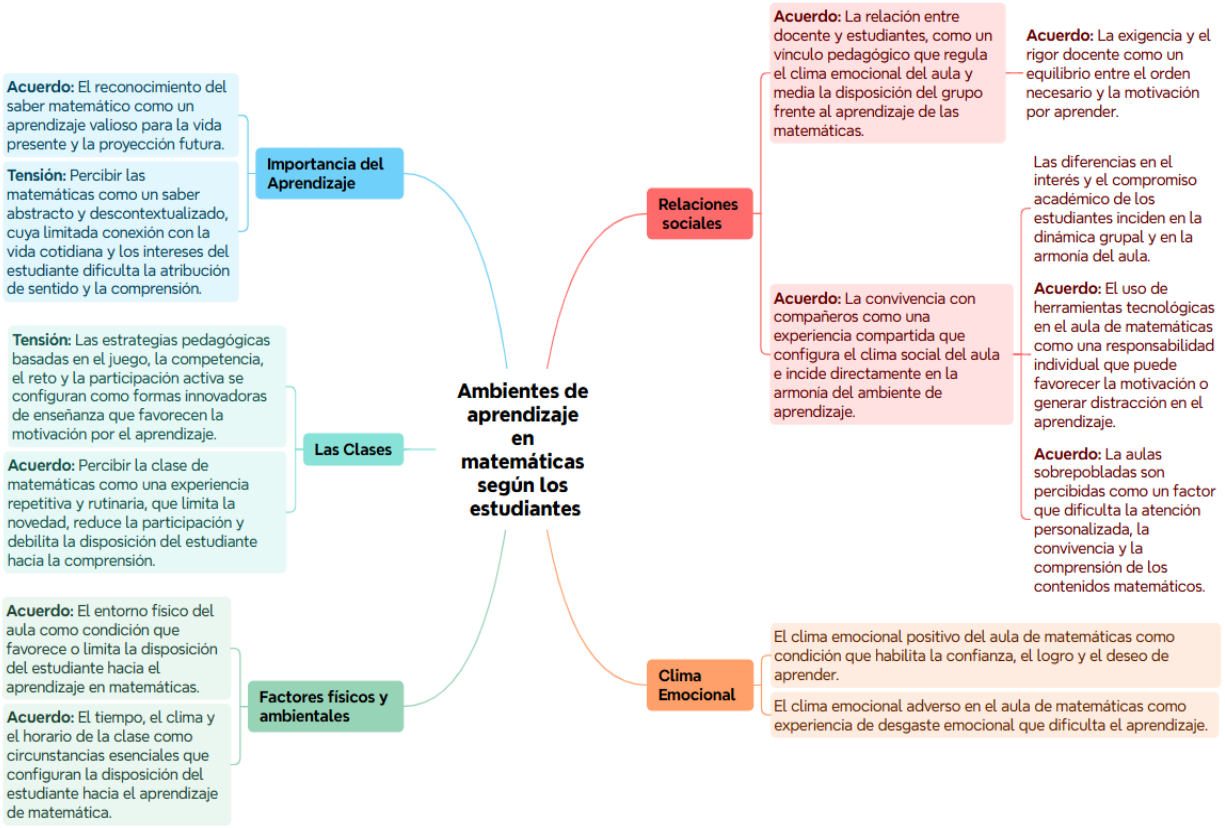
Las unidades de sentido en esta investigación hermenéutica surgen progresivamente durante el proceso de lectura comprensiva, interpretación y diálogo con los discursos de los participantes. No emergen de manera mecánica ni predeterminada, sino a partir de la identificación de fragmentos significativos que expresan experiencias, percepciones, emociones, tensiones o significados relacionados con el fenómeno estudiado. Posteriormente, estas unidades de sentido fueron puestas a consideración de los informantes clave, con el objetivo de verificar que cada unidad corresponde a su propio criterio y punto de vista, los estudiantes estuvieron de acuerdo con las unidades de sentido relacionadas con su documento.

Este proceso fue registrado directamente en la plataforma ATLAS.ti, donde progresivamente se configuró una red interpretativa a partir de las unidades de sentido emergentes en los discursos de los estudiantes. Aunque se identifican acuerdos comunes sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas, también emergen discrepancias o tensiones y valoraciones diversas frente a experiencias similares. Estas diferencias responden a las particularidades de las vivencias de cada estudiante,

relativas a las dinámicas pedagógicas de los docentes, las relaciones con sus compañeros y las percepciones propias sobre el contexto educativo.

A continuación, la siguiente figura presenta la configuración hermenéutica de sentido construida a partir de catorce unidades de sentido emergentes de las percepciones estudiantiles, articuladas en cinco núcleos de sentido. Estos núcleos representan significados centrales que emergen de las experiencias vividas por los estudiantes y orientan su horizonte de comprensión sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas.

Figura 23.
Red de configuración de sentidos emergentes en las experiencias estudiantiles



Nota. Elaboración propia.

Tal como se observa en la red de configuraciones de sentido construida a partir de las unidades emergentes en los discursos de los estudiantes, y que posteriormente será sustentada mediante citas textuales de sus testimonios, se evidencia que estos otorgan una especial relevancia a las relaciones sociales y al clima emocional del aula

como factores determinantes de su experiencia en el ambiente de aprendizaje en matemáticas. Desde su perspectiva, la calidad de las interacciones con docentes y compañeros influye directamente en su motivación, participación, confianza y disposición para aprender, configurándose como un elemento central en la construcción de experiencias educativas significativas.

Horizontes de Sentido: percepción de los estudiantes

La tabla 8 presenta cuatro unidades de sentido asociadas a las relaciones sociales, acompañadas de las citas textuales correspondientes al discurso de los informantes, en las que se resaltan tanto convergencias o acuerdos, como divergencias o tensiones en las opiniones compartidas de los participantes, evidenciando la importancia desde su percepción. Se reúnen los testimonios asociados a las relaciones sociales del ambiente de aprendizaje en matemáticas, donde los estudiantes reconocen la convivencia como un factor determinante del clima emocional del aula y, por tanto, esencial en el logro de aprendizajes significativos.

Los relatos evidencian que las relaciones basadas en el respeto, la confianza, el compañerismo y el apoyo mutuo entre estudiantes y docentes favorecen la motivación, la participación activa y una disposición positiva hacia el aprendizaje de las matemáticas. Por el contrario, situaciones de conflicto, desunión, irrespeto e indisciplina generan tensiones que afectan el clima emocional del aula y dificultan los procesos de enseñanza y aprendizaje, influyendo directamente en la calidad de la experiencia educativa:

Tabla 8.
Horizonte de sentido de estudiantes: relaciones sociales.

Unidad de Sentido	Convergencias - Acuerdos Cita Textual Destacada	Divergencias - Tensión Cita Textual Destacada
La relación entre docente y estudiante, como un vínculo pedagógico que regula el clima emocional del aula y media la disposición del grupo frente al aprendizaje de las matemáticas.	La forma del trato de la profesora es agradable y muy respetuoso. Ella siempre como que se preocupa porque nosotros aprendamos. ESTMATH1101-M	Pues la gente suele decir que el docente no hace la materia. Pero, pues para mí sí, para mí es muy importante el docente, porque … básicamente, controla cómo te sientes en su clase. ESTMATH1002-H

La exigencia y el rigor docente como un equilibrio entre el orden necesario y la motivación por aprender.	Es una persona carismática, ¿sí? Y él trata de entendernos a nosotros como estudiantes y ponernos como en los zapatos de nosotros. ESTMATH901-M	Si el profesor es una persona con carácter, y que sea estricta y que no se la deja montar, pues no se genera tanta indisciplina…. si no les hace tanto frente a los estudiantes, no van a hacerle caso. ESTMATH1002-H
La convivencia con compañeros como una experiencia compartida que, desde la colaboración y el compromiso o desde la desunión y el conflicto, configura el clima social del aula e incide directamente en la armonía del ambiente de aprendizaje.	*Como que hay compañeros que se pasan un poquito y como que no prestan atención. Son muy burlones, en mi salón… buscan como siempre querer dañar como las clases, no solamente matemáticas, sino varias clases.* ESTMATH1101-M	Pues el ambiente colaborativo es bastante… es como muy social, ya que más que todo en las clases de matemáticas nos ayudamos bastante y cuando hay que hacer bastantes talleres, comparamos respuestas… ESTMATH1003-H
El uso de recursos tecnológicos en el aula de matemáticas como una mediación que, dependiendo de cada estudiante, puede favorecer la motivación o generar distracción en el aprendizaje.	…hay muchos colegios que… ignoran sobre la tecnología, cuando la tecnología es la que nos ha evolucionado bastante… Y obviamente sabiéndola manejar de una manera muy responsable. Sí, porque… de manera irresponsable, ya no nos beneficia, sino que nos perjudica. ESTMATH1003-H	No deberían tener celular en la clase… Y muchas veces hay niños que prefieren usar el celular que hacerlo por cuenta propia… Porque, pues ellos tienen su manera de aprender, aunque digo que con un celular uno no aprende… ESTMATH901-M

Nota. Elaboración propia. Las citas son textuales de las entrevistas a los informantes clave: estudiantes

Las dos primeras unidades de sentido, que se refieren a la relación con el docente, los estudiantes coinciden en señalar que mantienen una relación positiva con sus docentes, que son exigentes sin exceder los límites y que se preocupan por que los estudiantes aprendan, dispuestos a explicar las veces que sea necesario. De manera particular, para el ESTMATH1002-H, expresó que es el docente “es el que hace cómo te sientas en su clase”, atribuyéndole un papel central en el dominio del grupo y la regulación del clima emocional del aula, considera que si hay inconvenientes con el docente la emoción es negativa, si hay buena relación, la emoción es positiva.

En contraste, el impacto emocional de la convivencia con los compañeros de clase se percibe como negativa. Solo un estudiante manifiesta una percepción positiva de la convivencia en el aula, mientras que los otros tres coinciden en señalar diversos aspectos que la afectan negativamente su bienestar emocional en el aula. Entre ellos, se destaca la sobrepoblación del aula, unidad de sentido compartida con los docentes,

formulada como: **Las aulas sobrepobladas son percibidas como un factor que dificulta la atención personalizada, la convivencia y la comprensión de los contenidos matemáticos**. En este sentido los estudiantes se refieren con expresiones como “quisiera que fueran muy pocos estudiantes… Así pues, se evitarían el ruido y las molestias” (ESTMATH902-M).

Asociada a la convivencia en aulas sobrepobladas, los estudiantes identifican otra dificultad relevante, donde la unidad de sentido es: **Las diferencias en el interés y el compromiso académico de los estudiantes se expresan en modos diversos de dedicación y, a su vez, inciden en la dinámica grupal y en la armonía del aula**. Los estudiantes aluden que cuando hay muchos estudiantes, se favorece la falta de respeto, el desinterés y prácticas como la copia de trabajos, tal como expresa una estudiante: “pues si soy supersincera en la clase de matemáticas solo trabajamos cinco, los demás lo único que hacen es copiar” (ESTMATH1101-M), en un grupo de 38 estudiantes.

Otro aspecto relacionado es la falta de empatía y la rivalidad entre pares, descritas como “tampoco existe esa comunicación entre estudiantes, como que es nula, todos se centran en el individualismo… No hay forma de colaboración… es una competitividad cerrada… entonces el ambiente se vuelve un poco pesado, un poco tóxico” (ESTMATH1002-H). En conjunto, los estudiantes catalogan estas situaciones como generadores de “indisciplina” y un clima emocional desfavorable al ser generadores de “estrés” en el aula.

El consenso sobre la sobrepoblación en el aula fue unánime. Incluso el estudiante que manifiesta una convivencia positiva reconoce que esta mejora se debe a que su grupo es relativamente pequeño, lo expresa como “si con 20 hace calor, imagínese que con 40, uno se sancocha… no es lo mismo un profesor para tener a 20 estudiantes que a tener 40” (ESTMATH1003-H). Para los estudiantes este aspecto es considerado clave no solo para la sana convivencia en el aula, sino también para el aprendizaje: “con muchos estudiantes, pues se dificulta más el aprendizaje, porque el profesor no tiene… el tiempo de centrarse en un estudiante, sino que tiene que ir a la par con los otros” (ESTMATH1002-H).

El último aspecto abordado en la tabla se relaciona con el uso del celular y otros recursos tecnológicos personales que se pueden utilizar como medio de aprendizaje, situación que emerge ante la escasez y limitada disponibilidad de recursos tecnológicos institucionales. Los estudiantes coinciden en que la responsabilidad de su uso recae en cada estudiante y consideran que se podrían aprovechar como apoyo de la enseñanza. Sin embargo, se evidencia una tensión en las percepciones, ya que una de las estudiantes se muestra enfática al señalar que los celulares no deberían ser permitidos, ya que considera “injusto” que algunos estudiantes puedan “ayudarse” para realizar las actividades en clase mientras que otros no disponen de ellos.

Por otra parte, dos unidades de sentido compartidas con los docentes, igualmente significativas para los estudiantes, se relaciona con los factores físicos como el aula de clase, la iluminación, ventilación, el pupitre, etc.: **El entorno físico del aula como condición que favorece o limita la disposición del estudiante hacia el aprendizaje en matemáticas**. Y para referirse a los factores ambientales dentro del ambiente de aprendizaje: **El tiempo, el clima y el horario de la clase como circunstancias esenciales que configuran la disposición del estudiante hacia el aprendizaje de matemática**.

En estos dos aspectos se evidencian acuerdos generalizados, al reconocer que elementos como la silla, el clima, la hora de clase o el ventilador, inciden de manera directa en el confort y la disposición del aprendizaje. Dicho confort, no se limita a la comodidad física, que es importante, sino que se extiende a la capacidad de concentración y a la disposición para el aprendizaje en matemáticas. Estas unidades de sentido se justifican en los testimonios como “Si es de las clases en la mañana como la tuvimos hoy, eh yo me siento como relajada… para entender mejor, pero cuando son las últimas horas, hay mucho estrés por el calor, por el mal ambiente y como qué, después de tanta convivencia, como que la gente empieza a estresarse un poquito y hay como menos capacidad para uno entender, cómo como que le aburren uno y pues ya deja de poner como que atención” (ESTMATH1101-M), o “De 7:00 a 10:00 a.m., porque ya

después se vuelve como difícil, por el estrés y el calor, ya uno no tiene la misma facilidad de concentrarse" (ESTMATH1003-H).

En cuanto a la importancia del aprendizaje de las matemáticas, la unidad de sentido es: **El reconocimiento del saber matemático como un aprendizaje valioso para la vida presente o la proyección futura**. Todos los estudiantes coinciden que es un saber muy importante, sin embargo, evidencian diferencias en la percepción de la aplicación de la matemática, ya que solo uno identifica la utilidad del saber matemático aplicado para su vida:

> Sí, lo veo bastante útil, ya que, pues nos impulsa a manejar nuestra economía de una mejor forma, en la cual, pues es la que nos da la manera de subsistir en este mundo", "el deporte que practico de ciclismo y esto tiene bastante influencia en los números, ya que, pues nos basamos mucho en, digamos, en la alimentación, en una hora de carrera, … los en los gramos de carbohidratos que se deben comer, … la cantidad de sales y minerales que se le echan a un botilito para poder hidratarse correctamente. Y el tiempo de duración. El tiempo de entrenamiento. Todo eso es basado en las matemáticas (ESTMATH1003-H).

Para los demás, considera el saber matemático como algo que se trabaja en el colegio y que va a servir en la futura carrera, más no para la aplicación diaria, por lo que la unidad de sentido es: **Percibir las matemáticas como un saber abstracto y descontextualizado, cuya limitada conexión con la vida cotidiana y los intereses del estudiante dificulta la atribución de sentido y la comprensión**. Se justifica porque coinciden con: "habitualmente no, pero digamos pueda que sí depende en parte para un futuro, depende qué carrera eh ejerza" o (ESTMATH902-M), "yo no utilizo el cateto opuesto en ninguna cosa… digamos la teoría del Seno o del Coseno… todo eso siento que… no es así tan útil… pues si tú empiezas a estudiar, creo que Arquitectura, pues sí… pero digamos alguien que va a estudiar… Derecho, no, pues no se le haría nada útil eso de la trigonometría porque no es algo que va a volver a utilizar en su vida". (ESTMATH1002-H).

Por último, en cuanto a la enseñanza, la suelen **Percibir la clase de matemáticas como una experiencia repetitiva y rutinaria, que limita la novedad, reduce la participación y debilita la disposición del estudiante hacia la comprensión**. Aunque aclaran que esta percepción también depende del calor, la hora, la disposición de los

estudiantes, la falta de recursos disponibles y también la planeación de la clase, aunque mantiene una valoración positiva frente al docente.

Respecto a las clases los estudiantes mencionan como algo negativo que “la misma rutina de siempre eso como que aburre.” (ESTMATH1101-M), “… Meten como mucha temática… como de acumular mucho trabajo” (ESTMATH1003-H), “pues casi siempre las clases son repetitivas. El profesor no es de hacer cosas nuevas.” (ESTMATH902-M), “los profesores siguen basándose en el tradicional de copiar y pegar conceptos y ya nada más. Escribir, escribir y escribir, y pues… eso es algo que funcione mucho para mí” (ESTMATH1002-H), aunque este último aclara que no es solo en matemáticas, es las clases en general. De hecho, como ya se mencionó, la percepción de los docentes en matemáticas y su quehacer pedagógico es muy buena, reconociendo su esfuerzo por lograr que los estudiantes aprendan, en este sentido destaco la opinión de uno de los estudiantes:

> “este año tenemos una profesora que… es bastante amable, le da oportunidades a los que… no entienden, explica una y dos veces. Es divertida, se nota como ella intenta encajar con los estudiantes, intenta estar como que, en tendencia, prepara las clases adecuadamente e intenta utilizar los dispositivos electrónicos, porque de pronto sabe que nosotros los estudiantes ya no estamos tanto en los libros y en los cuadernos, sino que más en los videos y en lo que es como que visual y auditivo” (ESTMATH1002-H).

Como propuesta de innovación coinciden en que **Las estrategias pedagógicas basadas en el juego, la competencia, el reto y la participación activa se configuran como formas innovadoras de enseñanza que favorecen la motivación por el aprendizaje**, siendo esta la última unidad de aprendizaje, donde los estudiantes aluden que “juegos dinámicos o de agilidad mental. Porque siento que ahí como tenernos sentados días y horas, pues agota…” (ESTMATH902-M), “… A mí me gustaría que en la matemática hubiera como tipo juegos virtuales…” (ESTMATH1101-M) o “… Lo que a mí más me motiva es la competitividad, entonces sí, de pronto el profesor genera un ambiente de competitividad amistoso, nos va a todos generar un reto…” (ESTMATH1002-H). En contraste, el otro estudiante alude que “todo esto uno lo va como acomodando a su forma de ser”, refiriéndose que los docentes planean la clase según su personalidad, que puede ser extrovertido o introvertido, así mismo es la clase.

Todas las vivencias en el ambiente de aprendizaje de matemáticas se integran en la unidad de sentido **El clima emocional adverso en el aula de matemáticas como experiencia de desgaste emocional que dificulta el aprendizaje**, asociada a toda situación que para los estudiantes genere “estrés”, “aburrimiento”, “desinterés por la clase” o similares. En contraposición, cuando las situaciones en el aula sean percibidas como “agradables”, “interesantes”, “dinámicas” o similares, se relaciona con: **El clima emocional positivo del aula de matemáticas como condición que habilita la confianza, el logro y el deseo de aprender**. En definitiva, estas unidades de sentido muestran que el ambiente de aprendizaje en matemáticas desde el horizonte estudiantil, no se reduce a la transmisión de contenidos, sino que se vive como una experiencia integral, donde lo emocional, lo relacional y lo pedagógico se entrelazan, dando lugar a comprensiones diversas y, en ocasiones, contradictorias.

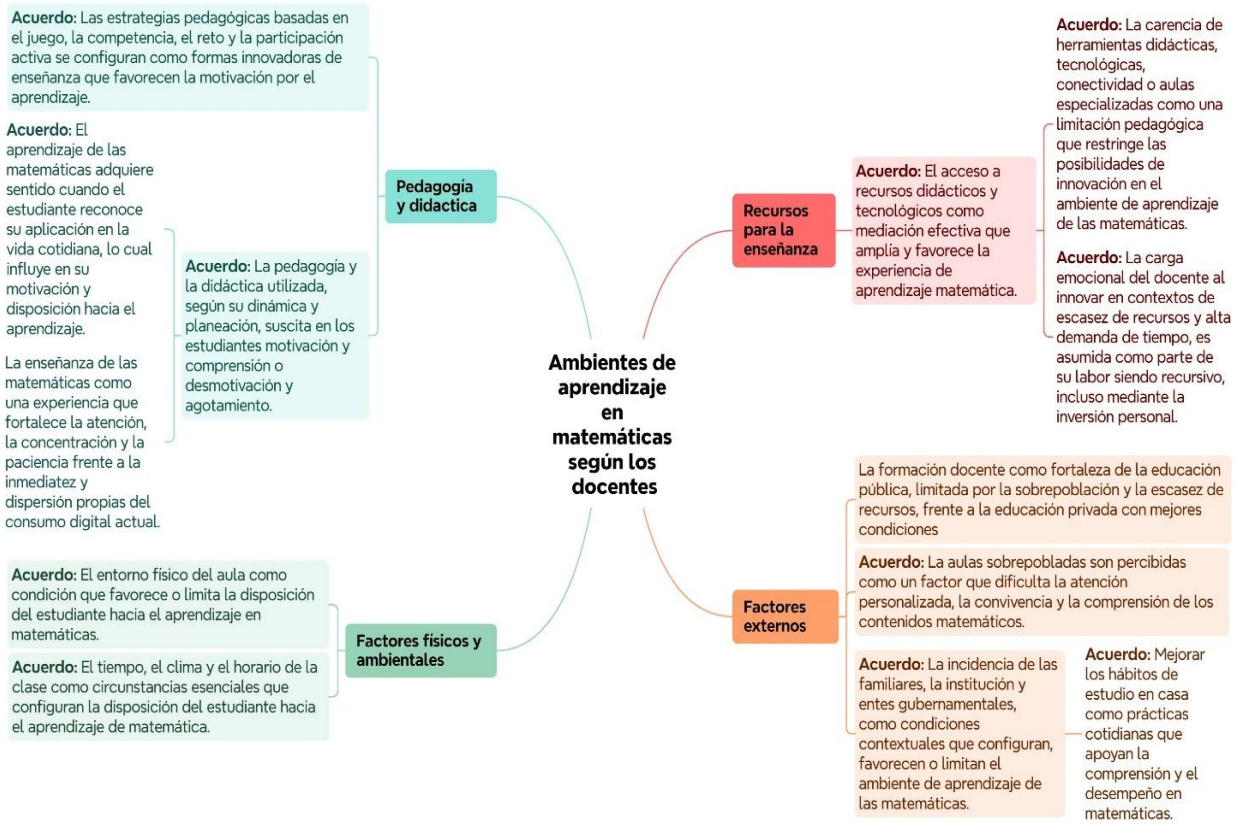
Unidades de sentido de los docentes

Al igual que con los estudiantes, las unidades de sentido emergentes en los discursos de los docentes se fueron configurando progresivamente mediante un proceso de lectura comprensiva, repetitiva e interpretativa de las entrevistas conversacionales realizadas. A partir del diálogo hermenéutico con los testimonios, se identificaron fragmentos significativos relacionados con las experiencias, percepciones, tensiones y reflexiones de los docentes sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas. Este proceso fue apoyado por la plataforma ATLAS.ti, herramienta que permitió organizar, relacionar y visualizar los discursos. De igual manera, fueron compartidos con los informantes clave para verificar si las unidades de sentido representaban su percepción como un proceso confirmatorio, el cual los docentes estuvieron de acuerdo, con algunas correcciones de redacción para mejorar el sentido de la unidad.

A continuación, se presenta una red de sentido con todas las unidades emergentes de la percepción de los docentes, para un total de trece, de las cuales cuatro son compartidas con los estudiantes. En las percepciones docentes se evidencia un alto nivel de convergencia interpretativa sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas, manifestado en acuerdos comunes presentes en la mayoría de los discernimientos

expresados durante las entrevistas. No obstante, algunas diferencias emergen a partir de las experiencias particulares, trayectorias pedagógicas y contextos de enseñanza vividos por cada docente, lo que configura percepciones similares, aunque no iguales sobre comprensión del fenómeno educativo.

Figura 24.
Red de configuración de sentidos emergentes en las experiencias docentes.



Nota. Elaboración propia.

Esta red de configuraciones de sentido permite comprender que los docentes conciben el ambiente de aprendizaje en matemáticas desde una perspectiva profesional que integra la pedagogía, la didáctica, los recursos educativos y las condiciones sociales, físicas y ambientales del contexto escolar como elementos interdependientes que configuran el proceso formativo. Los discursos evidencian que la calidad del aprendizaje no depende exclusivamente de las estrategias de enseñanza, sino también de las condiciones que posibilitan su implementación. En este sentido, una de las principales preocupaciones manifestadas por los docentes para promover procesos de innovación

en el aula es la insuficiencia de recursos didácticos y tecnológicos, percibida como una limitación significativa para diversificar las experiencias de aprendizaje y responder a las necesidades educativas contemporáneas..

Horizonte de sentido: percepciones de los docentes de matemáticas

En el caso de los docentes, muestran especial relevancia a los recursos de aprendizaje se configuran como parte esencial a la hora de innovar en los espacios de aprendizaje, siendo esta el principal núcleo de sentido. En la siguiente tabla, se presentan tres unidades de sentido asociadas a los recursos didácticos para la enseñanza como núcleo de sentido, acompañadas de las citas textuales significativas y las ideas principales que tienen los docentes, evidenciando la importancia desde su percepción, al considerar que estos constituyen mediaciones fundamentales para favorecer la comprensión, la motivación y la participación de los estudiantes.

Las experiencias evidencian que la disponibilidad de materiales concretos, herramientas tecnológicas y espacios adecuados permite diversificar las estrategias pedagógicas, dinamizar la enseñanza y acercar el saber matemático a situaciones más prácticas y significativas. Así mismo, los relatos muestran que la ausencia o limitación de estos recursos restringe las posibilidades de innovación educativa y condiciona las prácticas pedagógicas dentro del aula.

Tabla 9.
Horizonte de sentido de docentes: recursos didácticos para la enseñanza.

Unidad de Sentido	**Acuerdo sobre la realidad en el aula** **Citas Textuales** destacadas	
El acceso a recursos didácticos y tecnológicos como mediación efectiva que amplía y favorece la experiencia de aprendizaje matemática.	En este contexto necesitamos… elementos tecnológicos como computadores para poder realizar eh actividades más interactivas. la pertinencia de los elementos que los niños traen… sí nos faltan muchos recursos tecnológicos para nosotros poder realizar una mejor enseñanza y aprendizaje. DOCMATHG-6M	Yo generé mis clases a través de… mi canal de YouTube. Que lo pueden consultar, está vigente, subimos video cada mes en temas de matemáticas. Nos quejamos mucho del uso del celular, … pero también es una herramienta que la podemos utilizar para cosas positivas. DOCMATHG-9H

La carencia de herramientas didácticas, tecnológicas, conectividad o aulas especializadas como una limitación pedagógica que restringe las posibilidades de innovación en el ambiente de aprendizaje.	Las aulas especializadas son muy importantes. Porque ahí, … puede mantener uno los todos los recursos matemáticos, figuras, elementos que uno necesita y está todo el material ahí disponible para uno poderlos trabajar con ellos. DOCMATHG-6M	… pero uno las pide algo y de 10, uno o dos llegan con el material y no son tampoco materiales muy costosos, cartón paja, cartulina, colores, todo eso. Entonces, también vienen de la parte de la casa que le permitan tener los materiales. DOCMATHG-9H
La carga emocional del docente al innovar en contextos de escasez de recursos y alta demanda de tiempo es asumida como parte de su labor siendo recursivo, incluso mediante la inversión personal.	… No contamos en las aulas con gran variedad de recursos. Pero… lo importante no es esa limitante, porque yo pienso que uno como docente así no tenga… si quiere hacer una buena clase, pues nos toca poner un poquito de nuestra parte y traerlos. Invertir. entonces, no, que no hay cable HDMI, pues compre… DOCMATHG-10-11M La institución cuenta con algunos recursos… aunque hace falta en otros más. Solo tenemos televisor. Pero… el televisor no funciona… eso dificulta porque, pues cuánto tiempo se pierde la clase de la explicación mientras organiza todo eso… DOCMATHG-10H	A mí me ha pasado que yo… planeo mis actividades, llego al salón y resulta que el televisor no me funcionó, que no hay luz o que se fue… Tenemos la capacidad de buscar estrategias para salir de un percance en ese momento… Tener un plan B para no desmotivar a los estudiantes… DOCMATHG-6M Y sí, todo toca invertir… yo no tengo ningún problema en invertir, hasta donde yo puedo. Si hay la posibilidad y son herramientas que nos facilitan la vida, nos hacen más productivos, y vemos que el trabajo va avanzando. DOCMATHG-9H

Nota. Elaboración propia. Las citas son textuales de las entrevistas a los informantes clave: docentes.

Tal y como se evidencia en las citas, para los docentes es importante los recursos didácticos y tecnológicos para innovar en la enseñanza. Pero en la realidad del aula, en muchos casos, el único recurso didáctico disponible es un tablero disponible y como dice el profe de 9, “los niños”, debido a que la Institución no garantiza materiales suficientes y las familias tampoco los suplen. Esta situación configura una realidad compleja de los ambientes públicos de aprendizaje, que conlleva una carga emocional asociada a la carencia de herramientas de trabajo, aunque no lo dicen literalmente, se expresa en sus discursos como una preocupación diaria a la hora de planear la clase. La escasez de herramientas pedagógicas limita el deseo de los docentes a la hora de innovar, como indica el profe de 9, conduce con frecuencia a las clases de tipo magistral o como indican las profes mujeres, que el propio docente deba invertir recursos personales para sostener sus propuestas pedagógicas alternativas.

En este sentido, el docente de 9, que es el único que su experiencia docente es en colegios privados, solo lleva un año en este colegio público, tiene una apreciación que los demás no mencionan, sobre la diferencia en el colegio público y privado, considerando la unidad de sentido: **La formación docente como fortaleza de la educación pública, limitada por la sobrepoblación y la escasez de recursos, frente a la educación privada con mejores condiciones**. En este sentido el docente indica:

> El colegio privado invierte en infraestructura, el colegio privado invierte en material didáctico, pero el colegio privado no invierte en el docente. Que es una de las cosas que yo veo que el estado sí tiene. El estado hace exámenes de ingreso, apoya a que el profesor, siendo profesional, que haga su especialización, que haga su maestría, que haga su doctorado. Eso se tiene en la educación pública aquí en Colombia. En los colegios privados, en la mayoría de los casos, para ellos no es rentable que sus profesores tengan posgrados… Considero que se tiene un mejor… talento humano o de pronto no mejor, sino más preparado, más formado en el en el espacio público. ¿Qué es lo que sucede? Para que eduque personas Necesito ya no tener 35 40 estudiantes. En esos 35, 40 estudiantes cada cabeza es un mundo y es un problema diferente. (DOCMATHG-9H)

El docente también menciona un tema álgido, que tanto docentes como estudiantes están de acuerdo en que las aulas superpobladas representan un obstáculo en términos de lograr un ambiente de aprendizaje agradable, esta es una unidad de sentido compartida con estudiantes que alude: **Las aulas sobrepobladas son percibidas como un factor que dificulta la atención personalizada, la convivencia y la comprensión de los contenidos matemáticos**, al respecto otros docentes mencionan: “si hay grupos que son grandes, más de 30 estudiantes, es un inconveniente porque entre tantos, muchos no prestan atención y se distraen, sin embargo, ahorita los décimos están pequeños” y considera que para el clima es importante “que haya pocos estudiantes, máximo unos 22 estudiantes por aula, que las aulas estén condicionadas para que no haya tanto calor.” (DOCMATHG-10H)

Estos aspectos de inversión en recursos pedagógicos y la cantidad de estudiantes por aula, los docentes están de acuerdo en aludir la responsabilidad de la familia y de las políticas educativas públicas, que siendo factores externos al aula, inciden en los ambientes de aprendizaje, representada en la unidad de sentido: **La incidencia de las familiares, la institución y entes gubernamentales, como condiciones contextuales que configuran, favorecen o limitan el ambiente de aprendizaje de las matemáticas**,

tal y como lo menciona la docente: “es necesaria la colaboración de padres de familia, los mismos directivos, todo el conjunto que forma la comunidad educativa para que haya un buen contexto o un buen clima escolar.” (DOCMATHG-6M). El docente de noveno dice:

> *El ambiente de aprendizaje es todo el mundo que envuelve al profesor y a los niños. Entonces, están envueltos ahí no solamente el estudiante y el profesor, también vienen los padres de familia en la casa, el apoyo directivo, el apoyo organizacional, es decir, el del gobierno. Todo esto para mí es parte del ambiente de aprendizaje porque las políticas nacionales influyen en mi proceso como profesor. DOCMATHG-9H*

En el caso de las familias, tal y como lo mencionan, cumplen un papel primordial en el proceso educativo, ya sea aportando los recursos necesarios dentro de su posibilidad, acompañando el aprendizaje, limitando el tiempo en pantallas y fortaleciendo hábitos de estudio. Del contexto social y familiar de los estudiantes los docentes están de acuerdo en: “falta bastante compromiso de los padres de familia en la supervisión y colaboración en el aprendizaje de los estudiantes… que los padres también les aporten todo lo que ellos necesitan, que es lo básico” (DOCMATHG-6M).

Por tanto, todos están de acuerdo que los estudiantes no tienen hábitos de estudio en casa como una estrategia de apoyo educativo importante, por tanto, el **mejorar los hábitos de estudio como prácticas cotidianas que inciden en la comprensión y el desempeño en matemáticas**, como unidad de sentido, “particularmente aquí en nuestro colegio la mayoría de las estudiantes pertenecen a un estrato uno y dos en donde los padres de familia en su gran mayoría son personas que se dedican a labores del campo… Su nivel cultural, digamos que no es muy alto, en la mayoría tienen solo la primaria. Entonces, el ambiente de estudio en sus casas, la cultura de estudio no es la más apropiada.” (DOCMATHG-10-11M). En cuento a la inversión de las políticas públicas educativas, cabe destacar la postura del docente de 9, me permito mostrar completa la cita textual, por su pertinencia de la investigación, al decir que:

> *Cuando empecé a estudiar, empecé a aprender nuevas estrategias, nuevas didácticas y pues tristemente uno ve que los médicos tienen nuevos equipos para ejercer la medicina, los ingenieros tienen nuevos equipos para ejercer la ingeniería y nosotros como docentes pasamos de la tiza al marcador. Y ese ha sido el avance en los últimos 200 años del país y entonces uno llega y dice, “Oiga, pero yo estoy haciendo el trabajo más importante.” O*

sea, tú necesitas buenos ingenieros, ¿qué necesitas? Buenos profesores. ¿Quieres buenos médicos? Necesitas buenos profesores. ¿Quieres buenos ciudadanos? Necesitas buenos profesores. Nosotros seguimos educando como inició esto en la Revolución Industrial. No para educar personas, sino para educar cantidades industriales. Y entonces nosotros estamos ceñidos a la clase magistral porque es la que mejor resultado nos da. Cualquier persona que sepa de pedagogía de países avanzados, Europa, Estados Unidos, Japón, me dice, "Oiga, terrible su pensamiento, profesor, ¿Cómo va a decir eso?" Si usted viene y aplica todas esas estrategias aquí en Colombia, con los recursos que tenemos y con la cantidad de niños que tenemos por salón, pues va a ser prácticamente imposible. Por eso es que estamos ceñidos a la educación eh magistral, la clase magistral, porque no contamos con mucha herramienta y nuestra principal herramienta son los niños. DOCMATHG-9H

Los demás docentes no abordaron este tema, pero coinciden que es importante la inversión educativa de los entes Gubernamentales.

Otro núcleo de sentido que va relacionado con la inversión en el ambiente de aprendizaje es abordar el tema de factores ambientales y físicos. En este caso coinciden con los estudiantes, por lo que tiene compartidas las unidades de sentido, **El tiempo, el clima y el horario de la clase como circunstancias esenciales que configuran la disposición del estudiante hacia el aprendizaje de matemática** y **El entorno físico del aula como condición que favorece o limita la disposición del estudiante hacia el aprendizaje en matemáticas**.

Cabe resaltar que los docentes no le profundizaron en este aspecto, pero reconocen que el clima de Medina en algunas horas de clase la temperatura es muy alta y además que hace falta recursos como ventiladores, al respecto los docentes coinciden en: "se necesita buen espacio, buena iluminación, eh ventiladores porque es un clima caliente, eh que los padres también les aporten todo lo que ellos necesitan, que es lo básico" (DOCMATHG-6M), "Si nosotros estamos haciendo una clase en un aula, pues está de ser ventilada sobre todo en nosotros que estamos aquí en clima caliente, los pupitres también, que el estudiante se sienta bien…" (DOCMATHG-10-11M). Los docentes no mencionan la hora de la clase, a diferencia de los estudiantes.

Otro núcleo de sentido esencial en el discurso de los docentes es la pedagogía y la didáctica en el aula, así como el impacto que este tiene en los estudiantes. Primero, los docentes están de acuerdo que la planeación de la clase es esencial, como unidad

de sentido: **La pedagogía y la didáctica utilizada, según su dinámica y planeación, suscita en los estudiantes motivación y comprensión o desmotivación y agotamiento.** Los docentes consideran que su mayor preocupación es la motivación, ya que como menciona un docente las nuevas generaciones “Pues de pronto no todos de pronto se sienten motivados, pero sí la gran mayoría. Realmente hoy el día impactar en los estudiantes es difícil, hoy en día no les gusta nada, ni una película. De pronto que no hagan nada.” (DOCMATHG-10H). Por otro lado, una profe dice que también depende del clima emocional y la disposición del grupo, ya que: “A veces no da uno con el ánimo de los estudiantes… Hay cursos que le funcionan mejor los temas o las estrategias que uno lleva o la didáctica que en otros cursos… depende del orden de los estudiantes, el estado de ánimo. Muchos de ellos están en problemas en la casa, muchos de ellos están pensando en otra cosa menos en estudiar.” (DOCMATHG-6M).

En cuanto a la importancia para el estudiante de tener una relación con el aprendizaje para la motivación, **el aprendizaje de las matemáticas adquiere sentido cuando el estudiante reconoce su aplicación en la vida cotidiana, lo cual influye en su motivación y disposición hacia el aprendizaje**, por tanto, coinciden en reconocer la importancia del aprendizaje aplicado a su contexto, usando “cosas que pasan en la casa, elementos que tienen…, productos que ellos manejan…. Entonces, ya es como más utilizado al contexto de que ellos viven…. es un aprendizaje con cosas concretas… que pueden palpar” (DOCMATHG-6M), y “Pues primero que, pues que haya una buena planeación, que sea una clase que motive al estudiante, que le haga caer en cuenta que lo que está aprendiendo, pues le va a ser útil en la vida, o sea, que tenga aplicaciones en el contexto.” (DOCMATHG-10-11M). Como una respuesta a los estudiantes que dicen que no les va a servir el aprendizaje de la matemática, el docente hace una reflexión sobre la importancia de estudiar los saberes de matemática más allá de la aplicación inmediata, indica:

> *Pero si yo soy una persona que no me gustan las matemáticas que quiero salir y ser, por ejemplo, un literato o quiero ser una persona dedicada solo a la escritura, pues lo puede hacer. La pregunta de ¿Para qué le sirvió matemáticas? Le sirvió para ser responsable, le sirvió para enfrentar dificultades y así no lo note, le sirvió para que se vuelva más lógico dentro de sus procesos dentro de sus procesos personales, ¿sí?… “No, yo no necesito, es que todo esto que tú me estás enseñando en bachillerato lo voy a ir a usar en una facultad*

de ingeniería"… Yo lo utilizo en la vida cotidiana, lo utilizo cuando oiga, venga, si dejo mi televisor ahí se puede caer y entonces yo analizo es un poco de variables y empiezo a ser un poco más lógico… (DOCMATHG-9H).

Al respecto, este docente menciona una problemática que está relacionada con la actitud del estudiante en clase y es **La enseñanza de las matemáticas como una experiencia que fortalece la atención, la concentración y la paciencia frente a la inmediatez y dispersión propias del consumo digital actual**, es algo que solamente el menciona, que dice:

Hoy en día tenemos de atención de un muchacho es lo que dura un video de TikTok, 2 minutos y medio cuando mucho 5 y ahí viene la parte de matemáticas, que los ayude también a concentrarse un poco, que los ayude a estar metidos en lo que es su realidad, porque el celular les encanta porque es el escape a la realidad que viven. El celular me habla solo de las cosas que me interesa. Yo, como les digo, de pronto esto no te interese, pero te va a hacer bien para tu salud. A ti no te gusta comer vegetales, pero te va a hacer bien para tu salud. A ti no te gustan las matemáticas, te va a hacer bien para tu salud. Profe, ¿de qué me sirve todo eso que usted tiene ahí de exponentes a mí en mi vida? Por el momento te va a enseñar a ser más paciente, a estar más calmado, a tener un proceso secuencial y no solo para matemáticas. (DOCMATHG-9H).

Por último, los docentes están de acuerdo con los estudiantes en la importancia de actividades lúdicas como estrategia de innovación, compartiendo la unidad de sentido: **Las estrategias pedagógicas basadas en el juego, la competencia, el reto y la participación activa se configuran como formas innovadoras de enseñanza que favorecen la motivación por el aprendizaje**, se sustenta en "creo favorecen la comprensión de los aprendizajes en los estudiantes está implementar el trabajo colaborativo. (DOCMATHG-10-11M), "utilizar la gamificación también, es una oportunidad para que los niños aprendan jugando" (DOCMATHG-6M), "hay que integrar a los profesores y sobre todo los que ya llevan cierto *tiempito* con las nuevas tecnologías de educación… Enseñar los laboratorios de matemáticas desde sexto a 11… que sean con material manipulable, que sean con algún equipo tecnológico. ¿qué es nuestra mayor debilidad? Lo abstracta que es matemáticas en la mente del niño…" (DOCMATHG-9H).

FUSIÓN DE HORIZONTES

Luego de haber identificado las unidades de sentido preliminares, confirmado y justificado con la perspectiva de docentes y estudiantes, se inicia el proceso de fusión de horizontes, que desde la perspectiva de Rosales et. al. (2024), quienes utilizan la analogía de dos cuerpos de agua que se encuentran, “donde ambos, con sus características, particularidades y aportes, se unen para formar algo mayor, a fin de alcanzar un destino más prolijo” (p.32), se reconoce que ni el horizonte de la investigadora ni el de los participantes posee por sí solo el sentido completo del fenómeno, sino que desde el encuentro de ambos se genera una comprensión amplia, completa y transformada.

En este punto, como investigadora se inicia el proceso interpretativo reconociendo que parte de una comprensión previa, construida a partir de la propia experiencia como docente de matemáticas en el sector público y del vínculo con el contexto donde se desarrolla la investigación. En este sentido, el análisis no busca determinar quién tienen la razón, sino comprender las distintas perspectivas de docentes y estudiantes desde sus propias experiencias. Esta aproximación permite fusionar los horizontes, integrando las voces de investigadora e informantes como elementos fundamentales del proceso interpretativo. Bajo este marco, se analizan las unidades de sentido como expresiones que reflejan cómo los participantes viven y comprenden el ambiente de aprendizaje en matemáticas, manteniéndose abierta a nuevas interpretaciones.

Los aportes teóricos hermenéuticos de esta investigación con un enfoque fenomenológico hermenéutico gadameriano, no constituyen una producción individual de la autora, ni una generalización aplicable a todo contexto público colombiano, sino comprensiones situadas que emergen del diálogo entre experiencias vividas, el lenguaje y la tradición histórica. Por tanto, para lograr un análisis integral de tres posturas integradas: la autora, estudiantes y docentes, los puntos clave que se abordaran en la fusión de horizontes es en aquellos donde existe convergencia, tensión o complementariedad.

Existe una convergencia clara entre docentes y estudiantes en cuatro unidades de sentidos esenciales: los factores físicos, ambientales y la sobrepoblación en las aulas, que pueden disminuir la disposición en el ambiente de aprendizaje, así como las estrategias activas para la enseñanza como una alternativa a las clases tradicionales. Por otro lado, la principal divergencia está en el foco de atención que le brindan estudiantes y docentes al clima emocional y relacional en el aula. Analizar los aspectos donde se presentan convergencias y divergencias permite comprender el ambiente de aprendizaje de manera más amplia y profunda, integrando las perspectivas de los distintos actores y sus respectivos enfoques.

Diálogo comprensivo entre horizontes de sentido: autora, docentes y estudiantes

Luego de establecer las principales convergencias, divergencias y complemento entre las posturas de la autora con los informantes clave, se profundiza hacia un encuentro dialógico entre el horizonte preconcebido de la investigadora con los horizontes de sentido de los participantes, expresados por docentes y estudiantes.

Este encuentro interpretativo entre horizontes permitió que los sentidos emergentes se transformen desde los acuerdos y desacuerdos, logrando que los prejuicios iniciales se enriquecieran al abrirse a otros sentidos más amplios hasta este punto del proceso interpretativo del círculo hermenéutico, dando lugar a una comprensión más plena sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas. A continuación, se presenta el horizonte de sentido inicial de la investigadora, las unidades de sentido relacionadas por docentes y estudiantes, y el análisis interpretativo fusionando los horizontes.

Convergencia: Concepción sobre el ambiente de aprendizaje

El primer aspecto es la convergencia en concebir el ambiente de aprendizaje como un fenómeno complejo con múltiples variables, para la autora, se concibe como un sistema amplio tanto pedagógico, social y estructural, mientras que los docentes enfatizan en el quehacer pedagógico y los factores externos que limitan un ambiente de

aprendizaje innovador. Para los estudiantes el ambiente de aprendizaje se destaca desde lo vivencial y cotidiano dentro del aula. Desde las tres posturas se reconoce que el ambiente de aprendizaje es una construcción multidimensional donde confluyen condiciones diversas, su configuración y relevancia no dependen un único factor ya sea positivo o negativo, sino de la interacción de todos los actores y de los elementos que participan en el entorno de aprendizaje.

Complemento: Sentido del aprendizaje matemático

Se configura un complemento interpretativo en torno al sentido del aprendizaje de las matemáticas. Tanto docentes como estudiantes coinciden en que el aprendizaje adquiere valor cuando se vincula con conexiones reales del propio contexto, se reconoce que el aprendizaje de las matemáticas adquiere sentido cuando el estudiante entiende su aplicación influyendo en la motivación y disposición para aprender. Desde el horizonte docente, se reconoce el esfuerzo por generar aprendizajes significativos en los estudiantes, sin embargo, esto se ve muchas veces condicionado por una malla curricular rígida dirigida hacía superar la prueba saber, que incluye contenidos de difícil aplicación inmediata. Aun así, los docentes destacan el valor formativo en desarrollo de habilidades cognitivas como la atención, concentración, paciencia y la disciplina, generados al resolver problemas de forma estructurada, así no se entienda para qué sirve tal contenido. Estas habilidades son esenciales para los estudiantes al enfrentar las consecuencias que genera la era digital actual desde muy temprana edad.

Desde el horizonte de los estudiantes, aunque reconocen la utilidad futura de las matemáticas, especialmente para determinadas carreras profesionales, predomina la percepción de contenidos abstractos y procedimientos descontextualizados, no entienden el para qué les va a servir, como consecuencia, tienden a no darle mayor importancia por aprender los temas que enseñan en clase, reduciendo la motivación. Para los estudiantes aprender matemáticas se vuelve significativo cuando se siente emocionalmente seguro, reconocido y además logra entender para qué sirve lo que aprenden.

Ahora bien, existe un problema eminente notable para los docentes que en los últimos años cada vez es más difícil lograr motivar al estudiante por el aprendizaje en matemáticas, se considera que es un desafío para el sistema educativo actual diseñado para el siglo pasado. Los intereses de los estudiantes inmersos en la era digital, con redes sociales y juegos *on line*, como TikTok, Roblox o Free Fire, que son entornos de alta estimulación inmediata, con adrenalina, euforia y recompensas rápidas. Representa un gran desafío para el estudiante salir de ese entorno de alto impacto emocional e ir al colegio, con en dos horas de clase en matemáticas con alta exigencia cognitiva, que requiere mucha atención pasiva para aprender temas que no tiene ningún valor real para sus intereses, lógicamente las clases se sienten aburridas.

En el caso del docente, el reto es altamente complejo, ya que implica articular los contenidos curriculares extensos y de elevada exigencia conceptual, muchos sin un valor contextual real, con estrategias de aprendizaje que logren captar la atención y lograr una sana convivencia en grupos numerosos de estudiantes, con las características de una generación estudiantil que presenta tiempos de atención reducidos y una marcada preferencia por actividades dinámicos, solamente con el tablero como recurso educativo. Los docentes consideran que el colegio termina siendo una respuesta para contrarrestar los entornos digitales, para permitirles a las nuevas generaciones tener recursos que superen los efectos secundarios de la inmersión total en la era digital. El problema termina siendo el sacrificio de salud física y mental del docente.

Como fusión de horizontes, se comprende que el sentido del aprendizaje no depende únicamente del contenido, sino de su contextualización y de su conexión con la experiencia del estudiante, ya resulta determinante para la disposición y el compromiso del grupo. Por tanto, el sistema educativo se debe actualizar a las condiciones del nuevo siglo, para priorizar contenidos no estandarizados por contextualizados, permitirle al docente contar con diversos recursos de enseñanza y que el número de estudiantes por docente se reduzca a grupos con alrededor de 20 estudiantes, de esta manera se permite que el docente aplique metodologías de aprendizaje activo y que se dedique más tiempo a la planeación docente, sin desgastarse física y mentalmente.

Divergencia: clima emocional y relacional como principal núcleo de sentido

Se evidencia una divergencia interpretativa relevante en torno a la comprensión del ambiente de aprendizaje en matemáticas, Ya que para los estudiantes el clima emocional y relacional en el aula constituye el eje central de su experiencia en el entorno educativo, mientras que los docentes, relegan la convivencia a un plano secundario, centrando su atención en aspectos pedagógicos y estructurales. El horizonte de los estudiantes define el ambiente de aprendizaje a partir de la convivencia y las relaciones sociales con pares y docentes, de las cuales dependen sus emociones según las dinámicas desarrolladas en cada clase. La convivencia entre compañeros determina la armonía en el aula, incidiendo directamente en el desarrollo de la clase y en su disposición para aprender.

Esta puede ser positiva cuando existe colaboración y compromiso compartido, o negativa cuando predomina desunión, los distintos niveles de compromiso, la indisciplina o la sobrepoblación con grupos numerosos, ya que, según ellos, un mayor número de compañeros dificulta la disciplina y aumenta el calor, lo que afecta negativamente el ambiente. Así mismo, consideran que el docente es el responsable de regular el clima emocional de la clase, valorando a quien logra equilibrar la exigencia y la empatía, mantener el orden y orientar las dinámicas del aula sin afectar el bienestar del grupo.

El horizonte del docente se caracteriza por comprender el ambiente de aprendizaje de matemáticas de una forma más estructural y profesional, donde cobra importancia la manera en que ellos pueden ejecutar sus estrategias pedagógicas y didácticas planeadas para lograr una motivación en el aprendizaje para los estudiantes. Es por esto, que la carencia de recursos de enseñanza emerge para los docentes como un elemento decisivo, pues se ha convertido en una carga emocional que limita y dificulta sus intentos de innovación en el aula. Por tanto, los docentes no abordaron de forma explícita la convivencia en sus discursos, mostrando una constante preocupación por lograr un aprendizaje significativo, el cual es percibido por los estudiantes y lo reconocen con aprecio.

Esta discrepancia resulta esencial para comprender el ambiente de aprendizaje desde el punto de vista de los estudiantes, que en muchas ocasiones es desconocido por los docentes. Para los estudiantes, el aula se convierte un espacio de socialización real, distinto al entorno digital, que les resulta más habitual hoy en día. Si no existiera un punto de encuentro como el colegio, la socialización de las nuevas generaciones podría ser más digital que real.

Estas dos posturas evidencian una diferencia en los focos de percepción sobre el ambiente de aprendizaje. Pero se puede inferir que esta discrepancia no implica necesariamente una contradicción, sino una diferencia en las prioridades según el rol que desempeña dentro del ambiente de aprendizaje. Aunque, esta diferencia revela un punto crítico, ya que ignorar la dimensión emocional y relacional implica reducir la educación a una transmisión de contenidos, desconociendo la parte social y constructiva del aprendizaje en comunidad.

Al fusionar los horizontes, se debe reconocer el clima emocional como eje central del ambiente de aprendizaje, donde se sitúa al estudiante como un sujeto integral cuya experiencia incide en la posibilidad de aprender de manera significativa. Es en la interacción cotidiana, en las dinámicas relacionales y en la vivencia del aula donde se configuran experiencias significativas que pueden favorecer el aprendizaje, incluso en medio de condiciones adversas o no ideales. Es una misión conjunta establecer que los ambientes de aprendizaje tengan un clima emocional seguro, donde el respeto del ser, la empatía y la resiliencia sean la principal estrategia de enseñanza.

Convergencia: Sobrepoblación en el aula como limitante en el aprendizaje

Existe una convergencia clara entre la autora y los informantes, en que la sobrepoblación afecta negativamente el aprendizaje. Todos los horizontes coinciden en que el exceso de estudiantes por docente afecta de manera directa el aprendizaje individual, el bienestar escolar y en la calidad educativa. La política educativa de fusión de grupos, sustentada principalmente en criterios administrativos como la disponibilidad de aulas, desconoce las condiciones reales en las que se desarrolla el proceso

educativo, haciendo imposible que el docente preste una atención pedagógica pertinente, personalizada y de calidad. Este año, a pesar de bajar la matrícula respecto a años anteriores en la Institución, aún se manejan aulas de clase con 38 estudiantes como en la foto de la siguiente figura:

Figura 25.
Clase de matemáticas con 39 estudiantes, grado séptimo año 2026.



Nota. foto tomada el 3 de febrero de 2026

Los estudiantes señalan que cuando el grupo es numeroso de hasta 40 estudiantes en el caso de la estudiante de once, se incrementa el ruido, la indisciplina, el calor y reduce la atención y concentración en las clases, además también reconocen que un solo docente no puede brindar acompañamiento pedagógico individual, ya que se reduce el tiempo efectivo para acompañar los procesos individuales de aprendizaje, limita la posibilidad de responder a la diversidad del grupo.

Desde el horizonte del docente, la sobrepoblación en el aula implica una elevación en su carga laboral en términos de planeación, implementación, calificación y evaluación, además empeora considerablemente la convivencia en el aula, por tanto, se considera que la metodología de enseñanza más eficiente en grupo mayor a 30 estudiantes es la clase magistral, estandarizando la forma de enseñar con estrategias conductistas y tradicionales. Esto reduce el tiempo efectivo para acompañar los procesos individuales de aprendizaje, limita la posibilidad de responder a la diversidad del grupo.

En este sentido, con grupos sobrepoblados, así sean de grados superiores, vulnera los principios de educación inclusiva, ya que resulta realmente imposible que el docente atienda las necesidades individuales de todos y cada uno de sus estudiantes. Es lógico que, con grupos grandes, la enseñanza se tiende a estandarizar, priorizando la disciplina sobre calidad, dejando de lado los estilos y las necesidades particulares de los estudiantes, especialmente de aquellos que requieren mayor acompañamiento. Por tanto, en la fusión de horizontes se establece que la sobrepoblación constituye una barrera estructural que impacta simultáneamente aspectos pedagógicos, didácticos, convivencial y lo emocional, por tanto, la calidad educativa.

Convergencia: Entorno físico y climático del ambiente de aprendizaje

Se presenta una convergencia en torno a la relevancia del entorno físico y climático del ambiente de aprendizaje, se considera como un elemento esencial para el confort, la disposición y la concentración para el aprendizaje. El entorno físico, entendido como el aula de clase y sus elementos como ventilación, mobiliario y recursos de aprendizaje, donde los estudiantes reciben mayormente las clases de matemáticas y permanecen durante toda la jornada. Docentes y estudiantes coinciden en que las condiciones del aula influyen directamente en la concentración y el bienestar de los estudiantes.

Las aulas de clase en la Institución a nivel general no están tan deterioradas, pero si es visible la falta de mantenimiento, ya que no cuentan con adecuaciones físicas desde hace varios años, tienen como recursos de enseñanza principal un tablero, la mayoría de salones cuentan con un televisor, los pupitres son mesas con silla o pupitres unipersonal plástico, uno o dos ventiladores por aula de clase, las cortinas o demás accesorios corren por cuenta de los directores de curso y los mismos estudiantes. Es de común acuerdo que las limitaciones en la planta física generan incomodidad y desmotivación, porque las sillas son incómodas después de más de 2 horas sentados, y para el calor, requiere inversión en un sistema efectivo de ventilación, así como cortinas adecuadas para evitar el sol directo a los estudiantes.

Una de las principales dificultades es el calor, pues la alta sensación térmica dentro de un aula sin ventilación suficiente y un grupo numeroso de estudiantes en el clima de Medina, genera indisposición en todas las personas. En determinadas épocas del año, especialmente durante el verano, el ambiente puede sentirse bastante sofocante, particularmente al mediodía y en espacios con poca ventilación. Algunas aulas de clase, las altas temperaturas combinada con poca ventilación, pueden generar cansancio, dificultad de concentración y necesidad de trasladar el encuentro pedagógico a otros espacios alternativos no diseñados formalmente para la enseñanza.

En estas situaciones, los docentes suelen suspender temporalmente las actividades pedagógicas planeadas dentro del aula para trasladarse a la zona de los árboles, un espacio abierto que ofrece mejores condiciones térmicas frente al intenso calor. Sin embargo, aunque este entorno funciona como una alternativa para el desarrollo de actividades lúdicas y dinámicas grupales, presenta limitaciones importantes para una enseñanza estructurada de las matemáticas, debido a la ausencia de condiciones básicas como techo, sillas, mesas o tablero, elementos necesarios para el desarrollo de procesos simbólicos, explicativos y procedimentales propios del área, por este motivo, se cancela el proceso pedagógico planeado. La siguiente figura evidencia una actividad desarrollada en este espacio alternativo de aprendizaje.

Figura 26.
Clase lúdica de matemáticas, grado 1101 año 2025.



Nota. foto tomada y compartida por la docente de matemáticas, grado once del año 2025.

Otra situación que enfatizan los estudiantes es el horario de clase, lo perciben como muy extenso y agotador, al ser parte del programa de jornada única, el ingreso es a las 7 a.m. y la salida es a las 2 p.m., con martes y jueves salida a las 3 p.m. para los grados de décimo y once. Los estudiantes cuentan con un restaurante escolar gratuito, que garantiza el almuerzo a las 11 de la mañana, tal y como se ve en la siguiente figura:

Figura 27.
Estudiantes en restaurante escolar.



Nota. foto tomada y compartida por docentes año 2026.

En este sentido, no les agrada que asignaturas que requieren alto nivel de concentración como las matemáticas, estén después del almuerzo, las temperaturas aumentan significativamente, junto con las condiciones del aula, la falta de un sistema de ventilación efectiva y el cansancio normal por la extensa jornada los hace sentir cansados y no tienen la misma disposición o concentración para el aprendizaje. En la fusión de horizontes, se comprende que la política educativa debería garantizar mantenimiento de planta física, adecuación de la infraestructura con aulas especializadas y un mobiliario adecuado para una jornada de 8 horas diarias, priorizando el confort del estudiante. Un ambiente de aprendizaje con aulas especializadas, que cuenten con diversos recursos y herramientas didácticas disponibles, además de ser espacios agradables visualmente, sistemas de ventilación pertinente y que cuenten con un mobiliario, garantiza que la experiencia del aprendizaje efectiva y significativa, donde se percibe como un espacio de encuentro social y de mejoramiento personal, y no como uno como un entorno impositivo o restrictivo al que se asiste por obligación.

Divergencia: pedagogía y didáctica aplicada en el aula

Se identifica una divergencia en la percepción de las prácticas pedagógicas, ya que los estudiantes perciben las clases de matemáticas como una experiencia repetitiva y rutinaria, en contraste con los docentes, quienes evidencian esfuerzos por innovar, limitados por la falta de recursos y factores externos, que afectan el aprendizaje. Los estudiantes por su parte perciben las clases de matemáticas siempre iguales, repetitivas, sin novedad o innovación. Consideran que como consecuencia de estrategias tradicionales como "solo escribir y escribir", reduce la participación, la motivación y debilita la disposición por el aprendizaje de parte del grupo en general.

Otra divergencia de los estudiantes con los docentes es respecto al uso de dispositivos tecnológicos en el aula de clase, consideran que es una responsabilidad individual, que puede favorecer el aprendizaje o, por el contrario, ser un factor de distracción. Hacen la crítica del docente que se centra en controlar el uso de dispositivos en el aula, dicen que eso depende de cada uno y que el docente no debería preocuparse por eso.

Tanto estudiantes, docentes y autora, coinciden en que la enseñanza tradicional limita el aprendizaje y que se requieren metodologías activas y contextualizadas para desarrollar un aprendizaje significativo y un ambiente dinámico y motivador. El horizonte de los docentes reconoce que, según el tema, la planeación de la clase, de la pedagogía y la didáctica que se utilice, la clase puede generar motivación y comprensión o, por el contrario, desmotivación y agotamiento. En cuanto a la tecnología se considera como un buen recurso de aprendizaje, se difiere con los estudiantes, pues es el colegio un espacio para aprender a regular su uso de forma responsable.

En cuanto a las metodologías activas de aprendizaje, los docentes al ser formados continuamente, todos en nivel de maestría, reconocen la importancia del uso de estrategias como el aprendizaje basado en proyectos, en retos, la enseñanza transversal, la gamificación, el aula invertida o el aprendizaje con material concreto. Estas estrategias intentan ser aplicadas en la medida de las posibilidades, ya que

factores como la sobrepoblación de estudiantes y la escasez de recursos didácticos, hace casi imposible aplicarlas de forma efectiva sin perder el control disciplinario del grupo.

Es en este punto donde los docentes resaltan la necesidad de contar con suficientes recursos de aprendizaje, si la institución ofrece aulas especializadas que se caracteriza por integrar condiciones físicas, recursos didácticos y mediaciones pedagógicas disponibles para el desarrollo de la clase, que cuenten con infraestructura amplia que garantiza el confort con un clima agradable, kits manipulativos para aprendizaje activo como material concreto o de experimentación, contar con recursos tecnológicos como un adecuado televisor y su sistema de sonido listo para su uso, contar con Internet efectivo para hacer uso de herramientas de aprendizaje digitales, computadores, entre otros elementos, favorecerían experiencias de aprendizaje significativas en matemáticas.

Aun así, los docentes mantienen una inquebrantable disposición, pues reconocen que deben enfrentarse a una generación de estudiantes altamente exigente, sin recursos pedagógico que capten su atención, ni apoyo social o político. Cabe resaltar, que los estudiantes reconocen el esfuerzo de los docentes asumen por despertar el interés por el aprendizaje con nada más que un marcador y un tablero en sus manos, logrando aprendizajes a pesar de las diferentes barreras externas.

En definitiva, la fusión de horizontes permite comprender que el ambiente de aprendizaje en matemáticas no puede reducirse únicamente a prácticas pedagógicas y didácticas aisladas, sino que se configuran en la interacción entre el sistema educativo, lo institucional, lo pedagógico y didáctico. Por tanto, es necesario que la política educativa busque disminuir significativamente los grupos de estudiantes y generar ambientes de aprendizaje especializados y significativos, que permita transformar las prácticas pedagógicas de los docentes hacia enfoque más activos y conectados con las necesidades individuales de los estudiantes.

Divergencia: Influencia social, cultural y político al ambiente de aprendizaje.

Se configura una divergencia en la relevancia del entorno externo, para los docentes factores como la familia, la cultura y la inversión estatal inciden directamente en el ambiente de aprendizaje. Los estudiantes, en cambio, no lo mencionan ni lo identifican como determinantes directos. Para los docentes el entorno externo incide de forma significativa, ya que puede favorecer o limitar el ambiente de aprendizaje en matemáticas, consideran que el primer entorno que incide significativamente en el aprendizaje son las familias, como un entorno personal de los estudiantes que son esenciales dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.

Desde la perspectiva de un docente que tiene la mayor parte de su experiencia en el entorno educativo privado, realiza una comparación afirmando que las diferencias más notables es las condiciones socioculturales y de inversión que configuran los ambientes de aprendizaje. En el contexto privado, las familias asumen un rol activo en el aprendizaje de sus hijos, garantizan los recursos pedagógicos y tecnológicos necesarios para el aprendizaje que, en contraste con la educación pública, no es posible exigir ni la más mínima herramienta de trabajo debido a las limitaciones económicas de algunos estudiantes y a una cultura educativa menos consolidada, especialmente en contextos rurales que es una población significativa para la Institución de Medina.

En la fusión de horizontes, se comprende que la educación trasciende el ambiente de aprendizaje y está condicionado por factores estructurales que influyen en las posibilidades reales del proceso educativo. Por tanto, debe ser una prioridad pública, por tanto, familias, comunidad y Estado, garantizar al docente las herramientas necesarias para llevar a cabo un aprendizaje de calidad, sin esa cultura de aprendizaje y una significativa inversión económica, es poco lo que el docente puede hacer para garantizar con sus propias manos una educación de calidad. Como consecuencia el docente se siente abandonado por la falta de apoyo en entorno externo y termina invirtiendo de su propio bolsillo, de acuerdo con su capacidad, que realmente es insuficiente para cubrir la necesidad real en el aula.

Factores externos que inciden en el ambiente de aprendizaje

Para docentes y estudiantes el principal factor ajeno a su control y que afecta el ambiente de aprendizaje son las aulas sobrepobladas, todos los encuestados reconocen la incidencia directa en el ambiente de aprendizaje, que así exista un aula con $50m^2$, no es humanamente que un solo docente garantice calidad educativa y aprendizajes significativos, al tener más de 35, 40 hasta 50 estudiantes, cada uno con sus dificultades, necesidades y emociones en desarrollo, además con muy pocas herramientas didácticas de apoyo.

Otros aspectos considerados por docentes y estudiantes como factores externos que afectan el ambiente de aprendizaje son las condiciones físicas y ambientales de las aulas. Entre ellas se destacan que hay aulas de clase con alta sensación térmica, insuficiente ventilación y, en algunos casos, exposición directa al sol sobre parte del grupo de estudiantes. Estas condiciones inciden directamente en el confort, el bienestar, la disposición y la motivación hacia el aprendizaje. En este sentido, una mayor inversión en espacios físicos que mitiguen variables ambientales como el calor contribuiría significativamente al mejoramiento de las condiciones de permanencia de los estudiantes en el aula, considerando jornadas escolares de hasta ocho horas diarias.

Un factor externo esencial señalado por los docentes y reconocido también por los estudiantes es la carencia de herramientas didácticas y tecnológicas, especialmente en aspectos básicos como la conectividad, elementos que deberían ser garantizados por la política educativa. La limitada inversión en infraestructura tecnológica y recursos pedagógicos para las instituciones educativas restringe las posibilidades de innovación en el aula y genera tensión en los docentes, quienes en muchos casos deben suplir estas necesidades con recursos propios para lograr motivar a estudiantes inmersos en un contexto digital altamente estimulado.

La conectividad y la modernización de las aulas constituyen condiciones fundamentales para fortalecer los ambientes de aprendizaje en la educación actual. En la era digital, el acceso a Internet, dispositivos tecnológicos y recursos interactivos no

representa un elemento complementario, sino una necesidad pedagógica que amplía las posibilidades de enseñanza, investigación, comunicación y aprendizaje significativo. Sin embargo, en muchos contextos de educación pública persisten limitaciones relacionadas con la infraestructura tecnológica, la conectividad inestable y la escasez de herramientas didácticas digitales, lo que dificulta la implementación de metodologías activas e innovadoras. Por ello, resulta indispensable una mayor inversión estatal orientada a transformar las aulas tradicionales en espacios modernos, flexibles y tecnológicamente adecuados, que favorezcan no solo el desarrollo de competencias matemáticas y digitales, sino también ambientes más motivadores, inclusivos y acordes con las demandas educativas contemporáneas.

Por el contrario, un factor que incide en el aprendizaje, pero que fue mencionado solo por el estudiante es la diferencia del interés y compromiso académico de los compañeros. Este aspecto es importante para los estudiantes en un sentido social, reconocen que a quien no le interesa no presta la suficiente atención e impide que los demás lo hagan, no hay un apoyo académico en los trabajos en grupo, que incluso, consideran que algunos solo se preocupan por copiar y hacer indisciplina al no tener la dedicación necesaria, afectando el ambiente de aprendizaje por las dinámicas injustas en el trabajo grupal y en la armonía del aula. El docente por su parte suele centrar su preocupación didáctica en la motivación y el aprendizaje de aquel estudiante despreocupado, generando un desgaste emocional al no encontrar respuesta en su actitud frente al aprendizaje.

Por otro lado, un factor externo que mencionan los docentes es el apoyo de las familias en el aprendizaje y lograr que los estudiantes mejoren sus hábitos de estudio como una práctica de apoyo que mejora la comprensión y el desempeño en matemáticas. Como investigadora considero en este sentido que el hábito de estudio debe establecerse como una rutina corta de repaso y organización de trabajo, ya que considero que, por ser jornada única y una jornada de clase tan larga, el pretender que el estudiante además llegue a su casa con muchísimo trabajo, agotaría y desgastaría cognitivamente, desmotivando el aprendizaje real. Considero que el descanso, la

recreación y los hobbies también son saludables y garantizan la salud mental de los estudiantes sin saturarlos del estudio.

Prácticas de innovación pedagógica y didáctica aplicadas al contexto

Los estudiantes y docentes concuerdan en que las estrategias pedagógicas y didácticas que mejores resultados tienen en el aprendizaje para salir de las prácticas rutinarias y tradicionales, son los modelos de enseñanza de aprendizaje activo como la gamificación, el aprendizaje basado en proyectos, problemas o retos, el aprendizaje colaborativo, el aula invertida, el uso de herramientas tecnológicas y el aprendizaje transversal como STEAM. Para los estudiantes estrategias de aprendizaje que incluya juego, retos, competencias y desafíos, son formas innovadoras de aprender que sale de la rutina, favoreciendo la motivación por el aprendizaje. Así mismo, los docentes indican que estas metodologías de aprendizaje activo las han aplicado en algunos momentos, muestran excelentes resultados, principalmente en la motivación de los estudiantes, además permiten un aprendizaje más dinámico y significativo, ya que los estudiantes los recuerdan más fácilmente.

Los estudiantes reconocen el esfuerzo y el interés del docente por lograr que aprendan, buscando continuamente estrategias que apoyen la enseñanza, como el sentido de inversión que cada uno menciona por la necesidad de mejorar su práctica docente, como el canal de YouTube del profe de noveno, la estructura de trabajo colaborativo en el aula de la profe de décimo y once: “tenemos de 35 estudiantes, siete niños que son los que se les facilita la comprensión de todo… Hago grupos de cinco estudiantes y cada uno tiene el líder. Muchas veces los estudiantes le entienden más a sus compañeritos. Entonces, ellos sirven y para explicarle a sus compañeros de pronto de una mejor forma o de pronto más despacio.” (DOCMATHG-10-11M).

Los grupos de apoyo como estrategia de mejoramiento en el aula que hace de forma voluntaria la profe de sexto: “Inclusive hay veces que no me están pagando horas extras, pero a veces he citado estudiantes de más bajo rendimiento académico… por la tarde, hora extraescolar, me puse a trabajar con ellos, desarrollamos el plan de

mejoramiento, solamente llegaron 10 estudiantes de como de 20 que estaban pendientes, pero esos 10 quedé contenta porque eh superaron ocho estudiantes… porque era compromiso del padre de familia y con autorización de ellos" (DOCMATHG-6M). Todas estas actitudes desinteresadas por los docentes son percibidas por los estudiantes, quienes mencionaron reconocer el esfuerzo del docente a pesar de lo desafiante del ambiente de aprendizaje. Todo este proceso y análisis permite autoevaluar y reconocer las limitaciones estructurales que enfrentamos docentes y estudiantes en el ambiente de aprendizaje, pero se percibe una disposición profesional dedicada a esforzarse por mantener calidad pedagógica en la búsqueda de alternativas para favorecer el aprendizaje.

La figura 28 refleja las dinámicas reales del aula y las múltiples estrategias de mitigación que docentes y estudiantes implementan frente a las dificultades del contexto educativo. Acciones como trasladar la clase hacia espacios bajo los árboles evidencian la capacidad de adaptación y resiliencia de la comunidad educativa para continuar el proceso de enseñanza y aprendizaje, aun en condiciones físicas y climáticas poco favorables. Esta imagen permite comprender que, a pesar de las limitaciones estructurales, la falta de recursos y los desafíos del sistema educativo, tanto docentes como estudiantes realizan esfuerzos constantes por mantener la disposición, la participación y el logro de resultados académicos significativos

Figura 28.
Actividad de matemáticas fuera del aula, grado noveno año 2026.



Nota. foto tomada el 3 de febrero de 2026

Es en este punto donde la comprensión, interpretación y aplicación avanzó hacia un diálogo más profundo entre todas las opiniones que intervienen en el estudio, permitiendo lograr un horizonte ampliado y transformado de donde surgen los primeros hallazgos investigativos. Los primeros hallazgos revelan que el ambiente de aprendizaje no es percibido exclusivamente como un espacio físico donde se desarrolla el aprendizaje, “el aula de clase”, sino que, como una experiencia vivida y compleja atravesada por emociones, relaciones, factores ambientales, físicos contextuales, sociales, culturales, políticas, que trasciende a las estrategias pedagógicas y didácticas que el docente aplica con sus estudiantes en el aula de clase.

SECCIÓN V

APLICAR SENTIDO

En esta sección se configura la comprensión hermenéutica de los significados emergentes a partir de la fusión de horizontes entre la investigadora y los informantes, en diálogo permanente con la tradición histórica, teórica y académica que sustenta la interpretación del fenómeno estudiado. Su propósito es comprender los ambientes de aprendizaje en matemáticas desde la realidad contextual investigada, reconociendo que todo significado se construye en un proceso de encuentro entre las experiencias vividas, las precomprensiones de la investigadora y el conocimiento acumulado por la tradición. Tal como plantea Gadamer (1999), “el movimiento de la comprensión va constantemente del todo a la parte y de esta al todo. La tarea es ampliar la unidad del sentido comprendido en círculos concéntricos” (p. 361), lo que supone un proceso continuo de interpretación y reinterpretación orientado a profundizar la comprensión del fenómeno.

En coherencia con esta perspectiva, la presente sección desarrolla el momento de aplicar sentido dentro del círculo hermenéutico propuesto, integrando la configuración de significados emergentes, la triangulación con la tradición histórico-teórica y el diálogo interpretativo con los antecedentes investigativos nacionales e internacionales relacionados con los ambientes de aprendizaje en matemáticas. Este proceso permite ampliar y resignificar las comprensiones construidas, favoreciendo la generación de aportes teóricos situados sobre el fenómeno estudiado.

CONFIGURACIÓN HERMENÉUTICA DE SENTIDO

Tal y como se evidenció en el último momento del círculo hermenéutico desarrollado en la sección IV, la fusión de horizontes acontece cuando las experiencias y sentidos emergentes de docentes y estudiantes como informantes clave, dialogan con la precomprensión de la investigadora, ampliando y transformando la comprensión inicial del fenómeno estudiando sobre ambientes de aprendizaje en matemáticas. Este proceso interpretativo permitió establecer unas configuraciones hermenéuticas de sentido emergentes del análisis interpretativo de la experiencia de docentes y estudiantes.

Los ambientes de aprendizaje no son un espacio aislado, sino que corresponden a una organización estructural y contextual del sistema educativo, es un escenario influenciado por múltiples entornos interrelacionados, tal y como lo explica la OECD, en el marco de esta investigación se clasifican como: entorno convivencial, entorno académico, entorno físico, ambiental y el entorno externo. Todos funcionan al mismo tiempo como un solo sistema interconectado, con el objetivo final de lograr aprendizajes significativos en los estudiantes, cada entorno afecta el resto y los demás afectan al mismo entorno. En términos de calidad educativa, sería cuando todos los entornos tienen las condiciones necesarias para funcionar de forma articulada en pro al bienestar y el aprendizaje de sus estudiantes.

El aula de matemáticas se compone por el encuentro pedagógico entre el docente y los estudiantes. El docente determina las metodologías de aprendizaje y recursos didácticos utilizados, dependiendo de las condiciones que el entorno físico y estructural pueda ofrecerle para diversificar sus estrategias y que estas sean efectivas. Por su parte, los estudiantes, que siendo un grupo que convive y se relaciona, determinan el clima emocional según sus dinámicas y también de las condiciones físicas, ambientales y estructurales del ambiente.

El ambiente de aprendizaje no funciona, cuando el entorno físico, ambiental, didáctico y estructural no le brinda las herramientas necesarias al docente para aplicar

metodologías de aprendizaje innovadoras, por tanto, el docente tiende a utilizar la estrategia más efectiva que es una clase magistral conductista y unificada, que no considera los ritmos de aprendizaje ni las necesidades diversas de los alumnos, por tanto, el estudiante no aprende y pierde interés, deteriorando la convivencia en el aula. Para que el ambiente de aprendizaje sea realmente efectivo bajo metodologías activas, es necesario que en el aula existan condiciones específicas, garantizadas por cada uno de los entornos interconectados, que aporten las herramientas indispensables para que el sistema funcione adecuadamente.

Por tanto, el entorno externo estructural, entendido como el conjunto de condiciones institucionales, familiares, normativas y organizativas que rodean al sistema educativo, determina en gran medida las posibilidades reales del ambiente de aprendizaje. Estas condiciones no dependen directamente de docentes y estudiantes, pero configuran el marco dentro del cual se desarrollan los procesos pedagógicos. En efecto, el entorno externo funciona como el marco que puede favorecer o limitar los demás entornos (convivencial, académico y físico, didáctico), porque condiciona las posibilidades reales de innovación, inclusión y calidad educativa.

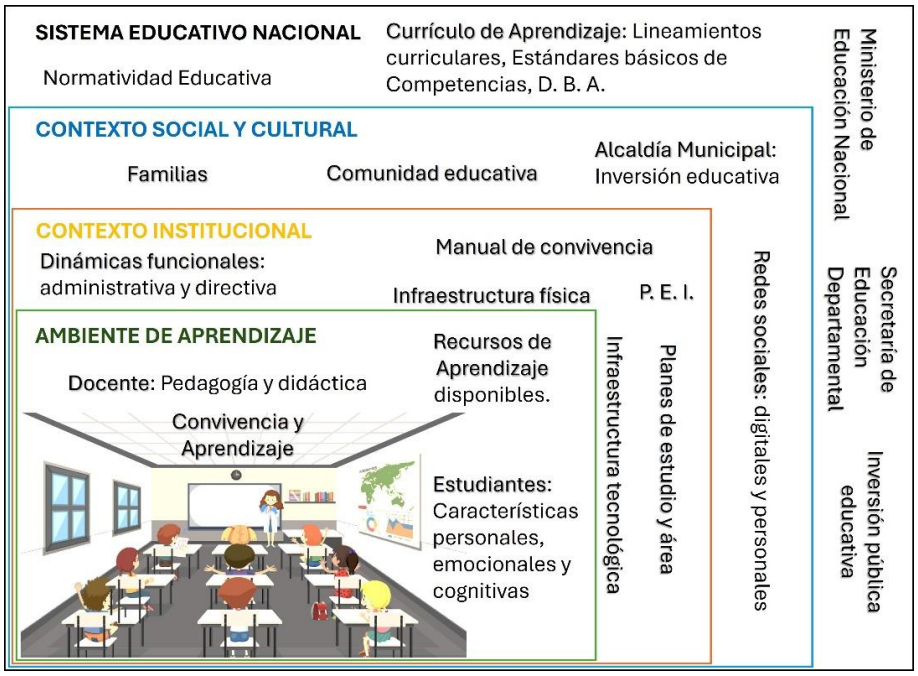
De este modo, es el Sistema Educativo el que determina el funcionamiento del ambiente de aprendizaje, pues es responsable de aspectos directamente vinculados con la inversión educativa, la infraestructura física y tecnológica, los recursos didácticos, las disposiciones legales y directivas, así como las condiciones laborales del personal docente y administrativo. Todas estas dinámicas normativas, directivas y administrativas configuran elementos fundamentales como la organización escolar, el número de estudiantes por aula, el manejo de situaciones de convivencia, los horarios de clase, la disponibilidad de recursos tecnológicos y de conectividad, las condiciones de infraestructura y las posibilidades reales de innovación pedagógica dentro del aula.

El contexto Institucional a su vez está inmerso dentro de una realidad económica, social y cultural propia de su ubicación geográfica, integrada por las familias y la comunidad educativa en general. Además, intervienen las redes sociales, tanto digitales como interpersonales, que influyen en los intereses, formas de interacción,

comportamientos, modas y dinámicas culturales de los estudiantes, configurando así aspectos que impactan directamente el ambiente de aprendizaje.

Finalmente, todos estos entonos se articulan en un solo sentido amplio al sistema educativo público nacional, representado por el Ministerio de Educación y las Secretarías, quienes son responsables principalmente de la inversión económica y de la normatividad educativa, que determinan aspectos fundamentales como el currículo, las políticas de calidad, la cobertura, inversión en infraestructura física y tecnológica, la cantidad de estudiantes por aula, y todas las condiciones generales bajo las cuales se desarrollan los ambientes de aprendizaje de las Instituciones Educativas. La siguiente figura representa los aspectos generales del sistema educativo que interviene directamente en el ambiente de aprendizaje de matemáticas descrito anteriormente:

Figura 29.
El ambiente de aprendizaje y su dependencia del sistema educativo.



Nota. Elaboración propia

Luego de comprender de manera amplia el ambiente de aprendizaje, y a partir de la observación atenta y del diálogo pedagógico desarrollado con docentes y estudiantes de la institución educativa objeto de estudio, el proceso de análisis realizado mediante el

círculo hermenéutico y la fusión de horizontes permitió la emergencia de las primeras configuraciones de significado situadas que representan una comprensión renovada de los ambientes de aprendizaje en este contexto educativo. Estas configuraciones de sentido no remplazan únicamente las comprensiones preliminares, sino que integran nuevas interpretaciones construidas a partir de encuentro dialógico entre las voces de docentes, estudiantes y la investigadora, el cual, se redefine el ambiente de aprendizaje como un sistema complejo de entidades internas y externas que afectan directamente la experiencia en el aula. La siguiente figura presenta las principales configuraciones de significado identificadas durante el proceso hermenéutico, según cuatro dimensiones: entorno convivencial, académico, físico, ambiental y externo:

Figura 30.
Configuraciones de significado de los ambientes de aprendizaje.



Nota. *Captura de pantalla de Configuración de significado generada en la plataforma ATLAS.ti.*

La fusión de horizontes permitió identificar cuatro configuraciones de significado, que integran el ambiente de aprendizaje, en la imagen están representadas las unidades de sentido generadas por colores, el cual el verde representa el entorno académico, y representa las percepciones relacionadas con el aspecto académico dentro del aula, como la pedagogía, la didáctica y los recursos de aprendizaje de las matemáticas. El amarillo el entorno convivencial en el aula, que está enmarcado por la parte social del aula de clase, la relación del estudiante con el docente y entre compañeros, así como el clima emocional dentro del aula de clase. En rojo el entorno externo, que está relacionado con la familia, la Institución Educativa y la política educativa nacional, que influyen en el ambiente de aprendizaje.

Por último, en naranja el entorno físico y ambiental, donde se considera la temperatura ambiente durante las clases, la hora en la que se dicta o recibe la clase, y todos los factores físicos que inciden en la comodidad y el bienestar en el aula de clase. A continuación, se desarrollan cada una de las configuraciones de sentido emergentes, junto con su interpretación hermenéutica en relación con los ambientes de aprendizaje en matemáticas resultado de la observación atenta y el encuentro dialógico entre experiencias vividas de docentes estudiantes y la investigadora.

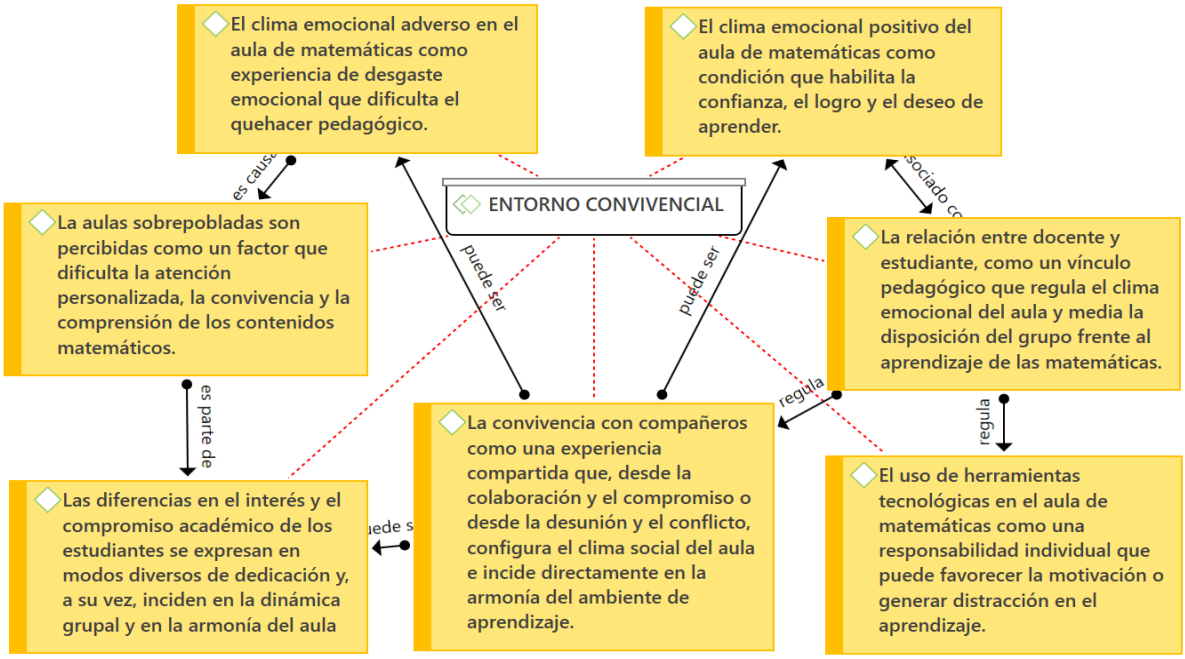
Entono convivencial: el clima emocional y relacional del aula como eje determinante en la experiencia de aprendizaje en las matemáticas

La primera configuración de sentido emergente corresponde al entorno convivencial y el clima emocional y relacional del aula entre docentes y estudiantes, considerados como el centro del ambiente de aprendizaje según los estudiantes, ya que son determinante en la estabilidad emocional, la motivación y, por tanto, la disposición hacia el aprendizaje. El aula es percibida como un espacio de encuentro social presencial, distinto al aislamiento digital al que se encuentran habitualmente expuestos.

Este aspecto permite reconocer la percepción del estudiante sobre su experiencia en el aprendizaje y el alto valor que atribuyen al encuentro social y convivencial dentro del aula, dimensión que en muchas ocasiones puede pasar desapercibida frente a la

prioridad académica de los docentes. La siguiente figura presenta la red de sentido interpretativo sobre el entorno convivencial en el aula de matemáticas emergentes del diálogo con docentes y estudiantes generada en la plataforma ATLAS.ti:

Figura 31.
Configuraciones de significado sobre el entorno Convivencial del ambiente de aprendizaje.



Nota. *Captura de pantalla de configuración de significado: entorno convivencial, generada en la plataforma ATLAS.ti.*

El entorno convivencial dentro del ambiente de aprendizaje de matemáticas es entendido como un sistema dinámico donde interactúan factores emocionales, sociales y relacionales, relativos a las situaciones pedagógicas del aula. La convivencia entre compañeros de clase es vista como una construcción social que puede oscilar entre negativa o positiva según las dinámicas relacionales y el liderazgo del docente, impactando directamente la disposición del aprendizaje. Existe entonces dos posibilidades, que el clima emocional del ambiente de aprendizaje sea positivo o sea negativo, según las circunstancias. El clima emocional es percibido como positivo si hay relaciones interpersonales armoniosas con compañeros y el docente ejerce liderazgo sin llegar a ser autoritario. Entonces el ambiente de aprendizaje debe trascender a la simple

transmisión de contenidos y configurarse como una experiencia integral donde la confianza, el logro compartido y el deseo de aprender sean ejes centrales.

Los aspectos fundamentales para que ocurra el clima emocional positivo son principalmente el rol del docente como un regulador empático responsable de brindar seguridad emocional en el aula, con un equilibrio entre el trato amable, respetuoso y carismático con sus estudiantes, pero que exija normas claras y un liderazgo que garantice el orden sin ser autoritario. En este sentido, todos los estudiantes reconocieron que los docentes de matemáticas de la Institución son empáticos y se esfuerzan por lograr el aprendizaje de los estudiantes, “explicando las veces que sea necesario”, garantizando con su acompañamiento una disposición favorable hacia el aprendizaje. Esto demuestra una sana relación pedagógica docente y estudiante en la institución objeto de estudio.

Otro aspecto fundamental en el clima emocional es la relación con sus compañeros de clase, donde la convivencia configura la calidad del ambiente de socialización y de aprendizaje. Los estudiantes mostraron dos tipos de relaciones entre pares, unos hablaban que la convivencia en el aula se caracterizaba por el buen trato, la cooperación, el compañerismo y apoyo entre pares, que son reflejo del clima emocional positivo, por tanto, el aula se transforma en un espacio seguro que favorece la confianza, el trabajo en equipo, la participación activa, el deseo por aprender y la disposición del grupo.

Por otro lado, en el ambiente de aprendizaje positivo, se encontraron factores externos favorables como pocos estudiantes en el aula de clases, que las condiciones del ambiente sean favorables y que el espacio físico sea agradable y cómodo. Esto quiere decir que un grupo de estudiantes no decide por sí mismo el comportamiento, sino que las condiciones estructurales favorecen o afectan la armonía social. Por el contrario, el clima emocional es percibido como negativo si en las relaciones sociales predominan conflictos, indisciplina, falta de respeto, atención dispersa, desinterés y apatía por el aprendizaje, como consecuencia, el aula no representa seguridad emocional para los

estudiantes, genera estrés, aburrimiento y un clima educativo desfavorable que limita la participación, el compromiso académico y el aprendizaje.

Los estudiantes reconocen que la convivencia en sus grados es desafiante a nivel general, pero reconocen que, en el caso de matemáticas, los docentes logran imponer orden y organización, con clases poco dinámicas, pero con un nivel de exigencia suficiente para controlar el grupo. Los grupos de los estudiantes que mencionan problemas de convivencia se caracterizan por una serie de factores estructurales, como sobrepoblación y hacinamiento, que genera aumento en el ruido, indisciplina, el calor, falta de ventilación y falta de atención personalizada, ya que el docente no puede atender los ritmos de aprendizaje individúelas, generando desinterés en quienes se sientan rezagados en el aprendizaje.

En este escenario, el docente es protagonista, ya que los estudiantes reconocen que a unos docentes “respetan” más que a otros. Regular el aula implica que el docente establezca normas claras de obligatorio cumplimiento, ejercer liderazgo empático y equilibrado, que permita orientar la responsabilidad individual sin convertirse en el antagonista que llega a confrontar. Pero para los docentes, cuando el clima emocional es negativo, debe recurrir a prácticas pedagógicas como clases magistrales conductistas de premio y castigo, ya que son las más efectivas en este escenario, por tanto, estas prácticas, aunque menos didácticas y opuestos a los aprendizajes significativos, si son necesarias porque si no lo hace, la falta de respeto y los conflictos deterioran el ambiente de aprendizaje.

Un ambiente de aprendizaje negativo con dificultades de convivencia genera consecuencias tanto para los estudiantes como para los docentes al sufrir desgaste físico, emocional y mental. Para el docente al intentar sostener el orden y la motivación, suele terminar con estrés, ansiedad, frustración y pérdida de control, que puede desencadenar otras afectaciones físicas. En los estudiantes, se evidencia un bajo rendimiento académico generalizado, aumento de ansiedad, inseguridad, baja autoestima, entre otras afectaciones socioemocionales.

Según la experiencia compartida por docentes y estudiantes, el clima emocional adverso emerge cuando las condiciones estructurales y relacionales desbordan la capacidad reguladora del docente en el aula. Las aulas sobrepobladas son identificadas como factor crítico, ya que deteriora la convivencia por la falta de atención de necesidades personales, más estudiantes pierden el interés generando más indisciplina, aumenta el ruido y se incrementa el calor debido a la presencia de más personas en un espacio encerrado, obviamente estos aspectos impactan directamente la disposición del aprendizaje del grupo de estudiantes.

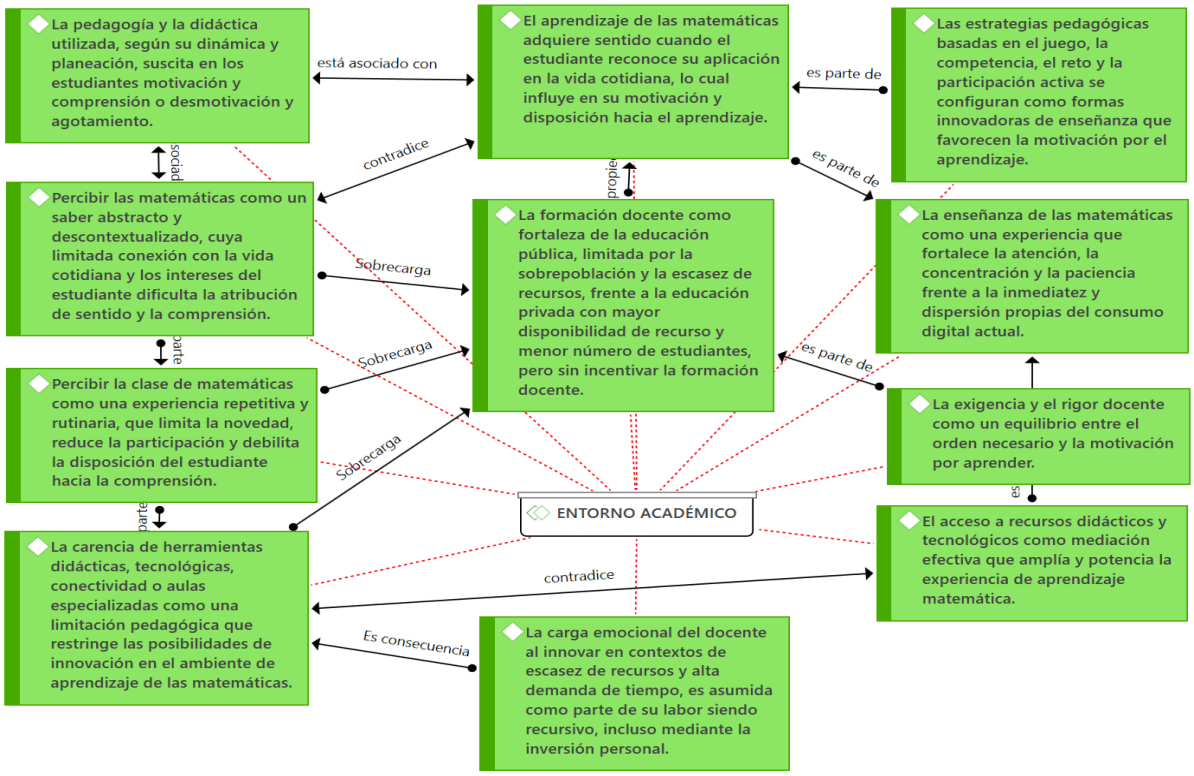
Desde esta comprensión, el entorno convivencial impacta positiva o negativamente en el entorno académico, según las condiciones del aula que pueden ser de aprendizaje o, por el contrario, de rutinas mecánicas descontextualizadas y conductistas. Por tanto, la convivencia configura el ambiente relacional del aprendizaje, que no depende de la conducta individual, sino que se conforma como un entramado de relaciones y situaciones de armonía y aprendizaje o de conflicto y desconexión. Además, se reconoce que las decisiones pedagógicas y didácticas están directamente relacionadas con las condiciones institucionales y estructurales del ambiente de aprendizaje, como respuesta a la convivencia en el aula.

Entorno Académico: dimensión pedagógica y didáctica del saber matemático

La segunda configuración de sentido emergente corresponde al entorno académico se articula aspectos esenciales para el ambiente de aprendizaje como la pedagogía y la didáctica del aula. Estos aspectos esenciales para comprender el ambiente de aprendizaje son la enseñanza de la matemática con un sentido práctico, la planeación estratégica de la pedagogía y la didáctica, el uso de estrategias de aprendizaje activo, y, la importancia de los recursos didácticos y tecnológicos como mediación efectiva. Además, el cómo afrontar la percepción del aprendizaje como repetitivo y rutinario, y el generar estrategias de responsabilidad individual para el uso de dispositivos electrónicos en el aula. La siguiente figura muestra una red de sentido interpretativo sobre el entorno de aprendizaje generada en la plataforma ATLAS.ti, donde

se relacionan las unidades de sentido establecidas desde la percepción de docentes y estudiantes para el entorno académico:

Figura 32.
Configuraciones de significado sobre el entorno académico del ambiente de aprendizaje.



Nota. Captura de pantalla de configuración de significado: entorno académico, generada en la plataforma ATLAS.ti.

En una red semántica, generada en ATLAS.Ti, se agrupan las unidades de sentido basándose en una primera configuración de sentido del entorno académico para comprender la dimensión pedagógica y didáctica del ambiente de aprendizaje en matemáticas. Parte de la planeación de la clase y de las decisiones pedagógicas que el docente asume en la práctica cotidiana, el cual no se reduce a una organización técnica de los contenidos del currículo, sino que se vive como una experiencia que puede habilitar o limitar el aprendizaje, dependiendo de cómo sea articulado con el contexto, las estrategias didácticas, los recursos disponibles y las barreras de aprendizaje que puedan enfrentar.

La pedagogía y la didáctica, según su planeación y ejecución dinámica, se asocian directamente con la motivación, la comprensión y el deseo por aprender. En primer lugar, se abordará la planeación en un sentido positivo, ya que se puede constituir como una experiencia de aprendizaje significativo cuando los contenidos son prácticos, son aplicados al contexto y, por lo tanto, tienen un sentido real para el estudiante y su vida cotidiana. En este sentido, el aprendizaje adquiere valor cuando el estudiante reconoce que las matemáticas es una herramienta que le permite comprender la realidad, proyectarse y desarrollar el pensamiento lógico. La conexión con lo cotidiano influye directamente en la motivación y la disposición hacia el aprendizaje, convirtiéndose en una condición esencia del ambiente de aprendizaje.

Además, el saber matemático, de resolver problemas, favorece la atención, la concentración y la paciencia, que funciona como soporte que mitiga la inmediatez y la atención dispersa generadas por el consumo digital contemporáneo. La clase de matemáticas se configura como un espacio que exige procesos secuenciales y sostenidos del pensamiento lógico y racional para resolver problemas, aportando disciplina y disposiciones metacognitivas más amplias. La planeación tiene mejores resultados cuando se incorporan además estrategias pedagógicas y didácticas basadas en el aprendizaje activo, como la gamificación, el aprendizaje colaborativo, el aula invertida y la enseñanza con proyectos transversales. Estas estrategias emergen en la red como formas innovadoras de enseñanza que rompen con la rutina, favorecen la implicación del estudiante y transforma la clase de matemáticas en una experiencia dinámica.

Por otra parte, los recursos didácticos y tecnológicos emergen como una mediación fundamental que amplía y potencia la experiencia de aprendizaje de matemáticas. Cuando estos recursos están disponibles, permiten diversificar estrategias de aprendizaje, innovar en la enseñanza y responder a las dinámicas actuales estudiantiles. Que los docentes cuenten con aulas especializadas con disponibilidad de recursos como material concreto, herramientas tecnológicas que superen la obsolescencia programada y con mantenimientos preventivos regulares y conectividad,

permitiría mejorar el ambiente de aprendizaje significativamente. Sin embargo, la realidad del aula es que solamente cuenta con el tablero acrílico y algunos casos, un televisor afrontando inconvenientes por daños propios del uso o de la falta de continuidad en el fluido eléctrico. Esta situación también se abordará en el entorno físico y en el entorno externo.

En cuanto a la actitud docente, los estudiantes valoran la exigencia y el rigor, siempre que se entienda en un equilibrio con la empatía, viviendo el ambiente de aprendizaje con el orden necesario que orienta el aprendizaje y motiva al estudiante desde el sentido, el acompañamiento y la claridad en la enseñanza. Así mismo, la formación docente aparece como una fortaleza de la educación pública, tal y como es el caso de los docentes de matemáticas, que todos los informantes tienen un nivel educativo de maestría y son motivados hacia la constante actualización académica.

Por otro lado, contrario a este sentido positivo, cuando la planeación y ejecución pedagógica y didáctica no logra la articulación de contenidos con un sentido aplicado real, el estudiante no le encuentra razón de ser al aprendizaje disminuyendo su interés por el aprendizaje, para centrarse únicamente en aprobar la asignatura. Las clases además si están en grupos sobrepoblados y con clases magistrales, se perciben como repetitivas, rutinarias y carente de herramientas didácticas, transformando el ambiente de aprendizaje en una experiencia de desmotivación y agotamiento. En este escenario, el estudiante reconoce la importancia de aprender matemáticas, pero concibiéndolo como un saber abstracto, descontextualizado, reduciendo así la motivación, la participación y la disposición hacia la comprensión.

En conclusión, la red semántica evidencia que el entorno académico del ambiente de aprendizaje en matemáticas no depende de un único factor ni exclusivamente del docente o del estudiante, sino que se configura como una experiencia compleja y dinámica relativa a la pedagogía, la didáctica, el clima emocional y contextual del aula. Estas dimensiones, situadas en la cotidianidad de la práctica educativa, varían según las condiciones concretas de cada clase, donde factores como “hace calor o frío” pueden

marcar la diferencia entre experiencias positivas que potencia el aprendizaje o a experiencias negativas que generan desgaste emocional y desmotivación.

Entorno Físico, ambiental y didáctico: Las condiciones contextuales pueden favorecer o afectar el ambiente de aprendizaje

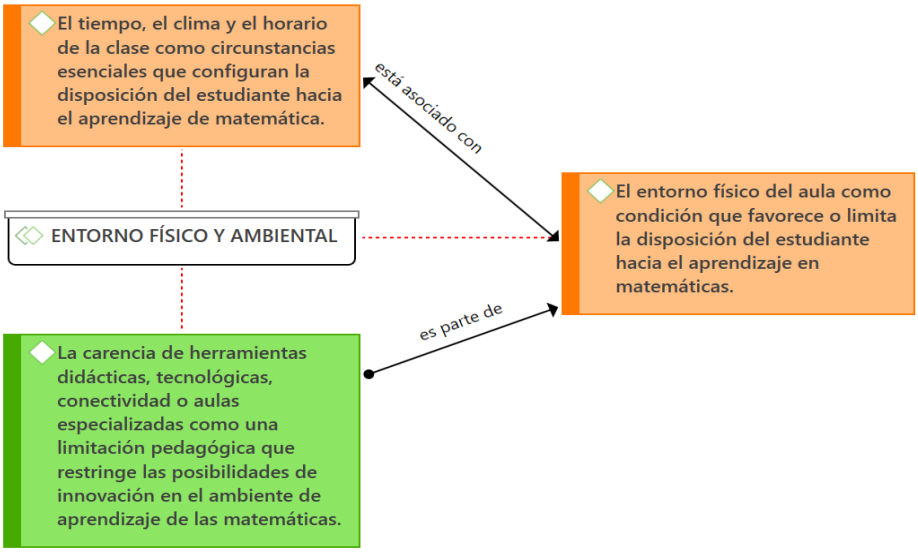
La tercera configuración de sentido emergente corresponde al entorno físico y ambiental del ambiente de aprendizaje en matemáticas, corresponde al conjunto de condiciones materiales, espaciales y del ambiente en las que se desarrolla la experiencia de aprendizaje en matemáticas. El entorno físico y ambiental, está conformado por el aula de clase como un espacio físico, que se complementa por las condiciones ambientales que se experimentan, el horario de la clase y la disposición de recursos académicos para la mediación pedagógica.

Al respecto, la descripción del entorno físico y ambiental se comprende como una mediación pedagógica que puede favorecer o limitar la experiencia educativa. En cuanto al entorno físico se refiere a las condiciones y el diseño arquitectónico del aula como la armonía visual que depende de la pintura y la decoración del aula, la disposición del mobiliario (pupitres, mesa del docente, tablero), la ventilación, las ventanas, la iluminación, la acústica y las condiciones generales que establecen la comodidad durante la jornada escolar. Estos elementos hacen parte del escenario cotidiano donde docentes y estudiantes interactúan, influyendo de manera directa en el confort, la atención, el bienestar y la disposición del aprendizaje.

A esta dimensión se integran aspectos como recursos didácticos y tecnológicos porque hacen parte de los elementos disponibles o no en el aula de clase, tales como material de apoyo, herramientas digitales y la conectividad, mejoran significativamente el ambiente para el aprendizaje. Por este motivo los docentes consideran que las aulas especializadas como un espacio que garantice todos los recursos posibilitan la comodidad en la planeación del docente, ya que no es lo mismo que el docente diseñe un laboratorio matemático integrando varios recursos que tenga a la mano, a que tenga que planear desde la búsqueda del más mínimo elemento para desarrollarlo. Estos

espacios bien diseñados y con sentido de pertenencia de parte de docentes y estudiantes, posibilitarían la innovación y la comprensión en las matemáticas. A continuación, se muestra la red de sentido interpretativo para el entorno físico y ambiental, generada en ATLAS.ti, con la relación de estos tres aspectos del entorno:

Figura 33.
Configuraciones de significado sobre el entorno físico y ambiental del ambiente de aprendizaje.



Nota. Captura de pantalla de configuración de significado: entorno físico y ambiental, generada en la plataforma ATLAS.ti.

En la realidad del aula solo existe el tablero y algunos televisores, con fallos a causa del mal uso y por problemas de la continuidad en el fluido eléctrico. Esta carencia recursos pedagógicos, representa para el docente una carga emocional, quien ha asumido la responsabilidad de innovar, lo que implica alta demanda de tiempo dedicado a la planeación y a la ejecución, recurriendo en muchos casos a la inversión personal. Esta situación no solo afecta el entorno académico y pedagógico, sino que también impacta negativamente el entorno convivencia y el clima emocional del aula. En cuanto al entorno ambiental y climático de Medina, por su posición geográfica, tal y como lo muestra la página de WeatherSpark (s.f.). se experimenta un clima cálido húmedo durante gran parte del año, con altas probabilidades de lluvia, la temperatura varía entre 19° y un máximo de 35°, tiene una alta exposición al sol. Estas condiciones climáticas incrementan de manera significativa la sensación térmica en el aula, donde suelen

permanecer más de 35 personas en un espacio pequeño y cerrado. El efecto se intensifica después de las 10 a. m., cuando el sol alcanza su punto más alto, a menudo da directamente sobre el salón de clases, contando con un solo ventilador, máximo dos. Cuando hay lluvia, golpea directamente en el techo y hace que el ruido impida una comunicación fluida entre docente y estudiantes.

Estas condiciones climáticas y ambientales tienen consecuencias directas en el desarrollo y desempeño académico en el ambiente de aprendizaje. En primer lugar, el calor dentro del aula puede generar fatiga física y cognitiva tanto para estudiantes como docentes, afectando el entorno académico reduciendo la capacidad de atención, la concentración y la disposición para el normal desarrollo académico de matemáticas que exige razonamiento lógico y esfuerzo mental. En la convivencia genera un clima emocional de irritabilidad, inconformidad, desmotivación y favorece la indisciplina porque los estudiantes pierden totalmente la disposición para aprender. Por tanto, cuando las clases de matemáticas son en horarios después de descanso, por el aumento de conductas disruptivas del grupo, el docente termina destinando mayor tiempo en la regulación de la convivencia que al desarrollo de los contenidos.

En varias ocasiones estudiantes han sufrido lo que se conoce en el colegio como “un golpe de calor”, que es cuando los estudiantes al estar expuestos a las altas temperatura del aula presentan síntomas de mareo, confusión, dolor de cabeza, debilidad o en el peor de los casos desmayos o sangran por la nariz. Los docentes cuando son tan altas las temperaturas, para evitar estas situaciones, se suele salir debajo de unos árboles a recibir la clase, pero es un espacio que impide el normal desarrollo de la clase por no tener la adecuación para continuar, por tanto, termina siendo un espacio más de esparcimiento y diálogo que de explicación académica.

Cabe resaltar que en estas condiciones la sobrepoblación potencia la dificultad, ya que además el docente no puede disponer de los espacios abiertos garantizando la regulación y seguridad de un grupo mayor a 35 estudiantes. El año 2025 donde los grados octavo fueron reducidos de tres grupos de 27 a dos grupos de 40 y 41 estudiantes, generaron mayores situaciones académicas donde la pérdida del año y la

deserción escolar fue de alrededor de 10 estudiantes por grupo, además los problemas de convivencia fueron más graves, presentando agresiones físicas y verbales entre compañeros, evasiones de clase, faltas de respeto a docentes y pérdidas de elementos personales, generando un ambiente de aprendizaje nocivo tanto para estudiantes como para el docente. En conclusión, estas condiciones de Medina hacen que el entorno físico y ambiental del aula de clase como un componente decisivo del ambiente de aprendizaje, capaz de potenciar la comprensión matemática o, por el contrario, dificultar el proceso educativo de todos los estudiantes.

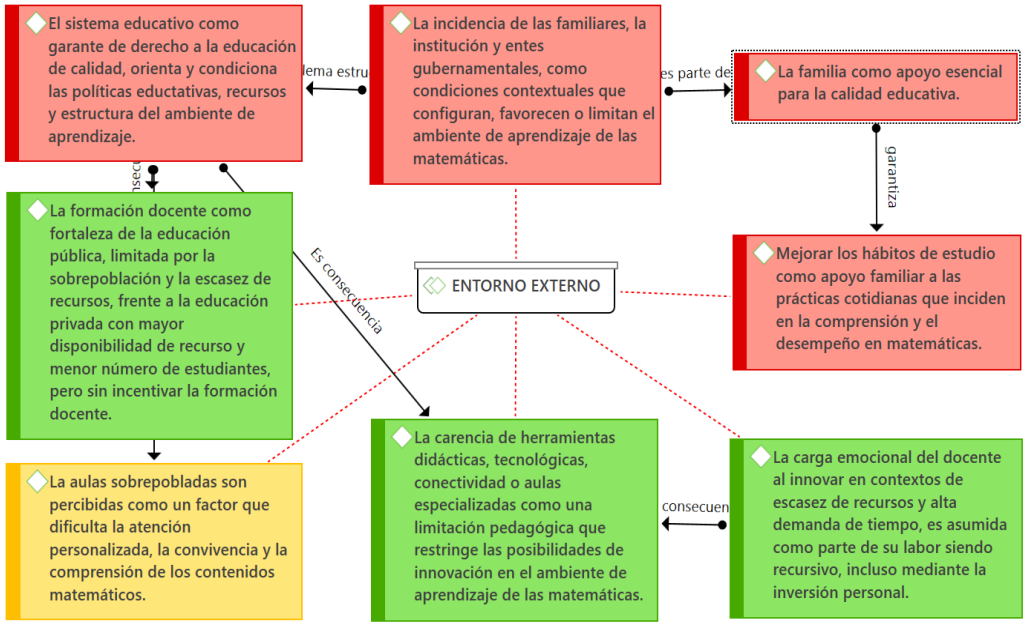
Entorno Externo Estructural: Factores familiares, Institucionales, socioculturales y del sistema educativo que configuran las condiciones estructurales del ambiente de aprendizaje en matemáticas

La cuarta configuración de sentido emergente corresponde al entorno externo del ambiente de aprendizaje, el cual inciden directamente en la estructura y calidad de su desarrollo, al establecer una corresponsabilidad con la familia como mediadora del aprendizaje, la influencia social y cultural sobre el sentido de aprender y la Institución con el Sistema educativo como garantes de inversión y de innovación, que permitan las condiciones estructurales necesarias para lograr un aprendizaje de calidad con ambientes de aprendizaje enriquecidos y contextualizados.

Se pueden considerar el entorno externo como garantes estructurales de la calidad de la educación, en la medida es que la educación se consolida como un eje social y cultural imprescindible para el desarrollo como comunidad; la familia apoya y acompaña de manera decisiva todo el proceso académico y formativo de valores, asumiendo la responsabilidad que le corresponde como actor corresponsable en la educación; y el Sistema Educativo garantiza la calidad mediante políticas públicas de inversión y modernización de toda la estructura educativa, comenzando por el currículo y la infraestructura física y tecnológica de las Instituciones Educativas, de modo que sea posible ofrecer una experiencia de aprendizaje de calidad que trascienda la acción individual del docente. A continuación, se muestra la configuración de significado

interpretativo para el entorno externo, generada en ATLAS.ti, con la relación de las unidades de sentido sobre el entorno externo:

Figura 34.
Configuraciones de significado sobre el entorno externo del ambiente de aprendizaje.



Nota. Captura de pantalla de configuración de significado: entorno externo, generada en la plataforma ATLAS.ti.

Tal como se ve en la relación, se parte de la perspectiva de que la calidad educativa no depende de la labor docente y su quehacer pedagógico en el aula, un docente muy bien formado no puede brindar educación de calidad solo con un marcador y un tablero, así como un médico muy bien formado no puede hacer una cirugía solo con una jeringa y una camilla. La calidad educativa depende de muchos factores, correspondiente a un entramado de apoyos, decisiones, contextos sociales y culturales que inciden de manera directa la disposición y sentido del proceso formativo.

El entorno externo más cercano es la familia, donde el acompañamiento a los hábitos de estudio, la disponibilidad de recursos, la educación en valores, la estabilidad emocional, los límites de crianza y la valoración de la educación, son algunos de los aspectos que ayudan como mediadores fundamentales para mejorar el desempeño académico. En un contexto público estos aspectos tienden a ser utópicos, ya que los

estudiantes con mayor inestabilidad familiar y dificultades económicas asisten a la escuela gratuita. Pero independiente de los problemas personales dentro del grupo familiar, si se asume un rol activo de apoyo y acompañamiento, se fortalece la responsabilidad y el compromiso académico del estudiante frete a su aprendizaje.

En el contexto medinero, muchos estudiantes cuentan con un apoyo familiar limitado o inexistente, lo que genera una brecha evidente en el aula que el docente no puede subsanar. Esta diferencia se refleja en los resultados académicos y convivenciales entre estudiantes, marcando contrastes significativos entre quienes reciben acompañamiento activo de sus familias y quienes no. Además, esta situación impacta la dimensión emocional del estudiante, que suele percibirse en desventaja frente a sus pares por la falta de recursos o de acompañamiento académico.

Además de la familia, el ámbito social y cultural de la región, que marca las condiciones del entorno comunitario, las dinámicas de convivencia, las prácticas culturales y las expectativas frente a la educación. Es un contexto con desigualdad económica, desvalorización de la labor docente, desconocimiento del valor académico y niños, niñas y jóvenes siendo huérfanos digitales, ya que los celulares suelen darse con total libertad sin ninguna restricción ni control desde corta edad. En general las personas suelen considerar importante “terminar el bachillerato” y reconocen la importancia de saber matemáticas, pero siendo comunes frases como “yo no sé para qué enseñan eso” por ejemplo si se exige aprenderse las tablas de multiplicar, en contraste con “ahora ya no enseñan nada” cuando los estudiantes no se las saben de memoria. Todas estas opiniones condicionan el ambiente de aprendizaje antes incluso de que inicie la clase.

En cuanto al Sistema educativo, cumple un papel determinante en la organización estructural y funcional del ambiente de aprendizaje. Es el Ministerio de Educación Nacional (MEN) quien determina el currículo de estudio y quien evalúa la calidad de la enseñanza de dicho currículo con la prueba estandarizada saber. Por tanto, el docente debe asumir la responsabilidad de enseñar los temas determinados por cada asignatura. Así mismo, el sistema educativo y el gobierno nacional, departamental y municipal, determinan las políticas públicas de inversión educativa, siendo responsables de los

recursos económicos para garantizar el funcionamiento de las Instituciones Educativas públicas del país, por lo tanto, son quienes deciden sobre la formación docente, la cantidad de estudiantes por aula, la modernización de la infraestructura física y tecnológica, inversión en recursos didácticos y conectividad.

En primer lugar, las políticas públicas si garantizan e incentivan el proceso formativo docente, el cual no solo se paga según el nivel educativo, sino que se invierte en diferentes estrategias de formación durante las semanas institucionales, además los docentes son evaluados para el ingreso de la carrera docente, para el ascenso en el escalafón y todos los años con la evaluación anual de desempeño, garantizando la calidad formativa docente. En segundo lugar, la cantidad de estudiantes por aula que se vive como sobrepoblación, es consecuencia directa de políticas de cobertura que priorizan el acceso a la educación sin una inversión real y proporcional en la infraestructura. En los últimos años, en Colombia, ha sufrido un descenso demográfico significativo que impacta los colegios a matrícula se está viendo afectada por la disminución demográfica en Colombia, tal y como lo reporta el informe LEE Javeriana (2024) “la matrícula en educación regular registra en los últimos catorce años un comportamiento de forma continua a la baja acompañada de menores nacimientos en el país”.(s/p)

La Institución Alonso Ronquillo no ha sido ajena este fenómeno, pero como reacción la secretaría de educación ha venido disminuyendo la cantidad de grupos de pasar de 19 grupos en el año 2020 a solo 16 grupos en el año 2025, para este año es probable que terminemos con 15. Esto porque según su política es mejor tener dos grupos de 40 estudiantes a tener tres grupos de 27, como ocurrió el año pasado, en lugar de aprovechar para permitir tener grupos más pequeños por aula de clase, así el salón tenga la capacidad de tener más estudiantes. La alta relación estudiante por docente en el aula es una barrera de aprendizaje que afecta el ambiente de aprendizaje desde una dimensión académica, convivencial, emocional y física, tal y como se ha descrito anteriormente. Para el docente implica una sobrecarga laboral y emocional, mientras que para el estudiante tiene experiencias menos significativas.

Otro aspecto es que el Sistema educativo es responsable directo en la inversión necesaria para modernizar la infraestructura física y tecnológica de las Instituciones Educativas, ya que depende de la inversión pública que se debe destinar a la adecuación del aula, ventilación, iluminación, pintura, protección del sol, mobiliario, laboratorios de aprendizaje, espacios de aprendizaje amplios y agradables que garanticen el confort y el bienestar siendo cada aula convertida en un aula especializada de aprendizaje activo. La falta de condiciones físicas adecuadas es otra barrera de aprendizaje que afecta el ambiente de aprendizaje desde a dimensión académica, convivencial, emocional y física, tal y como también se ha descrito anteriormente.

En este orden de ideas, el sistema educativo también es responsable directo en la inversión necesaria para invertir en recursos didácticos, tecnológicos y la conectividad en las aulas de clase, ya que constituyen un eje central para garantizar ambientes de aprendizaje pertinentes y equitativos. La disponibilidad de material pedagógico, dispositivos tecnológicos y acceso a internet permite ampliar las mediaciones didácticas para el aprendizaje, diversificar las estrategias de enseñanza y favorecer procesos de aprendizaje más dinámicos. Cuando no existe de forma constante esta inversión, el docente debe recurrir a los recursos pedagógicos mínimos que impliquen un gasto propio menor, asumiendo una responsabilidad que debe garantizar las políticas educativas.

En conclusión, las familias deben ser un apoyo activo del proceso de aprendizaje y el sistema educativo se debe actualizar de acuerdo con las realidades actuales de la sociedad, con un currículo más diverso aplicado según el contexto, aprovechando la disminución de la población estudiantil, se garantice un máximo de 20 estudiantes por aula de clase, que se invierta en modernizar la planta física y tecnológica de las Instituciones Educativas, así como una inversión permanente en los recursos de aprendizaje. Todos estos aspectos favorecen o limitan la calidad educativa, que se debe asumir como un fenómeno social y estructural, no como carga exclusiva del docente.

TRIANGULACIÓN HERMENÉUTICA CON LA TRADICIÓN TEÓRICA

La interpretación, como indica Rodríguez (2008) “funde lo aspirado por el intérprete y lo ofrecido significativamente por el texto o el acto humano” (p. 3), quien expresa la esencia del proceso hermenéutico: la comprensión no se obtiene desde un solo punto de vista, sino de un encuentro dinámico entre diferentes perspectivas que al integrarse generan un sentido más amplio, más racional y con mayor sentido. En este punto de la investigación, en términos gadamerianos, implica llevar la comprensión al presente, confrontando los hallazgos emergentes con la tradición teórica y con la postura reflexiva de la investigadora. Esta triangulación no busca confirmar teorías, sino enriquecerlas desde la experiencia situada de una Institución Educativa Pública en su sede Secundaria de Medina, Cundinamarca, Colombia, un contexto pequeño, alejado y caracterizado por bajos recursos y una amplia dispersión rural. Es significativo realmente poder llegar a nuestra realidad educativa esas teorías ajenas a las vivencias reales.

El Entorno Convivencial se confirma como el factor central que modela el clima emocional del aula y, con ello, la eficacia de los ambientes de aprendizaje en matemáticas, en consonancia con el enfoque socioconstructivista de Vygotsky.

La primera triangulación con la configuración de significado a partir del análisis interpretativo se identifica que el Entorno Convivencial emerge como un eje central y determinante del aprendizaje, al configurar el clima emocional del aula y condicionar de manera decisiva la calidad de los ambientes de aprendizaje en matemáticas. Esta percepción coincide con los planteamientos de la teoría socio constructivista de Lev Vygotsky, con la premisa de que el aprendizaje tiene un origen social (plano interpsicológico) y está mediado por el lenguaje y la interacción. Los estudiantes priorizan la convivencia en el aula como factor esencial para determinar la calidad del ambiente, reconociendo que el aprendizaje se construye mediante la interacción social, la comunicación y las experiencias compartidas dentro del contexto educativo.

El entorno convivencial del ambiente de aprendizaje en matemáticas se configura como un espacio social y emocional, esencial para los estudiantes, que se construye a partir de las relaciones sociales entre docente y estudiantes y estudiante y compañeros, que determinan el clima emocional en el aula según las dinámicas propias del contexto escolar. Para los estudiantes, el aula es un espacio de socialización real que contrasta con el aislamiento de la era digital, convirtiendo la convivencia en el eje central del clima emocional positivo.

En este sentido, los estudiantes consideran positiva la interacción humana que existe entre estudiantes y docentes, reconocen el esfuerzo que hace el docente en lograr que comprendan los temas. En cuanto a la relación con los pares, los estudiantes reconocen que el aprendizaje se potencia a través de la comunicación, el intercambio de experiencias y el trabajo colaborativo con sus pares. Ellos comparan las dos situaciones, cuando el grupo trabaja en equipo, el ambiente de aprendizaje es bueno porque hay ayuda mutua, mientras que, si hay sobrepoblación o un grupo “egoísta”, este vínculo no se da y el ambiente es negativo. Este hallazgo dialoga con los planteamientos de la teoría socio constructivista de Vygotsky, al evidenciar que el ambiente de aprendizaje de matemáticas se construye en interacción con otros y está mediado por el lenguaje, la emoción y el contexto social. Tal y como lo explican Carrera y Mazzarella, (2001):

> Se considera que el aprendizaje estimula y activa una variedad de procesos mentales que afloran en el marco de la interacción con otras personas, interacción que ocurre en diversos contextos y es siempre mediada por el lenguaje. Esos procesos, que en cierta medida reproducen esas formas de interacción social, son internalizadas en el proceso de aprendizaje social hasta convertirse en modos de autorregulación. (p. 43).

En estos términos, Vygotsky sostiene que el razonamiento y la resolución de problemas, competencias propias de la matemática, y en general, el aprendizaje no nace dentro del individuo sino en la interacción con otras personas, siendo el lenguaje el instrumento cultural que permite comunicar y socializar. Con respecto a esta perspectiva, los estudiantes informantes clave de esta investigación, centraron su atención en las emociones que experimentan en los ambientes de aprendizaje, que es valorado como positivo o negativo según la calidad de las relaciones sociales que se establecen en el aula, ya sea con el docente de matemáticas o con sus compañeros. Para ellos, el

ambiente de aprendizaje se configura principalmente como un espacio presencial de interacción social real, distinto de las dinámicas virtuales de las redes sociales a los que están acostumbrados hoy en día. Para ellos entonces, al permanecer ocho horas en constante socialización, puede ser desafiante, configurando un clima emocional relativo a diferentes factores, que puede ser positivo o negativo, según la circunstancia.

Aunque es una postura que contrasta con la del docente y la investigadora, quienes centramos nuestra atención en la pedagogía y la didáctica de la enseñanza para definir el ambiente de aprendizaje. Pero es importante reconocer la importancia del clima emocional del aula, que emerge como un espacio dinámico y complejo, que se construye desde la interacción cotidiana, donde el docente es un mediador y regulador de la convivencia y los estudiantes tienen un comportamiento según su compromiso con el aprendizaje, la responsabilidad individual y la organización grupal. Para los estudiantes, estas características sociales del grupo determinan y configuran el clima emocional en positivo o adverso. Esta visión del ambiente de aprendizaje coincide con la postura de Vygotsky quien concibe el aprendizaje como un proceso esencialmente social, mediado por el lenguaje y por las relaciones que establecen entre los participantes.

Tal y como lo plantean los estudiantes, el rol del docente es fundamental, al ser un regulador de la convivencia, que al establecer normas claras y ejerce un liderazgo pedagógico empático sin ser autoritario, permite un ambiente de aprendizaje más armónico y controlado. Es el adulto un guía que orienta y estructura el entorno para posibilitar el aprendizaje en un ambiente de armonía, garantizando un clima emocional seguro, creando las condiciones para que los estudiantes desarrollen confianza, disposición al aprendizaje, la capacidad de trabajo colaborativo y la responsabilidad, evitando distractores como el celular, que también pueden ser considerados en algunos casos como sustitutos del razonamiento.

Sin embargo, la convivencia desde las voces de docentes y estudiantes también es afectada por las condiciones estructurales del sistema educativo. Para los estudiantes y docentes entrevistados, las aulas sobrepobladas generan mayor ruido, indisciplina, calor, además de sobrepasar la capacidad reguladora del docente, deteriorando

significativamente la convivencia. La investigación señala que las aulas sobrepobladas actúan como barrera que impide al docente actuar como mediador efectivo, dificultando la guía del adulto necesaria para que el alumno alcance su potencial, pues con muchos estudiantes se limita la guía pedagógica personalizada qué estudiante requiere y obstaculiza la creación de una adecuada zona de desarrollo próximo, tal y como lo propone Vygotsky:

> La zona de desarrollo próximo no es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz. (Carrera y Mazzarella, 2001, p. 43).

Esto indica que el docente es quien guía al estudiante a resolver un problema, lo que implica que se haga de forma individual, por tanto, es imposible que se lleve a cabo en un grupo de más de 30 estudiantes en una hora de clase. Es claro que el sistema educativo se aleja de una educación personalizada y se acerca más a una educación mecánica tradicional, donde el docente experimenta un desgaste mental y físico, lo que lo lleva a recurrir a prácticas conductistas que permita medianamente la regulación de la disciplina con clases magistrales como única estrategia de enseñanza. Como resultado, el estudiante percibe las clases como rutinarias y repetitivas si el docente siempre está en el tablero dictando innumerables contenidos de aprendizaje sin una aplicación real, mientras los estudiantes escriben.

En este sentido, los estudiantes valoran mucho la figura del profesor, su liderazgo es vista como un pilar fundamental para la armonía del grupo, cuando el docente exige los estudiantes atienden, si el docente no tiene dominio de grupo, se genera mucha indisciplina y es difícil aprender. En este sentido, los estudiantes destacan positivamente el trabajo de los docentes de la Institución, considerando que tienen un liderazgo pedagógico empático y no autoritario, es decir, consideran que son estrictos lo suficiente para lograr la atención y el orden, pero no tanto como llegar a una rigidez que afecte negativamente el aprendizaje. Los estudiantes reconocen y valoran enfáticamente la preocupación y el esfuerzo incansable de los docentes por lograr que ellos realmente

entiendan, lo que demuestra un vínculo positivo entre los docentes y sus estudiantes dentro del ejercicio pedagógico.

En este sentido, los problemas de convivencia en el aula no siempre es un problema determinado por la negligencia del docente, o por las características de conducta del grupo de estudiantes, o por las peculiaridades individuales propias del estudiante; sino que es una manifestación de una estructura del sistema educativo obsoleto que no favorece la creación de un entorno social seguro que permita la construcción de un conocimiento personalizado bajo la guía de un adulto y compartido con sus compañeros.

En conclusión, se evidencia que la convivencia escolar es de hecho el principal eje para establecer ambientes de aprendizaje positivos y seguros, con relaciones sociales armoniosas. Dependiendo de las condiciones estructurales del aula, se configura un clima emocional favorable que posibilita el aprendizaje activo; por el contrario, cuando dicho clima es adverso, la enseñanza tiende a convertirse en una rutina mecánica y carente de sentido. Para el docente las decisiones pedagógicas y didácticas no pueden desconocer la importancia del clima emocional en el aula y del contexto estructural en el que se desarrolla, pues es determinante para lograr una comprensión más activa y profunda, por lo tanto, significativa.

El entorno académico como compromiso pedagógico docente en la construcción del aprendizaje significativo desde la teoría de Ausubel, frente a los problemas estructurales del sistema educativo

La segunda triangulación con la configuración de significado, según la investigación evidencia una relación compleja entre el entorno académico y la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel, caracterizada por una convergencia entre la intención pedagógica de los docentes y sus prácticas orientadas a promover aprendizajes comprensivos y contextualizados. Los docentes de matemáticas del Alonso Ronquillo, Institución educativa objeto de estudio, tienen un fuerte vínculo pedagógico con su modelo pedagógico Constructivista y el enfoque de Aprendizajes Significativos,

ya que todos han trabajado en la construcción de los documentos del Plan Institucional Educativo (PEI) y de los planes de estudio que orientan la enseñanza bajo la normativa legal de educación en el país.

Por tanto, la perspectiva profesional de los docentes existe un fuerte compromiso por transformar la enseñanza tradicional en una experiencia con sentido. Priorizan el diseño pedagógico y didáctico para definir el éxito en el ambiente de aprendizaje que permita lograr que el saber matemático no sea una mera reproducción de fórmulas. Consideran que el entorno académico se configura como una organización estructurada y planeada de la pedagogía y didáctica en el que el aprendizaje matemático adquiere sentido cuando la enseñanza se orienta a la comprensión significativa del saber, y no a su mera reproducción.

Esta percepción concuerda con la teoría de aprendizajes significativos de Ausubel, al considerar que el aprendizaje solo ocurre cuando los contenidos se relacionan de forma no arbitraria y sustancial con los conocimientos previos del estudiante (subsunsores). Los docentes reflejan su esfuerzo incansable por lograr este entorno académico ideal que se concibe como un acontecer de sentidos de un currículo contextualizado. Los docentes explican en su discurso que priorizan, dentro de sus posibilidades, el uso de estrategias que fomentan la comprensión profunda, la concentración y el pensamiento secuencial, evitando que sea simplemente una enseñanza de fórmulas.

Es evidente que dentro del discurso de los docentes afirman que, desde la planeación pedagógica y didáctica, hasta la práctica, tiene en cuenta los conocimientos previos y la realidad de los estudiantes, las estrategias activas de enseñanza con recursos manipulables o tecnológicos, para aplicar los saberes en experiencias vividas de los estudiantes considerando sus intereses, logrando así el máximo resultado académico esperado, un aprendizaje significativo, y este esfuerzo también es reconocido por los estudiantes. En coherencia con la teoría de aprendizajes significativos propuesta por Ausubel (1983), quien indica que, si el aprendizaje se articula de manera consciente

con los saberes previos del estudiante, permite que no solo se comprenda el contenido, sino que lo interprete y lo relacione con su realidad cotidiana:

> Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (Ausubel 1983, p. 18).

Por tanto, docentes y estudiantes concuerdan con Ausubel en que la matemática se comprende cuando el estudiante logra relacionar los nuevos contenidos con sus saberes previos y con situaciones aplicables a su vida cotidiana, otorgándole un sentido práctico que favorece la motivación y la disposición hacia el aprendizaje. Los estudiantes y docentes de esta investigación reconocen la importancia de la aplicación del saber matemático en su realidad cotidiana, ya que adquiere valor cuando se logra conectar con sus intereses, experiencias y aplicaciones reales. Con esta postura, el rigor matemático no se opone al sentido de enseñanza, sino que el aprendizaje aplicado a la realidad lógica del estudiante y conectando con sus saberes previos, sigue un camino formativo que favorece la comprensión profunda, la concentración, la paciencia y el pensamiento secuencial.

Ahora bien, la tensión surge porque se halló que los estudiantes perciben la matemática como abstractas y lejanas, donde saben que es importante, pero que no la aplican de forma consciente en su vida diaria, por tanto, en términos de Ausubel se clasifica como aprendizaje mecánico opuesto al significativo. Surge entonces la pregunta: ¿por qué no se logra que el aprendizaje sea realmente significativo en el aula si se planifica y se orienta con este objetivo? La respuesta es más compleja de lo que parece, ya que los docentes indican poner todo su esfuerzo y, de hecho, los estudiantes reconocen enfáticamente que evidencian la preocupación de los docentes para se logre el aprendizaje. Por tanto, esta triangulación sugiere que para que el ambiente de aprendizaje sea significativo e innovador, no basta solo con la disposición de docentes y estudiantes, existen barreras estructurales propias del sistema educativo, tales como que el currículo no es flexible ni contextualizado, se enfoca hacia una prueba estandarizada que evalúa la calidad, las políticas educativas de inversión no invierten en nada más que

tableros y sillas, además que la organización de los horarios fragmentados con conceptos abstractos y lejanos, no está diseñado para lograr aprendizajes significativos. Esto sin mencionar problemas sociales que viven los estudiantes en sus propias familias.

En este sentido, coincido con los docentes quienes consideran necesario flexibilizar el currículo según las realidades sociales y culturales de cada contexto educativo. Idealmente, debería ser la Institución, mediante el trabajo colaborativo de los docentes de matemáticas, quienes determinan y construyen el plan de estudios a partir de lo que resulte pertinente para sus estudiantes. No tiene sentido enseñar logaritmos cuando muchos niños o jóvenes aún no pueden aplicar la multiplicación en situaciones cotidianas, como compra en una tienda. La construcción del conocimiento requiere tiempo y debe iniciarse con solidez desde los primeros grados de enseñanza.

Sin embargo, el sistema educativo, tal y como está estructurado, es que el Ministerio de Educación Nacional de manera generalizada determina los contenidos que deben enseñarse en cada grado escolar para todo el país, donde personas que muchas veces no han estado en un aula de clase diseñan los estándares y derechos básicos de aprendizaje, también tienen un criterio de calidad donde evalúan en las pruebas estandarizadas SABER, aplicadas desde tercero a once. Por tanto, al sistema educativo es desde un inicio estandarizado no contextualizado, no está diseñado para lograr un aprendizaje significativo si exige que se “enseñe” una extensa lista de contenidos, que muchas veces no tiene un sentido real ni aplicable al contexto social al que va dirigido.

La implementación de ese currículo estándar también tiene un desafío estructural desde primaria, donde un solo docente debe impartir todas las asignaturas, sin especialización y con grupos numerosos. Es inconcebible que un docente que dicta en primero, a 30 estudiante o más, en edades de 5 a 10 años o más, y sin herramientas didácticas de enseñanza, pueda dictar con calidad todos los temas de todas las asignaturas. Es lógico que desde primaria tal y como está instituida en las escuelas públicas del país deje grandes vacíos que se van acumulando con los años, que además de grupos masivos para la edad y la falta de herramientas didácticas, un solo docente

por grado impide la especialización disciplinar, lo que repercute en los aprendizajes con los que el estudiante llega a sexto.

El caso de la básica secundaria y media no es diferente, donde ya hay un docente especializado en matemáticas, pero recibe grupos aún más sobrepoblados, pueden ser más de 40, con muchos estudiantes con vacíos de comprensión acumulados en toda la primaria, tampoco con herramientas didácticas de enseñanza, debe cubrir la extensa lista de contenidos “que deben ser vistos” y que ya están mucho más avanzados, pero que siguen sin estar siendo comprendidos. Con las pruebas estandarizadas SABER, se genera una presión por avanzar rápidamente la lista de contenidos porque serán evaluados y sería aún peor si no se han visto, pero igual no están siendo comprendidos.

Cuando la contextualización recae únicamente en un docente de grados superiores, este descubre que debe retroceder hasta aprendizajes básicos para que los estudiantes puedan aprender significativamente algoritmos que han venido memorizando mecánicamente. Ahora bien, tal y como los establece Ausubel (1976), existe una manera progresiva para lograr el aprendizaje significativo:

> La organización del contenido de una materia en particular en la mente de un individuo consiste en una estructura jerárquica en que las ideas más inclusivas ocupan el ápice e incluyen las proposiciones, conceptos y datos fácticos, progresivamente menos inclusivos y más finamente diferenciado. (p. 181)

Esto implica que el docente de grado superior no puede desconocer los vacíos conceptuales que el estudiante trae de años anteriores, por tanto, no tiene sentido seguir con unos contenidos propios del grado que son muy avanzados para su comprensión, los estudiantes terminan sin entender nada y se traslada el problema al docente del siguiente año, perpetuando la falta de articulación curricular. Como consecuencia, los docentes se desgastan explicando numerosos temas sin valor contextual ni significado real para los estudiantes, perdiendo de vista la importancia de aprender para la vida y no solo para una evaluación.

Teniendo en cuenta estas consideraciones sobre el sistema educativo, el problema no radica en la falta de voluntad del docente por enseñar matemáticas de

manera aplicada, sino la estructura misma del modelo educativo, con falencias en el currículo y en el sistema de organización escolar público. Es indispensable que los docentes dispongan de tiempo para reflexionar colectivamente sobre lo que realmente deben aprender los estudiantes desde grado cero hasta once, de acuerdo con el contexto de la Institución, garantizando una progresión coherente del saber, independientemente del docente que los acompañe y sin la presión de la evaluación estandarizada de "calidad".

Por ello, la tarea de lograr aprendizajes significativos en el entorno académico no es exclusiva del docente de aula, sino del sistema educativo conjunto. Es necesario hacer una pausa y reestructurar los currículos del país, no desde oficinas alejadas de la realidad, sino desde los contextos mismos, evaluando los contenidos y su aplicabilidad. Por ahora el desafío docente es lograr contextualizar el currículo matemático e ir poco a poco cubriendo los vacíos conceptuales de años anteriores, ya que debe primar el aprendizaje más que una lista de temas ajenos a la realidad de las propias vivencias de los estudiantes, alejarnos de simples procedimientos abstractos para acercarnos a un aprendizaje más práctico, más concreto, más significativo.

La triangulación entre las voces de los informantes clave, la autora y la teoría de Ausubel permite afirmar que aprendizaje matemático significativo depende de una configuración integral del entorno académico desde sus dimensiones pedagógicas y didácticas. En este marco, la enseñanza con sentido práctico, la coherencia de los contenidos con los intereses y la realidad del estudiante, el uso de estrategias activas para la enseñanza y la incorporación de recursos didácticos y tecnológicos convergen para generar experiencias de comprensión profunda.

Por consiguiente, el entorno académico debe ser planeado y estructurado de manera intencional, se configura como un espacio social y relacional de experiencias formativas en la que la enseñanza de las matemáticas se relaciona de manera significativa con el contexto y los intereses de los estudiantes. Esta configuración pedagógica permite mitigar las barreras estructurales del aprendizaje propias del contexto educativo, al propiciar un sentido práctico a los contenidos de aprendizaje en

matemáticas. De este modo, el aprendizaje significativo no ocurre por las dificultades que se enfrentan en el aula, sino que a partir de una mediación práctica y consciente se mitigan las limitaciones logrando posibilidades formativas.

El entorno físico, ambiental y didáctico funciona como un facilitador determinante del aprendizaje, al proveer las condiciones esenciales que permiten el desarrollo efectivo de las situaciones didácticas del aprendizaje matemático propuestas por Brousseau

La tercera triangulación con la configuración de significado según el análisis evidencia que el entorno físico, ambiental y didáctico actúa como un facilitador determinante para el éxito del aprendizaje. La adecuación del espacio, la calidad del clima escolar y la disponibilidad de recursos pedagógicos se consolidan como condiciones esenciales que potencian la participación, la comprensión y el desarrollo de competencias matemáticas. Este hallazgo confirma que las condiciones materiales del aula (calor, ruido, mobiliario, horario de clase), se identifican por docentes y estudiantes como factores determinantes del ambiente de aprendizaje que condicionan el éxito pedagógico. Este ambiente de aprendizaje se comprende como el medio físico que forma parte integral de medio (*milieu*) que establece Brousseau (2007), el cual es definido como el sistema antagonista al que el estudiante interactúa y debe adaptarse para producir conocimiento, tal y como lo expresa:

> El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, dificultades y desequilibrios, un poco como lo hace la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta por medio de nuevas respuestas, que son la marca del aprendizaje. (p. 30)

Existe una convergencia con la teoría de Situaciones Didácticas que el medio es un factor determinante en la experiencia que vive el estudiante en aula de clase, pero son relativas a la disposición de recursos que ofrezca el contexto, en el sentido que depende de la infraestructura física y tecnológica de la Institución Educativa, a este aspecto se agrega la disposición de recursos didácticos para el aprendizaje, así como de las condiciones climáticas de Medina Cundinamarca, a mayor herramientas para el

docente, mejor tiene recursos para crear las situaciones didácticas que favorecen el aprendizaje.

Brousseau (2000), considera que “los comportamientos de los alumnos los que revelan el funcionamiento del medio, considerado como un sistema” (p. 10), teniendo en cuenta que para Brousseau el medio no es solo el espacio físico sino todas las condiciones con las que el estudiante interactúa, este puede ser medio ambiente, material social, etc., el cual el estudiante debe adaptarse para aprender. La teoría de situaciones didácticas establece que se pueden proponer “ciertas situaciones de uso didáctico tienen la propiedad de permitir al alumno tomar solo decisiones pertinentes, juzgar su adecuación, y adaptarse al medio mediante la construcción del conocimiento deseado” (Brousseau, 2000, p. 21).

La teoría de situaciones didácticas establece que el ambiente de aprendizaje en matemáticas es el escenario donde el estudiante al enfrentarse a una situación didáctica concreta diseñada por el docente, mediada por un conjunto de condiciones materiales, ambientales y relacionales, que el estudiante debe resolver para aprender. En este sentido, el aula, los recursos disponibles, el clima ambiental, el horario de clases y la disposición espacial del aula constituyen parte esencial de ese “medio” didáctico. Para que el entorno físico favorezca el desequilibrio cognitivo productivo de aprendizaje al que se refiere Brousseau, debe actuar como un soporte material adecuado que no consuma la energía y la atención del alumno. Para producir el aprendizaje debe estar pedagógica y didácticamente configurados por el docente para que el estudiante resuelva un problema. Es aquí donde genera tensión con la teoría, ya que surge la pregunta ¿qué hacer cuando el medio bloquea el aprendizaje?

Para docentes, estudiante y autora se comparte la opinión que en algunas ocasiones el entorno físico es adverso por diferentes circunstancias, las altas temperaturas, la sobrepoblación, el ruido, la falta de ventiladores, la carencia de recursos didácticos entre otros, por tanto, el medio de aprendizaje que plantea Brousseau se convierte en un desafío al interferir en la interacción necesaria entre el estudiante, el docente y el conocimiento matemático.

Los estudiantes fueron enfáticos al considerar el entorno físico como incómodo, inadecuado y hasta deteriorado, hay que considerar que ellos permanecen la jornada escolar de ocho horas en unos pupitres plásticos poco cómodos, por tanto, es normal que lo consideren como factor crítico. Los docentes por su parte consideran que el medio físico no es secundario, sino un factor determinante que condiciona el éxito pedagógico y la posibilidad de innovar en el aula. Aunque hay que aclarar que algunas aulas de clase tienen mejores condiciones que otras, el discurso docente fue enfático en señalar la carencia de recursos como una limitación pedagógica que deben cubrir de su propio bolsillo.

Debo aclarar que no es que la Institución Educativa realmente se encuentra en condiciones de extrema carencia, las aulas son en ladrillo, cuentan con televisor, con luz eléctrica, aunque intermitente y se encuentra dentro de la normalidad de las escuelas públicas del país. Considero que el discurso de los estudiantes y docentes al enfatizar en las carencias es al sentir que la educación debería de tener mayor prioridad a nivel de inversión, la tecnología que existe actualmente tiene el potencial para construir centros educativos de enseñanza avanzada, no simplemente el docente y un tablero. Además, así como una oficina donde una persona trabaja ocho horas cuenta con un mobiliario adecuado en sillas y ventilación, sin hacinamiento, por qué nuestros niños y niñas deben estar en sillas plásticas sin ventilación y hacinados, es ilógico.

En este sentido, el aprendizaje en matemáticas no ocurre en situaciones de aprendizaje ideales únicamente, sino que a partir de los desequilibrios, contradicciones y dificultades que el medio se plantea estratégicamente como una situación de aprendizaje, se puede movilizar al estudiante a buscar respuestas. Aplicado al ambiente de aprendizaje, el entorno físico, ambiental y didáctico forman parte de las condiciones del medio, y, por tanto, inciden directamente en el proceso de adaptación del estudiante. Por tanto, puede que, si el docente aprovecha esas dificultades para enfrentar al estudiante a retos de aprendizaje aplicados a matemáticas, se lograría superar en parte las condiciones adversas estructurales.

Por tanto, el medio con el que se dispone muchas veces deja de ser un estímulo resistente para convertirse en una barrera para el aprendizaje insuperable. Por más que el docente diseñe las condiciones para generar el aprendizaje, al ser un medio físico tan adverso y deficiente, se convierte en un obstáculo que desplaza el interés del saber hacia la supervivencia emocional y física. Esto no depende del docente ni de los estudiantes, en una infraestructura física ineficiente, con poca adecuación para la comodidad al permanecer más de 8 horas diarias, con mobiliario inadecuado, falta de ventilación, sin recursos didácticos, hacinamiento de estudiantes, y muchas otras dificultades, es humanamente imposible que el docente diseñe un medio adecuado para el aprendizaje.

Ahora bien, hay que considerar que cuando el aula ofrece condiciones mínimas de comodidad, recursos y organización, los desequilibrios que se propongan en la situación didáctica sean orientados hacia problemas matemáticos favoreciendo la construcción de respuestas nuevas y significativas. Pero esto no ocurre en condiciones muy adversas, donde el aula genera incomodidad, no hay recursos de aprendizaje y hay indisciplina por el exceso de calor o cansancio de la larga jornada, el desequilibrio no se genera en un aspecto cognitivo, sino que se desplaza hacia aspectos físicos y emocionales, dejando de lado la importancia del aprendizaje en la situación didáctica que se ofrezca.

Desde esta perspectiva, el entorno físico y ambiental no debe convertirse en un obstáculo permanente y el estado debe ser garante de calidad educativa al ofrecer las condiciones necesarias para que sea un soporte material didáctico, porque cuando no existen escenarios adecuados, la enseñanza se convierte en un sistema antagonista incontrolable para docentes y estudiantes, que bloquea la construcción del conocimiento que propone Brousseau. Mientras no existan garantías para dichas condiciones, el docente sigue sobrellevando la situación estratégicamente como lo ha venido haciendo.

En definitiva, mientras no se garanticen espacios de aprendizaje enriquecidos, es difícil lograr que siempre las situaciones didácticas diseñadas por los docentes garanticen entornos convivenciales seguros, con un medio regulado, que permita la concentración y la dificultad didáctica que emerja esencialmente del saber matemático.

El medio físico y ambiental no debe consumir la atención y la energía de los estudiantes ni debe ser responsabilidad del docente cubrir dicha deficiencia, ya que empobrece la experiencia educativa, por tanto, la calidad.

La importancia del entorno externo estructural y el potencial transformador de la tecnología en los ambientes de aprendizaje en matemáticas de acuerdo con la teoría del conectivismo de Siemens

La cuarta triangulación con las configuraciones de significado es la convergencia de docentes con la teoría del conectivismo, al considerar el entorno externo del ambiente de aprendizaje, no como un simple escenario secundario, sino una extensión fundamental del proceso de aprendizaje que trasciende los límites individuales y físicos del aula. Este entorno lo compone todo el escenario contextual que rodea el aula de clase, como la familia, la sociedad, la cultura y el sistema educativo con las políticas públicas, que no hacen parte presente dentro del aprendizaje, pero influyen de manera directa en todo el proceso educativo. Este aspecto se relaciona con el aporte de Siemens (2004) quien propone en Conectivismo como una teoría de aprendizaje de la era digital, quien indica:

> El conectivismo presenta un modelo de aprendizaje que reconoce los movimientos tectónicos en una sociedad en donde el aprendizaje ha dejado de ser una actividad interna e individual. (Siemens, 2004, p. 9)

Esta teoría del aprendizaje sostiene que, en la actualidad, el conocimiento no reside únicamente en las personas, sino también en dispositivos tecnológicos, bases de datos, inteligencias artificiales y redes de información en Internet. En consecuencia, el aprendizaje trasciende el aula y se configura como una construcción compartida entre individuos, contextos y sistemas sociales interconectados. Esta perspectiva permite comprender la ambivalencia del uso de la tecnología en los ambientes de aprendizaje, pues, aunque puede potenciar la motivación y ampliar el acceso al conocimiento, también puede convertirse en un factor de distracción, dependencia o pasividad cognitiva. En concordancia con lo expresado por el docente de noveno, en la actualidad se ha convertido en una exigencia profesional que el docente no solo domine el uso de

herramientas digitales, sino que además aprenda a enseñarlas desde una perspectiva pedagógica que no se base en la restricción, sino en su integración significativa. Las tecnologías representan una realidad social ineludible para los estudiantes, por lo que su incorporación crítica y orientada en el aula se convierte en una condición necesaria para favorecer aprendizajes pertinentes y contextualizados.

Desde la perspectiva de los docentes, reconocen un gran potencial pedagógico de innovación en la tecnología, aunque el acceso es limitado, los informantes ven elementos positivos en la integración de nuevas herramientas que evitan caer en rutinas, ya que, si las explicaciones solo son del docente en el tablero, se vuelve repetitivo, mientras si el docente tiene tecnología, se abren muchísimas opciones de herramienta educativas digitales que le permiten ver los temas desde muchas perspectivas. Los docentes son enfáticos en que siempre procuran hacer uso de herramientas tecnológicas digitales, ya que tienen el potencial para aumentar la motivación y abrir nuevas rutas de acceso al conocimiento.

El sistema educativo debe dejar de concebir las aulas únicamente como espacios destinados a la transmisión y búsqueda limitada de información, como ocurría en el siglo pasado, para orientarse hacia ambientes de aprendizaje entendidos como una “ecología del aprendizaje”, tal como lo propone George Siemens. Desde esta perspectiva, el aula se comprende como un entorno dinámico donde el conocimiento y la información fluyen constantemente, pues “la salud de la ecología de aprendizaje de una organización depende del cuidado efectivo del flujo informativo” (Siemens, 2024, p. 7). En este sentido, mantener aulas sin conectividad, sin acceso permanente a la información y dependientes únicamente de los recursos que el docente pueda proporcionar, representa una concepción limitada y desactualizada frente a las necesidades educativas contemporáneas.

Dentro de esta ecología, critica teorías tradicionales al no considerar el aprendizaje informal, por lo que la ecología de aprendizaje es efectiva si su sistema de información permanece abierto mediante la transferencia de conocimiento de la era digital. El acceso a Internet ha cambiado la realidad educativa, ya que el aprendizaje no

sucede en el lugar donde se vive, sino una construcción conjunta y ampliada entre personas, contextos y sistemas sociales globalizando el sentido de aprendizaje.

Esto además indica que aprendizaje está también condicionado por otras dimensiones externas del aula, pero que están conectadas, por lo tanto, influyen de manera determinante, como la familia, la comunidad, la cultura local y las políticas públicas del sistema educativo. En este sentido, los docentes valoran positivamente el desarrollo de competencias digitales para estudiantes y docentes, ya que es la realidad social actual, esto le permitirá encaminar la educación hacia los desafíos del siglo XXI, la escuela debe ser el apoyo que oriente este camino.

Para los estudiantes, la conexión más cercana es la familia, si el estudiante cuenta con un acompañamiento familiar, estabilidad emocional, acceso a recursos y se valora el aprendizaje, se fortalecen las conexiones en el aula que posibilitan aprendizajes significativos. Por el contrario, la ausencia de estos apoyos debilita la red y genera brechas que el aula no puede reparar. Desde el horizonte de los docentes, muchos estudiantes se desenvuelven en entorno familiares disfuncionales, por lo tanto, no son una red apoyo que se requiere para el aprendizaje, no existen límites ni hábitos de aprendizaje, y en cuanto al uso de dispositivos no hay regulación ni orientaciones para su uso.

La realidad educativa en el aula es afrontar estudiantes que han tenido acceso a internet y celulares desde muy corta edad, hace que el conectivismo ofrezca una mirada a las nuevas habilidades de aprendizaje, que nace como una respuesta teórica y pedagógica a los desafíos de la era digital, donde la tecnología es una necesidad para que el estudiante sepa utilizar de forma productiva, al nacer nuevas competencias y habilidades conocidas como el siglo XXI, que no solo sea utilizada para ver redes sociales y juegos, sino también como una herramienta laboral necesaria para “florecer en la era digital” como dice Siemens, quien de hecho, desde 22 años concluyó:

> El área de la educación ha sido lenta para reconocer el impacto de nuevas herramientas de aprendizaje y los cambios ambientales, en la concepción misma de lo que significa

> aprender. El conectivismo provee una mirada a las habilidades de aprendizaje y las tareas necesarias para que los aprendices florezcan en una era digital. (Siemens, 2004, p. 9)

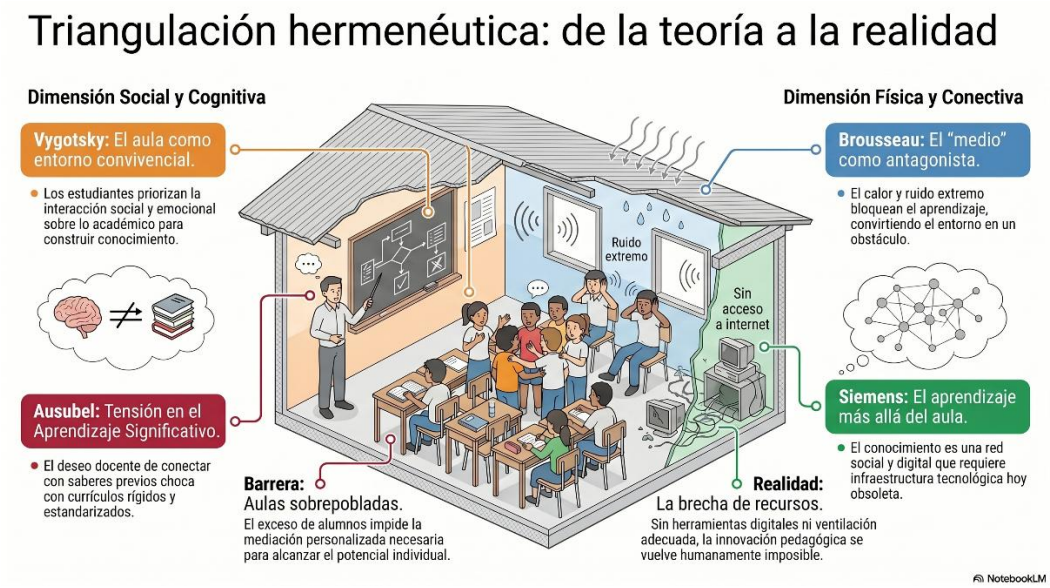
El reto en este sentido está en la carencia de herramientas de aprendizaje, especialmente las tecnológicas, si los computadores y televisores son obsoletos, no es posible enseñar las habilidades necesarias para usarla más allá de solo ver contenido digital disponible a mi alcance. Esto es en realidad un problema social y político, ya que como menciona el docente de noveno, no es posible que el gran avance en siglos para la educación sea de la tiza al marcador, así es imposible que el docente pueda cubrir esa falencia que va mucho más allá de su posibilidad.

Como hemos venido planteando a lo largo de los hallazgos, el sistema educativo se configura como un nodo estructural de acto impacto dentro de la red de aprendizaje, ya que es quien garantiza las condiciones académicas, convivenciales, materiales, tecnológicas y organizativas de la Institución Educativa. Es necesario que se modernice y actualice toda la estructura del sistema educativo para que sea propicia la enseñanza en la era digital, desde el Conectivismo, es necesario además de restablecer el currículo por uno flexible al contexto educativo, evitar aulas sobrepobladas, restaurar la infraestructura física y tecnológica, que ya ha sido explicado en los anteriores hallazgos, se debe adquirir herramientas digitales para la enseñanza con aulas que tengan a su disposición Internet, para educar estudiantes en entornos digitales en una era digital.

En definitiva, se confirma que la calidad educativa no puede ser atribuido al docente, sino que emerge de una red de decisiones políticas, apoyos familiares, condiciones sociales y culturales, que configuran el ambiente de aprendizaje. Desde esta comprensión conectivista, mejorar los ambientes de aprendizaje en matemáticas implica fortalecer las conexiones entre familia, escuela, comunidad y sistema educativo, reconociendo que aprender es un fenómeno social condicionado por el contexto y las condiciones estructurales dentro y fuera del aula de clase. La siguiente figura se representa la triangulación hermenéutica entre referentes teóricos y la realidad educativa observada en el ambiente de aprendizaje de las matemáticas del contexto educativo, donde muchas veces las teorías muestran una solución clara y concreta a los diferentes

problemas educativos, pero en una realidad con ciertas limitaciones estructurales empiezan a limitarse al no ser posible una ejecución real.

Figura 35.
Triangulación hermenéutica: de la teoría a la realidad.



Nota. Imagen generada en NotebookLM de Google, según triangulación hermenéutica 2026.

Cabe aclarar que, aunque no siempre están presentes todas estas limitaciones y es posible lograr aprendizajes significativos mediante situaciones didácticas innovadoras y contextualizadas, resulta fundamental reconocer las falencias estructurales y pedagógicas del ambiente educativo para poder transformarlas, fortalecer las condiciones de enseñanza y generar escenarios más favorables para el aprendizaje de las matemáticas. Cuando las condiciones del ambiente de aprendizaje se caracterizan por aulas sobrepobladas y por limitaciones físicas y tecnológicas, estas se convierten en barreras para el aprendizaje que afectan la convivencia, debilitan el entorno académico y condicionan negativamente el clima emocional y de aprendizaje de las matemáticas.

Los ambientes de aprendizaje desde una comprensión sistémica multidimensional

Luego de la triangulación hermenéutica entre las configuraciones de significado con los docentes y estudiantes participantes de esta investigación con la tradición teórica sobre ambientes de aprendizajes, donde se articulan las perspectivas de Vygotsky,

Ausubel, Brousseau y Siemens para interpretar cómo las relaciones sociales, el clima emocional, la infraestructura, la conectividad y las condiciones estructurales influyen directamente en el aprendizaje. Surge una resignificación del ambiente de aprendizaje al comprenderse como una construcción sistémica y multidimensional donde convergen factores pedagógicos, convivenciales, físicos y externos, los cuales pueden favorecer o limitar la innovación y el aprendizaje significativo en matemáticas.

El contexto educativo propio de este estudio representa un desafío aplicar las teorías de aprendizaje que se triangularon con las experiencias de vida de docentes y estudiantes, donde la política educativa está basada en un currículo rígido y estandarizado, en la sobrepoblación de las aulas, la carencia de recursos e inversión en infraestructura tanto física como tecnológica, imposibilitando hacer realidad experiencias significativas para la calidad educativa, siendo el ambiente de aprendizaje un espacio lleno de desafíos, pero también de muchos talentos de personas que aportan y favorecen la educación a pesar de las dificultades.

La postura que asumo como investigadora, siendo docente inmersa en el mismo contexto, reconoce la importancia de la postura de los estudiantes al concebir la convivencia como eje central de aprendizaje, que en concordancia con la teoría socio constructivista de Lev Vygotsky, ya que el ambiente de aprendizaje basado en relaciones sociales que influyen en el clima emocional y relacional. Por tanto, un entorno basado en el respeto, la empatía, la confianza y la colaboración favorece no solo el bienestar de los estudiantes, sino también su participación, motivación y disposición para construir aprendizajes significativos. En consecuencia, cuando se logra el propósito pedagógico en un ambiente de aprendizaje armónico y participativo, el docente también experimenta bienestar, al percibir disposición, motivación y avances significativos en los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

Además, se corrobora que, en determinadas ocasiones, la intención pedagógica del docente no es suficiente para alcanzar el aprendizaje significativo planteado por Ausubel. Aunque el docente posea el conocimiento y la disposición para implementar estrategias de aprendizaje activo, el sistema educativo impone tensiones estructurales

que dificultan su ejecución efectiva y, en consecuencia, limitan la posibilidad de lograr una comprensión profunda en los estudiantes. Del mismo modo, los factores externos pueden configurar un medio antagonista difícil de controlar, donde resulta complejo generar el desequilibrio cognitivo propuesto en las situaciones didácticas de Brousseau.

En cuanto al conectivismo, es la necesidad del sistema educativo de convertir el ambiente de aprendizaje actual en una ecología del aprendizaje, tal y como lo propone Siemens, como un entorno de aprendizaje donde el conocimiento y la información fluye constantemente, permitiendo el flujo de información. Reconociendo que el ambiente de aprendizaje es un sistema abierto, donde el aprendizaje externo ocurre a través de redes, comunidades de aprendizaje y experiencias cotidianas mediadas por la tecnología. En definitiva, mientras existan factores externos que afectan la educación, las teorías del aprendizaje seguirán siendo ideales y lejanas frente a una práctica cotidiana marcada por problemas estructurales.

ENCUENTRO INTERPRETATIVO CON LA TRADICIÓN INVESTIGATIVA

En este apartado se desarrolla la discusión externa de los hallazgos mediante el diálogo hermenéutico con los antecedentes investigativos y la tradición académica relacionada con los ambientes de aprendizaje en matemáticas. Se busca comprender como los hallazgos validan, amplían, complementan o cuestionan las comprensiones previas del fenómeno. A continuación, se explica cómo los hallazgos de la investigación dialogan con los antecedentes nacionales e internacionales.

Convergencias con los antecedentes investigativos

Los aportes teóricos de la investigación muestran múltiples puntos de convergencia con los antecedentes nacionales e internacionales presentados en la sección II de documento. Esta relación no solo válida las investigaciones previas, sino que las sitúa en la realidad específica de una institución educativa pública en Medina,

Cundinamarca, Colombia. A continuación, se detallan las convergencias que amplían y complementan los hallazgos en los cuatro entornos emergentes de la configuración de sentido y triangulados con los antecedentes teóricos que dieron pie a los hallazgos investigativos.

El entorno convivencial, de donde surge el hallazgo: el clima emocional del aula como eje central de los ambientes de aprendizaje de las matemáticas afín con la teoría socio constructivista de Vygotsky, tiene una importante convergencia con Bustos (2024), al considerar al docente como un líder que domina las habilidades blandas para regular la armonía en el grupo. Por su parte, la convergencia con Medina (2022), confirman que la “satisfacción escolar” es el filtro principal a través del cual el estudiante percibe calidad de los demás factores del ambiente.

Tanto Medina (2022) como Bustos (2024), referenciados como antecedentes nacionales clave en la investigación, establecen los componentes y factores que configuran los ambientes de aprendizaje desde perspectivas que integran la infraestructura, la pedagogía y el liderazgo humano. En la presente investigación se confirma lo propuesto por ambos autores, al coincidir que el ambiente de aprendizaje no es una estructura fija, sino un fenómeno complejo, multidimensional, donde intervienen factores como el pedagógico, el ambiente físico, la satisfacción escolar, lo tecnológico y lo humano son indisolubles. Esta investigación los complementa al considerar el ambiente de aprendizaje como un sistema multidimensional de cuatro entornos generales interconectados: entorno convivencial, entorno académico, entorno físico, ambiental y didáctico, y el entorno externo estructural.

El entorno académico, de donde surge el hallazgo que el compromiso pedagógico docente en la construcción del aprendizaje significativo desde la teoría de Ausubel, frente a las tensiones del sistema educativo, existe un consenso sobre la necesidad de transitar de una enseñanza tradicional hacia modelos con sentido práctico y significativo. La convergencia con Caicedo (2023), al considerar que la contextualización genera un ambiente agradable que despierta el interés de los estudiantes, mostrando la importancia

del aprendizaje significativo y que el ambiente académico impacta el convivencial y viceversa.

En cuanto a las metodologías de aprendizaje activo, existe un complemento con Carvalho (2026) al coincidir con la eficiencia de estas metodologías y complementa evidenciando como *Design Thinking* y el aprendizaje colaborativo fomentan la autonomía y el pensamiento crítico. Al igual que Navarro (2022), complementa evidenciando con su programa “Ludomatic”, la investigación encuentra que el juego, el reto y la competencia (gamificación) son formas innovadoras que aumentan significativamente la motivación en matemáticas. Estas metodologías de aprendizaje refuerzan lo hallado por Medina (2022) quien converge respecto a que la resolución de problemas reales y la pertinencia del aprendizaje son factores críticos para el éxito académico

El hallazgo sobre el entorno Físico ambiental como configurador las situaciones didácticas del aprendizaje matemático, afín a los planteamientos de Brousseau, es convergente con los antecedentes porque sitúan las condiciones ambientales (infraestructura, ventilación, mobiliario), como factores determinantes que pueden habilitar o bloquear el aprendizaje. Tal y como lo menciona Medina (2022), quien identifica el “ambiente físico” como uno de los cinco pilares de los ambientes de aprendizaje en la educación pública. Así mismo, los resultados validan las advertencias internacionales de la OCDE (2024), señalando que las aulas sobrepobladas dificultan la atención personalizada y el control disciplinario, obligando al docente a regresar a métodos tradicionales.

En cuanto al entorno externo, que se configura como un potencial transformador de la tecnología en los ambientes de aprendizaje en matemáticas, afín a la teoría del conectivismo de Siemens, converge con los antecedentes al considerar que el aula no es un espacio aislado, sino un sistema influenciado por políticas públicas y apoyo familiar. Converge con los antecedentes que sugieren que la innovación no depende solo de la voluntad docente, sino de una inversión estatal en infraestructura tecnológica y formación continua que reduzca la brecha entre la educación pública y privada. Este hallazgo se complementa con Macias (2022), se destaca la necesidad de integrar las Tecnologías de

la Información y la Comunicación (TIC) para modernizar los procesos formativos y responder a las nuevas dinámicas sociales.

En conclusión, la investigación ratifica que la innovación educativa propuesta en los antecedentes nacionales e internacionales, solo son efectivos cuando se garantizan desde el sistema educativo público un clima emocional seguro y condiciones físicas – tecnológicas que permitan al estudiante un ambiente de aprendizaje seguro, dinámico y enriquecido con metodologías activas.

Divergencias interpretativas con los antecedentes investigativos

Las tensiones y divergencias interpretativas entre las configuraciones de significado trianguladas con los aportes teóricos y los antecedentes nacionales e internacionales se centran principalmente en la brecha entre los modelos ideales de innovación y la precariedad estructural del sistema público que aplica al contexto educativo estudiado. Mientras la literatura previa propone estrategias metodológicas como solución, las principales configuraciones de significado de esta investigación revelan que dichas propuestas son a menudo inviables debido a factores externos insuperables.

Los antecedentes en su mayoría proponen modelos de enseñanza ideales de innovación, centrando la responsabilidad de aplicación en el docente y su quehacer en el aula, mientras que la postura de la presente investigación es reconocer la importancia valiosa de las metodologías activas en el aprendizaje significativo, pero que su efectividad se encuentran limitadas con condiciones estructurales del sistema público, por tanto, no se trata de querer o no aplicarlas, sino que depende de las circunstancias del medio para buscar la metodología que mejor se adapte para ser efectiva. A continuación, se detallan las principales divergencias interpretativas encontradas:

Modelos de enseñanza ideales frente a la realidad estructural

En este sentido, se plantea la tensión con Carvalho (2026) y Navarro (2022), quienes proponen la efectividad de metodologías activas como el *Design Thinking* o programas lúdicos, la investigación revela una tensión crítica: las prácticas son efectivas, pero no en condiciones donde las aulas tienen sobrepoblación (38 a 50 estudiantes), con condiciones del clima con calor extremo sin ventilación suficiente, la falta de recursos didácticos, los problemas de infraestructura física y tecnológica como falta de internet o luz estable, entre otras circunstancias, afectan la aplicación donde estos modelos resultan prácticamente imposible o muy desgastante para el docente.

Por tanto, la principal divergencia existe en el método de enseñanza, ya que los antecedentes muestras como solución a los problemas de aprendizaje y que el tránsito hacia la innovación es determinada estrategia o metodología de enseñanza, el cual los docentes informantes clave reconocen su valor en la implementación de estos métodos. Pero que no siempre son aplicables a la realidad del aula, en el caso del contexto estudiado existen algunas circunstancias que tiende a obligar al docente a retornar a la clase magistral conductista de premios y castigos como única forma de mantener el control disciplinario frente a problemas estructurales como el hacinamiento.

La innovación como responsabilidad del docente o del sistema educativo

Según los antecedentes nacionales e internacionales analizados en la investigación, la responsabilidad de la innovación en el aula recae en gran medida sobre el docente como agente transformador, aunque esta labor se describe a menudo como un desafío que requiere condiciones de formación y liderazgo específicas. El estudio de Carvalho (2026), sostienen que el docente y la escuela tienen la obligación de reinventarse para alejarse de los modelos tradicionales. En el ámbito nacional, Bustos (2024) define al docente como un promotor de cambio que debe asumir un liderazgo educativo alineado con las tendencias innovadoras. Para Medina (2022), la labor del docente debe estar centrada en la creatividad para el uso de recursos pedagógicos y en una inminente capacitación continua.

Existe una gran tensión frente a la asignación principal de responsabilidad al docente de los antecedentes estudiados, el cual coincidía con mi precomprensión del ambiente de aprendizaje, al concebir que al docente como un agente de cambio innovador, que dependía de su creatividad. Luego de la configuración de significados que permitió comprender la postura ampliada de los docentes, además del reconocimiento de los estudiantes, se cambia totalmente esta postura, al comprender que los docentes de la institución están a la vanguardia en preparación académica, que exige y promueve el sistema educativo, por tanto, no son desconocidas estrategias de aprendizaje activas que son efectivas en el aula ni tampoco el uso de las tecnologías como proponen la mayoría de antecedentes estudiados.

El estudio encuentra una divergencia con los antecedentes propuestos al considerar al docente como el principal responsable de activar la innovación a través de su liderazgo y formación profesional, los hallazgos de esta investigación sugieren que se trata de una visión incompleta si no se considera la corresponsabilidad política e institucional. Se reconoce en esta investigación que los docentes de la Institución dan lo mejor de sí, pero que la efectividad para innovar está fuertemente limitada por barreras estructurales (como el hacinamiento de 38 a 50 estudiantes y la falta de recursos tecnológicos) que exceden su voluntad individual y en muchos casos, la mejor estrategia de aprendizaje es magistral conductista priorizando el manejo del aula.

Importancia del entorno convivencial priorizado frente al entorno académico

Por otro lado, existe una divergencia de enfoques, con una “discrepancia esencial” porque los docentes suelen centrar su atención en aspectos pedagógicos y estructurales, tal y como los docentes informantes clave, por tanto, autores como Medina (2022) y Bustos (2024), categorizan el liderazgo docente y la implementación de nuevas metodologías activas de enseñanza como factores de calidad. Pero en el diálogo con los estudiantes informantes de este estudio, se encontró que el ambiente de aprendizaje se define desde su perspectiva casi exclusivamente por la convivencia y la seguridad emocional, por tanto, este estudio en acuerdo con la postura de los estudiantes, se sitúa

la convivencia en el aula, el vínculo emocional y relacional no como un factor más, sino como el eje central y condición primaria para que ocurra cualquier aprendizaje.

Centrar la atención en el entorno académico implica priorizar la pedagogía sobre la simple transmisión de contenidos, pues supone definir el modelo de enseñanza, las estrategias y los recursos que orientan el proceso educativo. Esta perspectiva es coherente con la misión de la escuela: enseñar y aprender. Sin embargo, desde la mirada de los estudiantes, el ambiente de aprendizaje se configura casi exclusivamente a partir de la seguridad emocional y la convivencia con sus pares. En este sentido, el docente se convierte en garante del bienestar emocional y relacional dentro del aula, lo que transforma y amplía la razón de ser de la enseñanza: no solo instruir, sino crear las condiciones humanas que hacen posible aprender.

Lograr transformar la percepción del estudiante sobre el colegio, como un lugar aburrido y obligatorio, hacia un espacio de encuentro, participación y escucha genuina, constituye un ideal social y educativo. Implica una transformación de la razón de ser del sistema educativo que permita convertirse en un entorno de encuentro donde las voces, intereses y experiencias de los estudiantes tengan un lugar legítimo, para lograrlo se debe cambiar muchas faltas estructurales del sistema tal y como está organizado hoy en día. Este cambio no solo favorece el bienestar emocional, sino que potencia la motivación, el sentido de pertenencia y la disposición para aprender, elementos indispensables para cualquier proceso educativo significativo.

El aula de clase como lugar de encuentro real frente a la virtualización

Se identifica un punto de cierta tensión con Macías (2022), quien propone la necesidad de integrar los entornos virtuales de aprendizaje (AVA) como respuesta directa a las demandas de la era digital. Si bien la presente investigación reconoce el valor de los entornos digitales como herramientas de apoyo, los hallazgos muestran que los estudiantes continúan privilegiando el encuentro presencial y la socialización con sus compañeros. Esta preferencia puede interpretarse como una reacción natural frente al

aislamiento propio del consumo digital intensivo al que están expuestos a través de las redes sociales.

En consecuencia, los ambientes virtuales de aprendizaje resultan útiles como complemento, pero no como sustitución total de la experiencia escolar presencial. Esto es especialmente relevante si se considera que la escuela enfrenta el desafío derivado del consumo digital acelerado, la sobre estimulación puede afectar aspectos como la paciencia o la concentración indispensables para el aprendizaje matemático. Por tanto, al proponer integrar un ambiente virtual en la escuela, se debe reconocer y ahondar en las posibles consecuencias que estas generan.

En conclusión, esta sección ha permitido consolidar la comprensión del ambiente de aprendizaje en matemáticas como un sistema multidimensional configurado por diversos entornos interconectados. La triangulación hermenéutica evidenció que la innovación educativa depende tanto de las prácticas docentes como de factores estructurales del sistema contextual. Finalmente, se identificaron convergencias y divergencias con los antecedentes, destacando que el entorno académico se convierte en el eje del aprendizaje y que las falencias del sistema no pueden atribuirse únicamente a docentes o estudiantes.

SECCIÓN VI

NUEVA COMPRENSIÓN HERMENÉUTICA DE LOS AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS

Esta sección representa el cierre reflexivo del círculo hermenéutico y la consolidación interpretativa de la presente tesis doctoral, se buscó integrar los aportes teóricos emergentes de la investigación y presentar una nueva comprensión de los ambientes de aprendizaje en matemáticas, construida a partir de las experiencias de docentes y estudiantes, la interpretación de la autora y el diálogo con la tradición teórica.

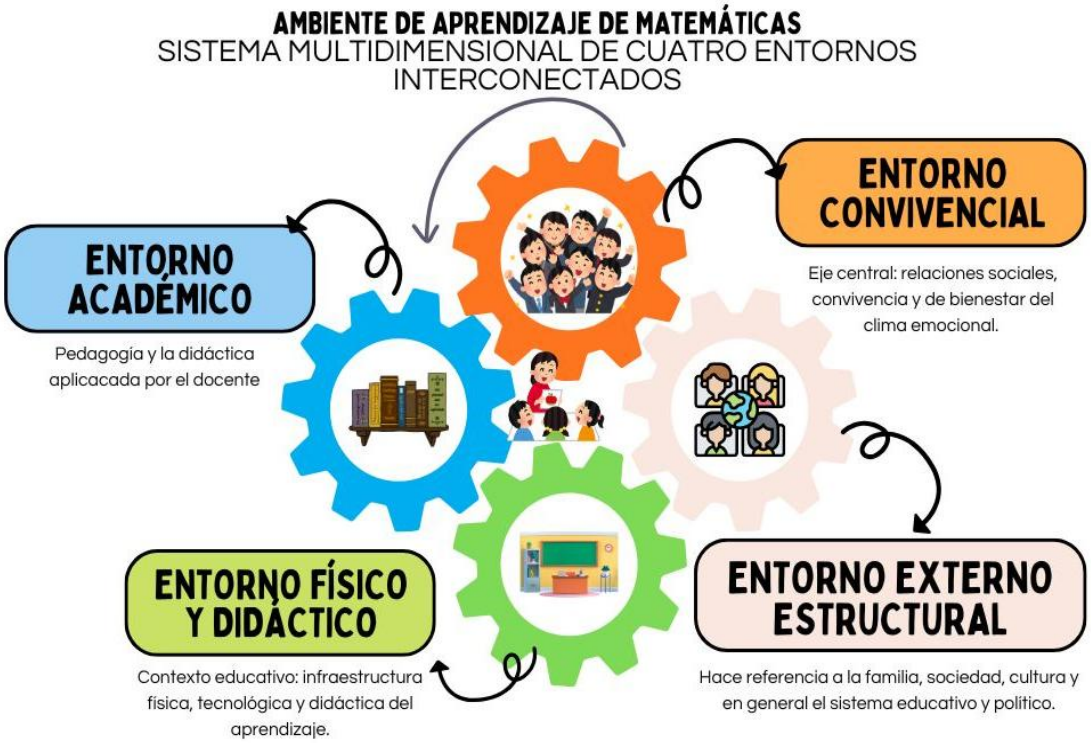
En este sentido, la sección responde al propósito abarcador de la investigación: generar aportes teóricos sobre la innovación educativa en los ambientes de aprendizaje de las matemáticas en básica secundaria de la Institución Educativa Departamental Alonso Ronquillo de Medina, Cundinamarca, Colombia. Para ello, se expone la transformación de la comprensión inicial sobre el fenómeno y se presentan los aportes teóricos situados que emergen del proceso hermenéutico, organizados desde los entornos académico, convivencial, físico, ambiental y externo, rectificando que los aportes teóricos construidos no se presentan como verdades generalizables, sino como comprensiones propias del contexto objeto de estudio.

Asimismo, se desarrolla el momento de “interrogarse” como espacio de reflexión crítica sobre los alcances y límites del estudio. Finalmente, se presentan las reflexiones finales, construidas a partir del proceso investigativo fenomenológico hermenéutico, que permite consolidar una nueva comprensión profunda y contextualizada de los ambientes de aprendizaje en matemáticas.

NUEVA COMPRENSIÓN DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE

La comprensión del ambiente de aprendizaje en matemáticas a lo largo de esta investigación ha experimentado una transformación significativa. Este proceso partió del reconocimiento de los prejuicios situados e históricos de la autora, construidos desde su experiencia como docente investigadora, los cuales fueron puestos en diálogo con los horizontes de sentido de los docentes de matemáticas y estudiantes, informantes clave del escenario investigativo. A partir de esta fusión de horizontes y establecer una configuración de significado, estos se ampliaron al relacionarlos con la tradición histórica mediante la triangulación hermenéutica y la contrastación con los antecedentes investigativos nacionales e internacionales relacionados en la sección II. Esta trasformación de sentido se representa en la siguiente figura que resignifica y amplía la precomprensión sobre ambientes de aprendizaje descritos en la figura 16 (p. 115):

Figura 36.
Nueva comprensión sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas.



Nota. Elaboración propia.

En la precomprensión de la investigadora sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas, se realizó una primera aproximación, al organizar el fenómeno en cuatro componentes: entorno físico, entorno social, pedagogía y didáctica. Cada entorno era concebido como un factor clave que, al fortalecerse, favorecía la innovación educativa, al proporcionar al docente mejores condiciones y recursos para desarrollar prácticas pedagógicas creativas en el aula. Esta idea inicial del ambiente de aprendizaje evidencia una visión más segmentada del fenómeno, donde cada componente aparece relativamente delimitado y asociado principalmente a funciones específicas dentro del proceso educativo.

Luego de la investigación, con el desarrollo del círculo hermenéutico, se modifica sustancialmente esta comprensión, al considerar **el ambiente de aprendizaje como un sistema multidimensional de cuatro entornos interconectados:** el entorno convivencial como eje central, el entorno académico, el entorno físico y didáctico, que está determinado por las condiciones del contexto educativo, y el entorno externo estructural, incluye todos los factores externos al aula que condicionan, posibilitan o limitan el funcionamiento del ambiente de aprendizaje.

La Figura 36 muestra una comprensión resignificada y ampliada del fenómeno, aunque se consideran algunos aspectos iniciales, se reestructuraron y engranaron formando un solo sistema, con una nueva comprensión y dinámica. En el caso del entorno convivencia, pasa a ser el eje central del ambiente de aprendizaje, por tanto, se debe priorizar el bienestar y el clima emocional del docente y estudiante dentro de su ejercicio pedagógico. El entorno convivencial se define por las relaciones interpersonales entre los estudiantes, las cuales dependen de sus propias dinámicas grupales, historias de interacción, afinidades, tensiones y formas de comunicarse. El docente desempeña un papel fundamental en la regulación de las interacciones dentro del aula mediante el establecimiento de normas claras basadas en el respeto, la empatía y la convivencia. Sin embargo, la dinámica relacional no depende exclusivamente de su actuación, sino que también se encuentra influenciada por las condiciones que configuran el ambiente de aprendizaje. Factores como la temperatura del aula, la temática abordada, el horario de

la clase, el tamaño del grupo, entre otros, inciden directamente en el comportamiento, la disposición y las relaciones entre los estudiantes, evidenciando que la convivencia es el resultado de la interacción entre múltiples elementos del sistema educativo.

Así mismo, el entorno académico integra la pedagogía y la didáctica, pero no desde un ideal funcional en otro contexto, sino desde la práctica real que el docente ejecuta a partir de su personalidad, su experiencia profesional, su trayectoria formativa y su criterio para seleccionar las estrategias más pertinentes según las condiciones estructurales del contexto durante la clase. La pedagogía y didáctica ejecutada depende mucho de la persona que es el docente, tal como señaló un estudiante informante clave: “las clases se acomodan a la forma de ser del docente” (ESTMATH-1003H). De acuerdo con esta afirmación, las dinámicas de clase se configuran según la personalidad del docente, que puede ser creativo, dinámico, extrovertido, exigente, tranquilo, entre otros rasgos de personalidad diversa, donde ninguna se establece como buena o mala, siempre y cuando cumpla con su deber pedagógico de dictar la clase, ya que simplemente producen dinámicas distintas. Esto evidencia que el entorno académico no es posible estandarizarlo, sino que se construye a partir de la identidad profesional del docente y de cómo esta se expresa en su práctica cotidiana.

El entorno físico y didáctico, depende del contexto donde se esté ejecutando y se considera no solo la infraestructura física, sino todas las condiciones materiales que existen en el aula y que intervienen en el aprendizaje, tales son factores climáticos y ambientales, la infraestructura tecnológica, de conectividad y todos los recursos didácticos que se tienen a disposición para el aprendizaje. Esta ampliación permite comprender que dichos elementos no dependen directamente del docente, pues su disposición y calidad responden a decisiones institucionales, pero principalmente a las políticas estructurales del sistema educativo. En consecuencia, este entorno configura las posibilidades reales de la didáctica y los modelos de aprendizaje utilizados, liberando al docente de una responsabilidad que excede su ámbito de acción y situando el análisis en el marco más amplio del sistema educativo.

Por tanto, el entorno externo estructural se define desde dos perspectivas complementarias. Por un lado, incluye el impacto del aprendizaje informal que los estudiantes construyen en su familia y en las características sociales, económicas y culturales del medio en el que viven, elementos que influyen directamente en su disposición, expectativas y formas de relacionarse con el conocimiento. Por otro lado, integra las condiciones institucionales, normativas y organizativas que regulan el funcionamiento del sistema educativo y que determinan las posibilidades reales del ambiente de aprendizaje. Reconocer ambas dimensiones permite comprender que este entorno, aunque externo al aula, ejerce un papel decisivo en la configuración de las experiencias educativas.

Se incluyen estos conjuntos dentro de un mismo entorno porque, aunque hagan parte externa del aula, configuran las condiciones estructurales y vivenciales del ambiente de aprendizaje. Su influencia opera bajo la misma lógica del sistema de engranajes: si uno de estos elementos falla, afecta el funcionamiento del conjunto; si mejora, potencia a los demás. De este modo, el entorno externo estructural actúa como un componente relacional que condiciona, posibilita o limita lo que ocurre dentro del aula.

En este sentido, existe una resignificación del horizonte inicial porque transforma la comprensión preliminar construida desde la teoría y la experiencia previa de la investigadora, hacia una comprensión contextualizada emergente del diálogo hermenéutico con los participantes, la tradición histórica y conceptual. En concreto, la resignificación ocurre porque el fenómeno deja de entenderse únicamente desde dimensiones pedagógicas y estructurales separadas, para comprenderse como un sistema multidimensional de cuatro entornos interconectados que funcionan como un engranaje.

APORTES TEÓRICOS SITUADOS DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS COMO UN SISTEMA INTERCONECTADO DE ENTORNOS

Los aportes teóricos situados e innovadores generados en esta investigación sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas de la Institución Educativa Departamental Alonso Ronquillo se fundamentan en el desarrollo del círculo hermenéutico adaptado para el presente estudio. Desde esta comprensión, el ambiente de aprendizaje en matemáticas se configura como un sistema complejo, dinámico y multidimensional, construido a partir de la fusión de horizontes entre docentes, estudiantes e investigadora, en diálogo con la tradición histórica y teórica sobre el fenómeno educativo. A continuación, se presentan los aportes teóricos que sintetizan los componentes, las relaciones entre ellos y los principios que sostienen esta comprensión contextualizada.

Comprender el ambiente de aprendizaje en matemáticas como un sistema multidimensional de cuatro entornos interconectados que configuran la experiencia educativa

En primer lugar, se propone una resignificación del ambiente de aprendizaje en matemáticas desde una comprensión sistémica y multidimensional conformada por cuatro entornos interrelacionados que configuran la experiencia educativa. La investigación permite transitar de una visión fragmentada del ambiente de aprendizaje, centradas únicamente en aspectos pedagógicos, didácticos o físicos del aula. A partir del desarrollo del círculo hermenéutico y de la interpretación de las experiencias vividas por docentes y estudiantes, se evidenció que el ambiente de aprendizaje no depende de un solo factor aislado, sino que funciona como un sistema de múltiples dimensiones de cuatro entornos que condicionan la experiencia educativa. Estos entornos operan como un sistema de engranaje, tal y como ya se mencionó: cada entorno depende de los otros, de modo que si uno falla afecta el desempeño del conjunto, y si uno mejora, potencia a los demás.

Desde esta comprensión, el ambiente de aprendizaje en matemáticas se comprende como un sistema multidimensional integrado por cuatro entornos interconectados: el convivencial, el académico, el físico-ambiental y el externo estructural. Cada uno cumple una función específica dentro del sistema, pero ninguno opera de manera independiente. El entorno convivencial emerge como el eje central, debido a que el clima emocional, social y relacional determina la disposición, motivación y participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. El entorno académico orienta las prácticas pedagógicas, didácticas y curriculares que median la construcción del conocimiento matemático. El entorno físico y didáctico reúne las condiciones materiales, tecnológicas y climáticas que favorecen o limitan la interacción educativa. Finalmente, el entorno externo integra los factores familiares, sociales, culturales y políticos que condicionan las posibilidades reales de funcionamiento del ambiente de aprendizaje.

Relación de interconexión de los cuatro entornos del ambiente de aprendizaje en matemáticas

Considerando el ambiente de aprendizaje como un sistema de engranaje, se establecen relaciones de interdependencia entre los cuatro entornos, las cuales determinan las posibilidades reales de aprendizaje e innovación educativa. El entorno convivencial y el entorno académico mantienen una relación central y permanente, ya que el clima emocional, social y relacional del aula influye directamente en la manera como se desarrollan las prácticas pedagógicas, la participación de los estudiantes y la disposición para aprender. De esta manera, las estrategias didácticas adquieren mayor efectividad cuando existen relaciones basadas en el respeto, la confianza y la seguridad emocional.A su vez, el entorno físico-didáctico funciona como un medio de mediación que condiciona la interacción entre docentes, estudiantes y conocimiento. Las condiciones materiales, climáticas, espaciales y tecnológicas del aula pueden favorecer o limitar la implementación de metodologías activas, la concentración, la motivación y la dinámica de trabajo colaborativo. Factores como la conectividad, la ventilación, el

mobiliario, los recursos didácticos y la cantidad de estudiantes inciden directamente en la experiencia educativa y en el funcionamiento de los demás entornos.

Finalmente, el entorno externo estructural actúa como un sistema de condicionamiento general que atraviesa y afecta todos los demás componentes del ambiente de aprendizaje. Las políticas educativas, la inversión estatal, la organización institucional, el contexto familiar y las condiciones sociales y culturales determinan las posibilidades reales de innovación pedagógica, inclusión y calidad educativa. En consecuencia, los cuatro entornos no operan de forma aislada, sino articulados de manera dinámica y relacional: cuando uno se debilita, afecta el equilibrio del sistema; pero cuando uno se fortalece, potencia las condiciones de los demás y favorece experiencias de aprendizaje más significativas.

Principios pedagógicos que definen los entornos del ambiente de aprendizaje innovador

Desde esta comprensión sistémica y multidimensional del ambiente de aprendizaje, emergen principios pedagógicos construidos a partir de la triangulación con la tradición histórica y teórica con los hallazgos de la investigación. Estos principios orientan y sostienen la interacción entre los diferentes entornos del ambiente de aprendizaje, estableciendo las condiciones esenciales para que la innovación educativa se configure de manera significativa, integral y contextualizada, más allá de la implementación aislada de estrategias, metodologías o recursos didácticos.

Principio del aula como espacio de socialización y construcción humana real, en concordancia con Vygotsky: el aula se redefine como un espacio de interacción humana determinado por las relaciones entre docentes y estudiantes, esenciales para la construcción del clima emocional. En este sentido, el ambiente de aprendizaje debe brindar seguridad, empatía y confianza, favoreciendo relaciones respetuosas que posibiliten el aprendizaje colaborativo y la participación activa de los estudiantes.

Principio de contextualización y significatividad del aprendizaje, en concordancia con Ausubel: las matemáticas adquieren valor cuando el entorno académico logra conectarlas con la realidad del estudiante, transformando contenidos abstractos de un currículo rígido y descontextualizado en herramientas significativas que fortalezcan el pensamiento cuantitativo y su aplicación en la vida cotidiana.

Principio de corresponsabilidad sistémica para la transformación del medio de aprendizaje, en concordancia con Brousseau: las metodologías activas de aprendizaje se configuran como herramientas esenciales para promover aprendizajes colaborativos y significativos en matemáticas. Sin embargo, el medio donde ocurre el aprendizaje debe enriquecerse para posibilitar situaciones didácticas pertinentes e innovadoras. Por tanto, la calidad y la innovación educativa no constituyen una responsabilidad exclusiva del docente, sino el resultado de la interacción entre los diferentes actores y estructuras del sistema educativo, incluyendo el Estado, la familia y la institución escolar, quienes deben garantizar condiciones físicas, tecnológicas y didácticas adecuadas para el aprendizaje.

Bajo esta perspectiva, emerge una crítica social y académica frente a la tendencia de atribuir exclusivamente al docente la responsabilidad de la innovación y de la calidad educativa, así como de responsabilizar únicamente a los estudiantes por las problemáticas de convivencia en el aula. Esta visión desconoce las limitaciones estructurales del sistema educativo y las condiciones insuficientes en las que se desarrollan los procesos de enseñanza y aprendizaje. Ignorar la incidencia de factores como la sobrepoblación escolar, la falta de recursos, las deficiencias en infraestructura y las políticas educativas descontextualizadas implica deslegitimar la responsabilidad que corresponde al propio sistema educativo en la configuración de ambientes de aprendizaje armónicos, inclusivos y favorables para docentes y estudiantes.

Principio de construcción de una ecología del aprendizaje en el aula, en concordancia con Siemens: en la era digital, el ambiente de aprendizaje debe comprenderse como un entorno abierto, dinámico e interconectado, donde el conocimiento circula mediante relaciones humanas, recursos tecnológicos y

experiencias compartidas que amplían las posibilidades de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En este sentido, un ambiente de aprendizaje sin conectividad limita el desarrollo de competencias digitales necesarias para responder a las demandas de la realidad contemporánea.

Comprender el entorno convivencial como eje articulador del ambiente de aprendizaje

Durante el desarrollo de esta investigación, a partir de la percepción de los estudiantes que definen el ambiente de aprendizaje a partir de las relaciones sociales, la investigación resignifica el entorno convivencial no como un componente complementario del proceso educativo, sino como el eje central y la condición primaria para que ocurra el aprendizaje. Se reconoce que, cuando el ambiente de aprendizaje se configura como un espacio seguro donde se priorizan las relaciones sociales, el respeto, la empatía y el bienestar emocional, se favorecen directamente la motivación, la participación y la disposición de los estudiantes para aprender matemáticas. En este sentido, el docente no solo cumple una función académica, sino también un papel fundamental como mediador del clima emocional y relacional del aula.

Este aporte permite ampliar la comprensión inicial de la investigación sobre el entorno social convivencia y su importancia dentro del ambiente de aprendizaje, al reconocer que enseñar no implica únicamente transmitir contenidos o aplicar metodologías innovadoras, sino también construir condiciones humanas dignas y convivenciales que hagan posible el aprendizaje significativo. Desde esta perspectiva, transformar la escuela en un espacio de encuentro, escucha, participación y reconocimiento de las experiencias estudiantiles se convierte en una necesidad educativa y social, capaz de fortalecer el sentido de pertenencia, el bienestar emocional y el compromiso con el aprendizaje.

Comprender la innovación pedagógica en el ambiente de aprendizaje como responsabilidad sistémica y no exclusivamente docente

En tercer lugar, la investigación permite proponer que la innovación pedagógica en los ambientes de aprendizaje de matemáticas no puede comprenderse únicamente como una responsabilidad individual del docente, sustentada en su creatividad, liderazgo o formación profesional, sino como una condición sistémica que depende de las posibilidades estructurales, institucionales y políticas del contexto educativo.

Aunque los antecedentes nacionales e internacionales analizados destacan al docente como principal agente transformador de la innovación, los hallazgos de esta investigación evidencian que esta perspectiva resulta insuficiente cuando se desconocen las condiciones reales en las que se desarrolla la práctica educativa. Los docentes informantes clave de la presente investigación poseen formación de nivel de maestría en pedagogía y didáctica, poseen conocimientos tecnológicos y dominio de metodologías activas de aprendizaje. Sin embargo, la implementación efectiva de estas estrategias se encuentra limitada por factores estructurales como la sobrepoblación escolar, la insuficiencia de recursos didácticos y tecnológicos, las condiciones físicas del aula y las exigencias organizativas del sistema educativo.

En consecuencia, este aporte teórico plantea que la innovación educativa debe asumirse como una responsabilidad compartida entre el Estado, las instituciones educativas, las familias y los docentes, reconociendo que las posibilidades reales de innovación están condicionadas por la articulación entre formación profesional, recursos, infraestructura, políticas educativas y condiciones de convivencia escolar.

INTERROGARSE

En este punto de la investigación, termina un ciclo del círculo hermenéutico propuesto para la presente investigación, el momento de interrogarse no significa el

cierre del círculo, sino un gesto de comprensión final, donde se reconoce una transformación del horizonte de la autora, con cambios de la manera de comprender el ambiente de aprendizaje. El cambio más significativo fue la postura de los estudiantes al centrar la atención en el entorno convivencial del ambiente de aprendizaje, dándole toda la relevancia a las relaciones sociales y el clima emocional del aula, ya que, como los docentes participantes, mi visión sobre el ambiente de aprendizaje se centra en el entorno académico del aula, centrando la atención en la pedagogía y la didáctica de la enseñanza. En el proceso interpretativo existieron varios supuestos iniciales que fueron cuestionados y transformados, el primero es que el ambiente de aprendizaje se define principalmente desde la pedagogía y la didáctica, que como mencioné, el diálogo con los estudiantes permitió desplazar esta idea, para otorgar mayor peso a las relaciones sociales, el clima emocional y la convivencia como condiciones esenciales determinantes de la experiencia de aprendizaje.

Otro supuesto identificado en la investigación corresponde a considerar al docente como el principal responsable de la calidad del ambiente de aprendizaje, al atribuirle la obligación de innovar, planear estratégicamente y sostener el proceso educativo desde su vocación profesional. Aunque esta postura siempre fue asumida desde una mirada crítica al sistema educativo, la investigación permitió confirmar que factores como la sobrepoblación escolar, la insuficiencia de recursos, las limitaciones físicas y ambientales del aula, entre otras condiciones estructurales, restringen significativamente las posibilidades reales de innovación pedagógica. En consecuencia, se comprende que la calidad del ambiente de aprendizaje no depende exclusivamente de la acción docente, sino que constituye un fenómeno social, político e institucional configurado a partir de un sistema interconectado de corresponsabilidades.

En definitiva, la comprensión alcanzada permitió reconocer el ambiente de aprendizaje de matemáticas como una configuración compleja, histórica y situada, interconectado por todo un sistema que se puede enmarcar en cuatro dimensiones: entorno académico, convivencial, físico, didácitol y externo, ampliando significativamente el horizonte inicial de la autora. Ahora bien, el fenómeno no está totalmente abarcado, la

comprensión sigue abierta a nuevas opiniones y lecturas, por lo tanto, me surge otro interrogante que permitirá abrir nuevamente el círculo hermenéutico, puede ser para nuevos escenarios y para nuevos horizontes de sentido: ¿Qué impacto tiene la inteligencia artificial en el aula, significa una ayuda o un problema para el aprendizaje?

Esta pregunta surge como una preocupación situada que emerge directamente de las experiencias vividas frente a la reciente incorporación de la inteligencia artificial en la cotidianidad de los estudiantes. Durante los diálogos pedagógicos con docentes y la observación atenta en el aula, apareció de manera recurrente la inquietud sobre el uso de estas herramientas, especialmente cuando algunos estudiantes son percibidos como simples transcriptores de respuestas generadas por IA, limitando procesos de razonamiento, reflexión y construcción autónoma del aprendizaje.

Confirmación reflexiva de los aportes teóricos

Antes de dar las reflexiones investigativas, los aportes teóricos fueron sometidos a una confirmación reflexiva, con el fin de identificar posibles sesgos o inconformidades de la comprensión generada. Así mismo, se realizó una tabla para evaluar los criterios de rigor metodológico para confirmar los hallazgos. A continuación, se presenta el protocolo observacional cualitativo de los criterios de rigor metodológico seguidos y abordados durante la investigación:

Tabla 10.
Protocolo observacional cualitativo.

Características del Instrumento de recolección de la información	**Tipo de Instrumentos: Entrevista semiestructurada y registro descriptivo fotográfico.** **Rol de la investigadora: Entrevistadora en conversación continúa con el participante, ya que es posible reformular las preguntas, profundizar o cambiar el horizonte, dependiendo de la conversación.**
Aplicación del criterio de rigor metodológico e interpretativo	
Criterios de Confianza:	**Credibilidad:** Contacto directo, prolongado y reflexivo con los ambientes de aprendizaje en matemáticas: ✓ Entrevista conversacional enfocada con estudiantes y docentes informantes clave del estudio. ✓ Observación atenta y persistente del contexto educativo. **Confirmabilidad:** honestidad epistemológica propia del paradigma interpretativo

	✓ Trazabilidad y fundamentación del contexto educativo: de los participantes se tomaron citas textuales, registros fotográficos del ambiente de aprendizaje. ✓ Confirmación de unidades de sentido con participantes ✓ Así como la socialización de los resultados de la investigación con la comunidad educativa. **Transferibilidad:** Descripciones detalladas del contexto educativo, de los actores participantes y de las situaciones observadas: ✓ Descripción detallada del contexto: ubicación geográfica, descripción socioeconómica, las características de la infraestructura y la disponibilidad de recursos didácticos, tecnológicos ✓ Triangulación hermenéutica con la tradición teórica ✓ Encuentro interpretativo con la tradición investigativa.
Criterios de Autenticidad:	**Autenticidad ontológica:** Se garantizó que docentes y estudiantes pudieran expresar libremente sus experiencias y percepciones sobre los ambientes de aprendizaje: ✓ Consentimientos informados ✓ Espacios de diálogo respetuosos y reflexivos permitiendo la libre expresión. **Autenticidad educativa:** Posibilidad de ampliar la comprensión sobre su propia realidad educativa y generar aportes teóricos contextuales: ✓ Diálogo hermenéutico de la autora con participantes, cuatro docentes, cuatro estudiantes, la tradición histórica e interpretativo ✓ Socialización de resultados con la comunidad educativa. **Autenticidad catalítica:** que estimula a la acción hacia la necesidad de cambio: ✓ Aportes teóricos reflexivos y críticos sobre las condiciones pedagógicas, convivenciales y estructurales que afectan directamente los ambientes de aprendizaje en matemáticas. **Autenticidad táctica:** Que da poder a las acciones: ✓ Aportes teóricos con potencial para desarrollar reflexiones pedagógicas y toma de decisiones dentro de la comunidad educativa.
Auditabilidad:	**Auditoría externa por juicio de expertos:** ✓ Se validan los instrumentos de recolección de la información de las entrevistas a los docentes como los estudiantes (Anexo juicio 1 y juicio 2) **Auditoría interna:** ✓ Revisión y acompañamiento en la construcción de la tesis de la tutora doctora Jannine Peñalosa, han revisado y asesorado cada uno de los momentos metodológicos, de implementación y de análisis de forma constante, permitiendo orientar la investigación en el nivel doctoral requerido. ✓ Revisión y acompañamiento de docentes de la universidad, especialmente la docente doctora Marjorie Suárez quien ha revisado los instrumentos aplicados en la investigación durante el semestre académico, como el consentimiento informado, los instrumentos de recolección de la información y la presente ficha técnica, permitiendo asesorar de forma directa el proceso de recolección de la información. La doctora Sara Lara por su asesoría metodológica aplicada en la investigación. ✓ Los jurados evaluadores realizaron las respectivas observaciones y correcciones orientadas al fortalecimiento de la tesis doctoral mejorando significativamente el aporte teórico: doctora Luisa Sandia, doctora Sorsireé Ortega, doctora Jessica Leal y doctora Yuly Esteves.

Nota. Elaboración propia.

REFLEXIONES INVESTIGATIVAS

Desde el enfoque hermenéutico gadameriano, en esta tesis sé destaca la importancia de conocer las perspectivas de quienes viven cotidianamente la experiencia educativa, que al unirse se logra una comprensión profunda y situada de la realidad en los ambientes de aprendizaje en matemáticas. En este sentido, los hallazgos permiten dar respuesta a los interrogantes de investigación, enriqueciendo el campo teórico comprendiendo en profundidad el fenómeno al darle sentido a las condiciones propias de nuestra realidad, invitando a repensar las prácticas pedagógicas y las políticas educativas desde una perspectiva más humana, contextual y equitativa.

Para dar respuesta al primer interrogante del cual se plantea como propósito desentrañar las percepciones de los estudiantes de educación secundaria en la Institución Educativa Alonso Ronquillo, sobre los ambientes de aprendizaje de matemáticas, se concluye que el ambiente de aprendizaje trasciende las prácticas pedagógicas y los contenidos curriculares, al estar profundamente condicionado por las relaciones sociales, las emociones y las dinámicas convivenciales del aula. Para los estudiantes, la clase presencial representa un espacio fundamental de socialización real frente al predominio de las interacciones digitales de su generación, otorgándole al aula un valor humano y relacional que supera lo estrictamente académico.

En este sentido, el clima convivencial emerge como el principal factor que determina la motivación, la participación y la disposición para aprender matemáticas. Asimismo, los estudiantes reconocen la importancia de metodologías activas basadas en retos, dinámicas participativas y competitividad amistosa, al considerar que estas estrategias favorecen la motivación y rompen la monotonía de la enseñanza tradicional. Del mismo modo, perciben el uso de la tecnología como parte de su realidad cotidiana, por lo que consideran necesario orientar su uso hacia la autorregulación y no únicamente hacia el control restrictivo.

Para dar respuesta al segundo interrogante del cual se plantea como propósito comprender las percepciones de los docentes sobre la innovación educativa desde los ambientes de aprendizaje de matemáticas de educación secundaria en la Institución Educativa Alonso Ronquillo, se concluye que los docentes comprenden la innovación como un proceso condicionado por tensiones estructurales, tecnológicas, sociales y culturales que exceden su acción pedagógica individual. Los hallazgos evidencian una paradoja entre el alto nivel de formación profesional promovido y exigido por el sistema educativo y la precariedad de las condiciones materiales con las que deben desarrollar su labor.

Desde esta perspectiva, la educación pública continúa funcionando bajo dinámicas tradicionales de cobertura masiva, con limitados recursos tecnológicos y didácticos, lo que restringe las posibilidades reales de innovación pedagógica. Aun así, los docentes asumen la enseñanza como un compromiso ético y formativo, desplegando estrategias recursivas para motivar a los estudiantes y sostener el proceso académico. Además, reconocen que el aprendizaje matemático adquiere sentido cuando se conecta con la vida cotidiana y cuando el aula logra configurarse como un espacio emocionalmente seguro y pedagógicamente significativo.

El entorno académico, por lo tanto, está enmarcado por la pedagogía, la didáctica y los recursos con los que el docente se acerca a los estudiantes, siendo esencial la planeación con estrategias de aprendizaje activo, basado en el juego, la competencia y los retos. El saber matemático además adquiere sentido cuando los estudiantes reconocen su aplicación y utilidad para la vida cotidiana, y cuando el aula se configura como un clima emocional seguro y pedagógicamente significativo. Así mismo, los docentes, pese a enfrentar condiciones adversas por la carencia de herramientas de innovación, asumen la enseñanza como un compromiso ético y formativo, desplegando estrategias recursivas para sostener el proceso académico.

Para dar respuesta al tercer interrogante del cual se plantea como propósito de analizar los factores que inciden en la dinámica de la práctica pedagógica y los elementos que la determinan desde los ambientes de aprendizaje de matemáticas en la educación

básica secundaria, la investigación concluye que el ambiente de aprendizaje constituye un sistema complejo multidimensional e interconectado conformado por cuatro entornos: convivencial, académico, físico, didáctico y externo estructural. Estos entornos interactúan permanentemente y condicionan las posibilidades reales de aprendizaje e innovación educativa.

Los principales factores que afectan el ambiente de aprendizaje no se originan en el aula, sino en la estructura misma del sistema educativo, entre ellos se encuentra el currículo rígido con contenidos estandarizados, la sobrepoblación escolar, dificultades con el clima, el confort en el aula, la falta de inversión pública en la infraestructura y en los recursos didácticos, la falta de conectividad y una infraestructura tecnológica pertinente y por último, el desentendimiento de algunas familias por la educación. Todas estas barreras han sido socialmente asignadas al docente que de sus propios recursos trata de subsanar la falta de inversión y modernización real de la estructura educativa estatal y de esa manera las dinámicas pedagógicas siguen tendiendo hacia estrategias mecánicas y abstractas.

Finalmente, para dar respuesta al cuarto interrogante del cual se plantea como propósito de generar una comprensión teórica del sentido sobre la innovación educativa en los ambientes de aprendizaje de matemáticas fundamentados en las percepciones de los docentes y estudiantes de educación básica secundaria de la Institución Educativa Departamental Alonso Ronquillo de Medina, Cundinamarca, Colombia, se concluye que la innovación educativa en los ambientes de aprendizaje de las matemáticas no puede comprenderse como una acción aislada del docente, sino como una configuración sistémica y relacional que depende de la articulación entre los entornos convivencial, académico, físico-ambiental y externo estructural. Para los estudiantes, la innovación adquiere sentido cuando transforma la rutina escolar y fortalece el clima emocional y convivencial mediante estrategias activas, participativas y motivadoras. Para los docentes, la innovación representa un compromiso profesional y ético que exige creatividad, adaptación y esfuerzo constante frente a la escasez de recursos y las limitaciones institucionales.

La principal conclusión teórica de la investigación consiste en reconocer que la calidad y la innovación educativa no constituyen una responsabilidad exclusiva del docente, sino el resultado de múltiples condiciones estructurales, políticas, institucionales y sociales que configuran el medio de aprendizaje. En consecuencia, cuando estas condiciones son insuficientes, el ambiente de aprendizaje tiende a convertirse en un espacio de desgaste tanto para docentes como para estudiantes, limitando las posibilidades reales de aprendizaje significativo e innovación educativa.

Propuesta integral para el fortalecimiento de los ambientes de aprendizaje en matemáticas

Finalmente, como propuesta hacia un nuevo modelo de aprendizaje que permita la innovación educativa, se requiere una modernización profunda del sistema educativo, que incluya: una flexibilización y actualización curricular que adapte los contenidos al contexto social y cultural donde se ejecuta; una reducción estructural por norma de la población por aula, que no dependa del tamaño físico, sino de la capacidad del docente para brindar acompañamiento pedagógico, considero alrededor de 20 estudiantes especialmente en climas cálidos; una inversión significativa en la infraestructura física y tecnológica, migrar hacia ambientes de aprendizaje especializados donde el docente tenga conectividad, herramientas digitales y recursos de aprendizaje concreto que le permita diseñar situaciones didácticas significativas para el aprendizaje.

Desde una perspectiva más ambiciosa de transformación educativa, sería necesario replantear la estructura tradicional de enseñanza fragmentada por asignaturas y organizada en horarios rígidos por horas. Actualmente, el estudiante atraviesa jornadas de hasta ocho horas de clase, pasando continuamente de un tema a otro sin conexiones significativas entre los contenidos, muchas veces distribuidos de manera poco coherente con los ritmos cognitivos y físicos del aprendizaje. De modo que, asignaturas que demandan alta concentración como matemáticas, pueden estar dictadas en la última hora de la jornada, cuando el cansancio mental es mayor, mientras que asignaturas como educación física pueden desarrollarse al inicio del día, incluso cuando algunos estudiantes no han desayunado.

Otra reestructuración pertinente es permitir que la enseñanza en primaria sea más especializada, con un docente con formación en pedagogía y didáctica especial para matemáticas con un enfoque más sensorial y concreto, con recursos de aprendizaje lúdicos manipulables, para que los niños y niñas aprendan las matemáticas a partir de experiencias concretas y significativas, antes de avanzar hacia niveles de abstracción formal. Por tanto, la alta cantidad de estudiantes por aula y la insuficiente modernización e inversión en la infraestructura física y tecnológica, constituyen barreras de aprendizaje que limitan la atención pedagógica personalizada que garantice asistencia en los diferentes ritmos y necesidades de aprendizaje.

La implementación de metodologías activas de aprendizaje requiere un grupo de estudiantes más pequeños y la disposición de recursos didácticos pertinentes. La sobrepoblación escolar reduce las posibilidades de acompañamiento, retroalimentación y mediación consciente, mientras que la infraestructura desactualizada y sin recursos didácticos restringe el acceso a experiencias formativas acordes con las demandas contemporáneas. La organización actual del sistema educativo en general evidencia tensiones estructurales significativas que dificultan la construcción de ambientes de aprendizaje realmente óptimos, integrales y acordes con las necesidades cognitivas, emocionales y contextuales del estudiante, hace falta una innovación profunda que permita generar una educación realmente de calidad.

En términos de la política educativa, los ambientes de aprendizaje de matemáticas no pueden estar enmarcados o evaluados únicamente por variables técnicas con pruebas estandarizadas y currículos rígidos generalizados para el país, sino que se debe comprender como experiencias educativas complejas y relativas al contexto educativo público con sus propias condiciones contextuales. Es inconcebible que en plena era digital, aún no exista un sistema adecuado con infraestructuras tecnológicas de calidad en todas las escuelas, que permita integrar la modernidad como parte estructural de los procesos de aprendizaje. La tecnología ya no constituye un recurso complementario, sino un elemento fundamental de la vida cotidiana, la comunicación y el acceso al conocimiento, por lo que su ausencia en la escuela limita las posibilidades de innovación

educativa, alfabetización digital y construcción de ambientes de aprendizaje acordes con las dinámicas contemporáneas.

SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS

La socialización de resultados constituyó un espacio de encuentro dialógico con la comunidad educativa, docentes, estudiantes, directivos, administrativos y familias, orientado a compartir las comprensiones emergentes construidas durante el proceso hermenéutico, permitiendo la apertura de nuevas reflexiones sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas y sus posibilidades de transformación en el contexto institucional. A continuación, las fotos de evidencia.

Figura 37.
Socialización de resultados investigativos con comunidad educativa.



Nota. Fotos tomadas por la autora – mayo 2026

REFERENCIAS

ATLAS.ti (2020). *ATLAS.ti 9* Scientific Software Development Gmbh. (Software de análisis cualitativo de datos). *ATLAS.ti | El software nº 1 para el análisis cualitativo de datos - ATLAS.ti*

Ausubel, D. (1976). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo (Vol. 3). México: Editorial Trillas.* ISBN 968-24-0484-3. Disponible en: Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo · Biblioteca Digital · Biblioteca Digital

Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1(1-10),* Aprendizaje_significativo-libre.pdf (d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net)

Ayala, R. (2017). *Retorno a lo esencial: Fenomenología Hermenéutica Aplicada desde el enfoque de Max Van Manen*. *Editorial Caligrama.* ISBN 9788417234171. Disponible en: Retorno a lo esencial: Fenomenología Hermenéutica Aplicada desde el enfoque ... - Raquel Ayala-Carabajo - Google Libros

Bautista, G., Escofet, A., y López, M. (2019). *Diseño y validación de un instrumento para medir las dimensiones ambiental, pedagógica y digital del aula. Revista mexicana de investigación educativa, 24(83)*, 1055-1075. https://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v24n83/1405-6666-rmie-24-83-1055.pdf

Bustos, J. (2024). Fundamentos teóricos sobre el liderazgo docente desde el posicionamiento de las tendencias innovadoras para la transformación de los ambientes de aprendizaje. Espacio Digital UPEL, Tesis doctorales. https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/1136/1009

Brousseau, G. (2007). Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas. Primera edición. Buenos Aires: Libros del Zorzal. Libros del zorzal. ISBN 978-987-599-035-7. Disponible en: Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas ... - Guy Brousseau - Google Libros

Caicedo, L. (2023). Didáctica contextualizada de la acción pedagógica en el área de matemática desde los aportes del pensamiento complejo. Espacio Digital UPEL, Tesis doctorales. https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/699/626

Cajas, M., Cortez, L., y Escudero, C., (2018). *Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica. Capítulo I: Introducción a la investigación Científica. Editorial Utmach, Volumen 1.* ISBN: 978-9942-24-092-7.

Carvalho, F. (2026). Educación emprendedora: un estudio sobre los impactos de las metodologías activas en la intención de emprender (Doctoral dissertation, Universidad de Extremadura). Educación emprendedora: un estudio sobre los impactos de las metodologías activas en la intención de emprender - Dialnet

Carrera, B., y Mazzarella, C. (2001). Vygotsky: enfoque sociocultural. Educere, 5(13), 41-44. https://www.redalyc.org/pdf/356/35601309.pdf

Castro, M. (2019). Ambientes de aprendizaje. Sophia, 15(2), 40-54. ISSN-e 2346-0806, ISSN 1794-8932. Ambientes de aprendizaje - Dialnet (unirioja.es)

Colombia, asamblea Constituyente (1991). Constitución política de Colombia. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html

Congreso de la República de Colombia, Gobierno Nacional y Ministerio de Educación Nacional (1994). Ley general de educación Ley 115 de Febrero 8 de 1994. A. Legislativa. 2B4459B7-F532-4D06-B5FD-AC77F2EE868E.pdf (poderjudicialchiapas.gob.mx)

Delgado, R. (2023). Protocolo de especificación categorial a priori para diseñar el instrumento. Matriz categorial previa. Material No Publicado. Caracas: Autor.

Fullan, M. (2002). El sentido del cambio educativo. Los nuevos significados del cambio en Educación, 1-53. https://tallereduca.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/07/fullan-el-sentido-del-cambio-educativo.pdf

Fuster, D. (2019). *Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. Propósito y Representaciones, 7(1)*, 201-229. http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.267

Gadamer, H. (1999). Verdad y método I – Traducido al español por Ana Agud Aparicio y Rafael de Agapito. Ediciones Sígueme - Salamanca.

Gadamer, H. (1998). Verdad y método II – Traducido al español por Manuel Olasagasti. Ediciones Sígueme - Salamanca.

Google (2020). *Pinpoint*. (Herramienta de investigación y análisis documental). Pinpoint: Una herramienta de investigación para periodistas

Google (2023) *Gemini*. Modelo de Inteligencia artificial multimodal. Google Gemini

Google (2024). *NotebookLM* (Versión actual). Herramienta de análisis de información para investigación cualitativa basado en IA. Google NotebookLM | Herramienta de investigación de IA y compañero de pensamiento

González, F. (2008). *Apuntes para una crítica pentadimensional de la investigación socioeducativa. Revista Educação em Questão, 32(18).* https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/3916/3183

González, F. y Villegas, M. (2009). *Fundamentos epistemológicos en la construcción de una metódica de investigación. Atos de pesquisa em educação, 4(1),* 89-121. https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/1449

Gurdián F. (2007). El paradigma cualitativo en la investigación socio-educativa. San José, Costa Rica: (CECC) y (AECI). Colección: Investigación y Desarrollo. Educativo Regional (IDER). ISBN 978-9968-818-32-2.

Guba, E. y Lincoln, Y. (1994). Paradigmas en pugna en la investigación cualitativa. Cap. 6 del libro: Handbook of Qualitative Research, de Norman Denzin y Ivonna Lincoln (eds.), London: Sage, 1994, p.105-117. Traducción al español: Adriana Goñi.

Guba, E., y Lincoln, Y. (2002). Paradigmas en competencia en la investigación cualitativa. Por los rincones. Antología de métodos cualitativos en la investigación social, 3(2), 113-145. 1.Guba_y_Lincoln-libre.pdf

Gust, S., Hanushek, E. y Woessmann, L. (2023). *Competencias básicas universales a nivel mundial: déficits actuales e implicaciones para el desarrollo mundial. Revista de Economía del Desarrollo, 166, 103205.* Competencias básicas universales a nivel mundial: déficits actuales e implicaciones para el desarrollo mundial - ScienceDirect

ICONTEC y Ministerio de Educación Nacional (2020). Norma técnica colombiana NTC 4595, Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares. Disponible en: Microsoft Word - NTC_4595(3)

Instituto Colombiano para la Evaluación de la educación - ICFES, (2024). Aumentó el puntaje global de los resultados individuales de Saber 11 calendario A. Página oficial del ICFES. https://www.icfes.gov.co/__trashed-5/

Instituto Colombiano para la Evaluación de la educación - ICFES, (2024). ABC de la prueba PISA 2022. Disponible en: Imprimir

Instituto Colombiano para la Evaluación de la educación - ICFES, (2024). Reporte de resultados por aplicación del Examen Saber 11º para establecimientos educativos. Página oficial del ICFES. Otros resultados examen Saber 11°_v1 - ICFES

Kuhn, T. (2004). La estructura de las revoluciones científicas T. S. Kuhn. Fondo de cultura económica. Octava reimpresión, Argentina.

Laboratorio de Economía de la Educación (LEE) de la Pontificia Universidad Javeriana. (2025). Informe No. 114. Pruebas Saber 11: cerrando brechas de sector, más no de género y zona. inf-114-informe-saber-11-2025-lee

Lara, S. (2021). *La diáspora académica en una universidad pedagógica: más allá de los números. The academic diaspora in a university: beyond numbers. A diáspora acadêmica em uma universidade: além dos números. Revista de investigación, 44(99),* 100-127.

Lobo, A. (2026). ¿Qué barreras para el aprendizaje enfrentan tus estudiantes? Una guía para detectarlas. Actos en la escuela. Recursos Educativos, Orientación legal y herramientas pedagógicas para el docente de hoy. ¿Qué barreras para el aprendizaje enfrentan tus estudiantes? Una guía para detectarlas

Macias, R. (2022). La comunicación organizacional para la gestión de las TIC educativas en entornos virtuales de aprendizaje. El caso Universidad de Guayaquil (Doctoral dissertation). https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/28424/TESIS._LEONELA_MACA_AS._COMUNICACIA_N_AVAC-UG._6.9.2022_FINAL_.pdf?sequence=1yisAllowed=y

Martínez, M. (2006). *La investigación cualitativa (síntesis conceptual). Revista IIPSI, Facultad de Psicología UNMSM.* ISSN 1560 – 909X. Vol. 9 No. 1 pp. 123 – 146.

Medina, N. (2022). Ambientes de aprendizaje en la educación matemática: una mirada a la educación pública (Doctoral dissertation, Universidad Santo Tomás (Colombia)). https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=332434

Melo, M. (2022). *¿Cuántos Alumnos por Profesor?. Revista virtual: diarioabierto.es, Información económica desde una perspectiva plural.* Disponible en: ¿Cuántos alumnos por profesor? | DiarioAbiertoDiarioAbierto

Ministerio de Educación Nacional (1998). Serie Lineamientos Curriculares. Matemáticas. Lineamientos Curriculares. Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (mineducacion.gov.co)

Ministerio de Educación Nacional (2006). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas: guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas, Ministerio de Educación Nacional (mineducacion.gov.co)

Ministerio de Educación Nacional y Gobierno Nacional (2017). Plan Nacional Decenal de Educación 2016 – 2026, El camino hacia la calidad y la equidad. ISBN: 978-958-5443-46-4. plan_nacional_decenal_de_educacion_2016-2026._el_camino_hacia_la_calidad_y_la_equidad_organized.pdf

Ministerio de Educación Nacional y Organización de Estados Iberoamericanos (2018) Ambientes Pedagógicos. https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-379705_recurso_12.pdf

Ministerio de Educación Nacional (2018). Ambientes Pedagógicos. Convenio de Asociación No.0849 de 2018 suscrito entre el Ministerio de Educación Nacional y la Organización de Estados Iberoamericanos OEI. ISBN No. 978-958-8071-91-6. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-379705_recurso_12.pdf

Ministerio de Educación Nacional (2017). Mallas Curriculares de Aprendizaje en Matemáticas de 1° a 5° de primaria. Disponibles en: Ministra de Educación presentó las Mallas de Aprendizaje | Ministerio de Educación Nacional

Ministerio de Educación Nacional (2022). Derechos Básicos de Aprendizaje en Matemáticas. Disponible en: Derechos básicos de aprendizaje en todas las áreas | Colombia Aprende

Ministerio de Educación Nacional (2022). Inclusión y equidad: hacia la construcción de una política de educación inclusiva para Colombia. (mayo 2022). ISBN: 978-958-785-374-2 https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-363488_recurso_17.pdf

Ministerio de Educación Nacional (2023). Prueba PISA 2022: Colombia, un sistema educativo resiliente que requiere cambios estructurales para mejorar su calidad. (05 de diciembre de 2023). https://www.mineducacion.gov.co/portal/salaprensa/Comunicados/417751:Pruebas-PISA-2022-Colombia-un-sistema-educativo-resiliente-que-requiere-cambios-estructurales-para-mejorar-su-calidad

Ministerio de Educación Nacional (2024). Qué es innovación abierta. https://www.mineducacion.gov.co/portal/Participa/Colaboracion-e-innovacion-abierta/

Miranda, S., y Ortiz, J. (2020). *Los paradigmas de la investigación: un acercamiento teórico para reflexionar desde el campo de la investigación educativa. RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 11(21).* https://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v11n21/2007-7467-ride-11-21-e064.pdf

Napkin AI (2024). *Napkin AI.* Software de Inteligencia Artificial para generación visual. Napkin AI - La IA visual para la narración empresarial

Navarro, E. (2022). Conceptualización teórico-metodológica para la introducción de la gamificación en el desarrollo de las competencias STEAM en la Educación Superior. Caso: Universidad Ecotec. Disponible en: Conceptualización teórico-metodológica para la introducción de la gamificación en el desarrollo de las competencias STEAM en la Educación Superior. Caso: Universidad Ecotec

OPENAI (2025). Por qué los modelos de lenguaje alucinan. Disponible en: Por qué los modelos de lenguaje alucinan | OpenAI

Organization for Economic Cooperation and Development – OECD. (2013), Innovative Learning Environments, Educational Research and Innovation, OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/9789264203488-en

Organization for Economic Cooperation and Development – OECD. (2024). Education at a Glance 2024: OECD Indicators. Education at a Glance 2024 (EN)

Presidencia de la República de Colombia (2002). Decreto 3020 de 2002. Disponible en: Decreto-3020-de-2002-Gestor-Normativo

Prieto, D. (2001). La reflexión axiológica y el sistema de valores del profesional de la salud. Humanidades Médicas, 1(1), 0-0. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1727-81202002000300002yscript=sci_arttextytlng=en

Revista Hoy en la Javeriana. (2024). *Hoy en la Javeriana: Cierres de colegios y baja natalidad, informe del LEE Javeriana.* javeriana.edu.co/hoy-en-la-javeriana/w/hoy-en-la-javeriana-cierres-de-colegios-y-baja-natalidad-informe-del-lee-javeriana

Rodríguez, Y. (2008). La hermenéutica aplicada a la interpretación del texto. El uso de la técnica del análisis de contenido. Carabobo: Universidad de Carabobo, sna Página consultada el, 1.

Rosales, J. Mujica, Á. y Camacho, Y. (2024). El método fenomenológico-hermenéutico de Gadamer. Algunos aportes para el abordaje del círculo de la comprensión. Cátedra Villarreal, 12(1), 25-37.

Sadovsky, P. (2005). La teoría de situaciones didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática. *Reflexiones teóricas para la educación matemática*, *5*, 13-66. Disponible en: TSituaciones noviembre 2005.PDF

Sánchez, F. (2019). *Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y disensos. Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria, RIDU, 13 (1),* 102-122. DOI: https://doi.org/10.19083/ridu.2019.644

Sandín, M. (2003). Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones. Editorial Mcgraw Hill. México DF, 146-169. https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-49102006000300021yscript=sci_arttext

Siemens, G. (2004). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital. https://skat.ihmc.us/rid=1J134XMRS-1ZNMYT4-13CN/George%20Siemens%20-%20Conectivismouna%20teor%C3%ADa%20de%20aprendizaje%20para%20la%20era%20digital.pdf

Taylor, S., y Bogdan, R. (1994). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. https://pics.unison.mx/maestria/wp-content/uploads/2020/05/Introduccion-a-Los-Metodos-Cualitativos-de-Investigacion-Taylor-S-J-Bogdan-R.pdf

Torres, A. (2016). *La teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel, Este psicólogo y pedagogo desarrolló una interesante teoría sobre la asimilación de conocimientos. Revista Psicología y Mente. CEST.* La Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel (psicologiaymente.com)

UNESCO (2023). ¿Cómo recuperar y mejorar los aprendizajes en Lengua y Matemática?. https://www.iiep.unesco.org/es/articles/como-recuperar-y-mejorar-los-aprendizajes-en-lengua-y-matematica

UNESCO (2024). Alfabetismo infantil de aprendizajes fundamentales, clave para transformar a México. Alfabetismo infantil de aprendizajes fundamentales, clave para transformar a México | International Bureau of Education (unesco.org)

UNESCO (2026). ¿Cuál es la situación de la alfabetización en el mundo?. Página de la UNESCO. Disponible en: Alfabetización: qué debe saber | UNESCO

Van Manen, M. (2003). Investigación educativa y experiencia vivida: Ciencia humana para una pedagogía de la acción y la sensibilidad. Barcelona: Ideas Book. Colección idea universitaria educación.

Vygotsky, L. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. EDITORIAL CRÍTICA, Grupo editorial Grijalbo. Barcelona. Disponible en: Vygotsky__-_El_desarrollo_de_los_procesos_psicologicos_superiores_-_Cap_IV-libre.pdf

WeatherSpark (s.f.). El clima y el tiempo promedio en todo el año en Medina, Colombia. Consultado el 29 de enero del 2026. Disponible en: El clima en Medina, el tiempo por mes, temperatura promedio (Colombia) - Weather Spark

ANEXOS

ANEXO A

Consentimientos Informados

Informantes Clave: Docentes

COMITÉ DE ÉTICA

CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PARTICIPANTES - DOCENTE

Título del proyecto de investigación	Ambientes de aprendizaje del área de matemática desde la innovación educativa en básica secundaria
Investigadora responsable	Ginna Maritza Cabrera Méndez
Lugar y fecha de aplicación	Medina, Cundinamarca, Colombia Segundo semestre del año 2025

Sección I: Información detallada del estudio

Estimado (a) docente de la Institución Educativa Departamental Alonso Ronquillo,

De manera formal me permito invitarlo(a) a participar en el estudio de investigación titulado "Ambientes de aprendizaje del área de matemática desde la innovación educativa en básica secundaria", que se llevará a cabo en la Institución Educativa Departamental Alonso Ronquillo, sede principal, ubicada en Medina, Cundinamarca, Colombia. Es realizada por la investigadora Ginna Maritza Cabrera Méndez, estudiante del programa de Doctorado en Educación de la UPEL, y tendrá una duración aproximada de cuatro meses a partir del mes de agosto del año en curso 2025.

El propósito principal de la investigación es generar aportes teóricos innovadores sobre los ambientes de aprendizaje en el área de matemáticas, a partir de las experiencias vividas por docentes y estudiantes de la Institución Educativa Departamental Alonso Ronquillo de Medina, Cundinamarca, Colombia. Los propósitos específicos de la investigación se centran en indagar y comprender las experiencias y percepciones de estudiantes y docentes sobre los ambientes de aprendizaje en matemáticas, la manera en que se implementa la innovación educativa y los factores externos que influyen en dicho proceso, con el fin de generar aportes teóricos que orienten la transformación de estos ambientes de aprendizaje.

Ha sido seleccionado(a) para participar en esta investigación debido a su valiosa experiencia, lo que sería un informante clave para lograr el propósito de la investigación. Si usted accede a estar en este estudio, su participación consistirá en:

1. Participar en una entrevista conversacional que se llevará a cabo en las instalaciones de la Institución educativa sede Alonso Ronquillo. Con una duración aproximada de 2 horas que permita explorar y comprender sus experiencias. Para efectos de documentación será grabada en video.

2. Permitir la observación de una clase para comprender su experiencia en el aula, si es pertinente para la investigación. Se concertará una hora de clase y lugar acordado y preparado previamente, sin interferir en su práctica pedagógica habitual. Para efectos de documentación se tomará registros fotográficos o de video.

IMPORTANTE: Se garantiza la confidencialidad de su identidad, ya que no se publicarán el material obtenido durante la recolección de datos y las imágenes publicadas no permitirán reconocer a los participantes directamente.

Su participación en este estudio es completamente voluntaria y no representa ningún riesgo para su salud física ni mental. Puede decidir no participar o retirarse en cualquier momento sin necesidad de dar explicaciones y sin que esto implique ninguna sanción. Se garantiza que toda la información que usted brinde será tratada de forma confidencial y anónima. Sus datos no serán asociados a su nombre, documento de identidad u otra información que permita identificarle. Se usarán códigos y sólo la investigadora y la tutora responsable de esta investigación tendrá acceso a ellos.

La información recolectada no será utilizada para ningún otro propósito fuera de los señalados en este documento sin su autorización previa y por escrito. Al finalizar la investigación, se compartirán los resultados con los participantes a través de una presentación en la institución, como forma de retribuir su valiosa colaboración. Una vez finalizado el estudio y publicadas sus conclusiones, los datos originales y las grabaciones serán destruidos para asegurar su total privacidad.

Este estudio no ofrece compensación ni beneficios económicos. Si embargo su participación es valiosa porque ayudará a generar ideas nuevas para mejorar cómo se enseña y aprende matemáticas. Esto puede beneficiar a los estudiantes, aumentar su

motivación y fortalecer la educación en general. Además, le permitirá reflexionar sobre su propia práctica y aportar al cambio educativo desde su experiencia.

Los resultados obtenidos de esta investigación serán utilizados con fines científicos y académicos, incluyendo publicaciones en revistas científicas, presentaciones en congresos, y la elaboración del trabajo de grado de tesis doctoral.

Este proyecto de investigación cumple con los lineamientos éticos y normativas de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) para la investigaciones sociales y educativas. Si tiene alguna pregunta, duda o inquietud durante cualquier etapa del estudio, puede comunicarse directamente con:

Investigadora responsable: Ginna Maritza Cabrera Méndez,
Celular: +57 313 4985134, Correo electrónico: ginnamc2024@gmail.com,

Y la tutora: Doctora Janine Peñaloza Guerrero,
Celular +58 414-7859388, Correo electrónico: janinecpg@gmail.com

Agradecemos de antemano su valiosa colaboración.

Atentamente,

x _____
Ginna Cabrera
docente investigador

Sección II: Acta de consentimiento informado – docente

Yo, William Ferney Guevara Torres identificado(a) como aparece al pie de mi firma, declaro que he sido informado(a) e invitado(a) a participar en la investigación denominada " Ambientes de aprendizaje del área de matemática desde la innovación educativa en básica secundaria".

He leído y comprendido completamente las declaraciones contenidas en la Sección I de este documento, incluyendo el propósito del estudio, la modalidad de mi participación, los posibles riesgos y beneficios, el carácter voluntario de mi participación, mi derecho a conocer los resultados y a retirarme del estudio en cualquier momento sin penalización, las garantías de confidencialidad y anonimato de mi información, y los datos de contacto del investigador y del tutor.

Entiendo mi responsabilidad como informante clave de una investigación de tipo cualitativa de compartir, de manera voluntaria, honesta y reflexiva, sus experiencias, percepciones y conocimientos sobre el tema investigado, con el fin de aportar una comprensión más profunda y acertada. Conozco que la información entregada será analizada por la investigadora, y que mis respuestas y opiniones no podrán ser identificadas de modo personal. La información obtenida será guardada por el investigador responsable en formato digital y se utilizará solo para los fines de este proyecto de investigación, que los audios originales y las transcripciones textuales serán eliminados una vez finalizado el estudio y publicadas sus conclusiones.

Conociendo y comprendiendo todo lo anterior, presto libre y voluntariamente mi consentimiento para participar en este estudio. Acepto que mi entrevista pueda ser audio grabada para facilitar la transcripción y análisis de los datos, bajo las condiciones de confidencialidad y anonimato descritas. He recibido una copia de este documento de consentimiento informado ya firmado.

Atentamente,

Firma del docente participante

C. C. No. 1071302109 de Cundinamarca.

Lugar y Fecha: Medina, Cundinamarca, Colombia 8 de septiembre del año 2025

Firma de la investigadora responsable:

Sección II: Acta de consentimiento informado – docente

Yo, Judy Awarado Molina, identificado(a) como aparece al pie de mi firma, declaro que he sido informado(a) e invitado(a) a participar en la investigación denominada " Ambientes de aprendizaje del área de matemática desde la innovación educativa en básica secundaria".

He leído y comprendido completamente las declaraciones contenidas en la Sección I de este documento, incluyendo el propósito del estudio, la modalidad de mi participación, los posibles riesgos y beneficios, el carácter voluntario de mi participación, mi derecho a conocer los resultados y a retirarme del estudio en cualquier momento sin penalización, las garantías de confidencialidad y anonimato de mi información, y los datos de contacto del investigador y del tutor.

Entiendo mi responsabilidad como informante clave de una investigación de tipo cualitativa de compartir, de manera voluntaria, honesta y reflexiva, sus experiencias, percepciones y conocimientos sobre el tema investigado, con el fin de aportar una comprensión más profunda y acertada. Conozco que la información entregada será analizada por la investigadora, y que mis respuestas y opiniones no podrán ser identificadas de modo personal. La información obtenida será guardada por el investigador responsable en formato digital y se utilizará solo para los fines de este proyecto de investigación, que los audios originales y las transcripciones textuales serán eliminados una vez finalizado el estudio y publicadas sus conclusiones.

Conociendo y comprendiendo todo lo anterior, presto libre y voluntariamente mi consentimiento para participar en este estudio. Acepto que mi entrevista pueda ser audio grabada para facilitar la transcripción y análisis de los datos, bajo las condiciones de confidencialidad y anonimato descritas. He recibido una copia de este documento de consentimiento informado ya firmado.

Atentamente,

Judy Awarado Molina
Firma del docente participante
C. C. No. 20.750.017 de Medina

Lugar y Fecha: Medina, Cundinamarca, Colombia, 8 de septiembre del año 2025
Firma de la investigadora responsable:

Sección II: Acta de consentimiento informado – docente

Yo, Nuvia Rocio Pardo Romero, identificado(a) como aparece al pie de mi firma, declaro que he sido informado(a) e invitado(a) a participar en la investigación denominada " Ambientes de aprendizaje del área de matemática desde la innovación educativa en básica secundaria".

He leído y comprendido completamente las declaraciones contenidas en la Sección I de este documento, incluyendo el propósito del estudio, la modalidad de mi participación, los posibles riesgos y beneficios, el carácter voluntario de mi participación, mi derecho a conocer los resultados y a retirarme del estudio en cualquier momento sin penalización, las garantías de confidencialidad y anonimato de mi información, y los datos de contacto del investigador y del tutor.

Entiendo mi responsabilidad como informante clave de una investigación de tipo cualitativa de compartir, de manera voluntaria, honesta y reflexiva, sus experiencias, percepciones y conocimientos sobre el tema investigado, con el fin de aportar una comprensión más profunda y acertada. Conozco que la información entregada será analizada por la investigadora, y que mis respuestas y opiniones no podrán ser identificadas de modo personal. La información obtenida será guardada por el investigador responsable en formato digital y se utilizará solo para los fines de este proyecto de investigación, que los audios originales y las transcripciones textuales serán eliminados una vez finalizado el estudio y publicadas sus conclusiones.

Conociendo y comprendiendo todo lo anterior, presto libre y voluntariamente mi consentimiento para participar en este estudio. Acepto que mi entrevista pueda ser audio grabada para facilitar la transcripción y análisis de los datos, bajo las condiciones de confidencialidad y anonimato descritas. He recibido una copia de este documento de consentimiento informado ya firmado.

Atentamente,

Firma del docente participante
C.C. No. 20881494 de Quitame.

Lugar y Fecha: Medina, Cundinamarca, Colombia, 6 de septiembre del año 2025
Firma de la investigadora responsable:

Sección II: Acta de consentimiento informado – docente

Yo, Wildar Banilla Parra, identificado(a) como aparece al pie de mi firma, declaro que he sido informado(a) e invitado(a) a participar en la investigación denominada " Ambientes de aprendizaje del área de matemática desde la innovación educativa en básica secundaria".

He leído y comprendido completamente las declaraciones contenidas en la Sección I de este documento, incluyendo el propósito del estudio, la modalidad de mi participación, los posibles riesgos y beneficios, el carácter voluntario de mi participación, mi derecho a conocer los resultados y a retirarme del estudio en cualquier momento sin penalización, las garantías de confidencialidad y anonimato de mi información, y los datos de contacto del investigador y del tutor.

Entiendo mi responsabilidad como informante clave de una investigación de tipo cualitativa de compartir, de manera voluntaria, honesta y reflexiva, sus experiencias, percepciones y conocimientos sobre el tema investigado, con el fin de aportar una comprensión más profunda y acertada. Conozco que la información entregada será analizada por la investigadora, y que mis respuestas y opiniones no podrán ser identificadas de modo personal. La información obtenida será guardada por el investigador responsable en formato digital y se utilizará solo para los fines de este proyecto de investigación, que los audios originales y las transcripciones textuales serán eliminados una vez finalizado el estudio y publicadas sus conclusiones.

Conociendo y comprendiendo todo lo anterior, presto libre y voluntariamente mi consentimiento para participar en este estudio. Acepto que mi entrevista pueda ser audio grabada para facilitar la transcripción y análisis de los datos, bajo las condiciones de confidencialidad y anonimato descritas. He recibido una copia de este documento de consentimiento informado ya firmado.

Atentamente,

Firma del docente participante
C. C. No. 3251929 de Nemocón

Lugar y Fecha: Medina, Cundinamarca, Colombia, 8 de septiembre del año 2025
Firma de la investigadora responsable:

ANEXO B

Consentimientos Informados

Informantes Clave: Estudiantes

COMITÉ DE ÉTICA

CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PARTICIPANTES - ESTUDIANTE

Título del proyecto de investigación	Ambientes de aprendizaje del área de matemática desde la innovación educativa en básica secundaria.
Investigadores responsables	Ginna Maritza Cabrera Méndez
Lugar y fecha de aplicación	Medina, Cundinamarca, Colombia Segundo semestre del año 2025

Sección I: Información detallada del estudio

Estimado (a) estudiante, de la I. E. D. Alonso Ronquillo,

Mi nombre es Ginna Maritza Cabrera Méndez, estudiante del programa de Doctorado en Educación de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, del Instituto Pedagógico de Caracas. Actualmente me encuentro realizando una investigación titulada "Ambientes de aprendizaje del área de matemática desde la innovación educativa en básica secundaria", aplicado en la Institución Educativa Departamental Alonso Ronquillo, del municipio de Medina, Cundinamarca, Colombia.

Has sido invitado(a) a participar en una investigación que busca entender cómo viven los estudiantes y docentes las clases de matemáticas, qué cosas ayudan o dificultan el aprendizaje, y cómo se pueden mejorar los espacios de enseñanza. A continuación, te explicamos de forma clara lo que significa participar en este estudio:

1. ¿De qué se trata esta investigación?

Esta investigación quiere entender cómo viven ustedes, los estudiantes, las clases de matemáticas en nuestro colegio I.E.D. Alonso Ronquillo. Queremos saber qué piensan, qué sienten, qué les gusta o no les gusta de estas clases. Todo esto para proponer ideas que ayuden a que aprender matemáticas sea más fácil, interesante y útil para todos.

2. ¿Por qué fuiste elegido(a)?

Fuiste invitado(a) porque eres estudiante de secundaria en la sede principal de la I.E.D. Alonso Ronquillo, donde se realiza este estudio. Se espera que participen otros estudiantes y profesores de tu colegio.

3. ¿Qué vas a hacer si aceptas participar?

Si decides participar, se te pedirá que respondas una entrevista o participes en una clase con la investigadora como observadora, para comprender cómo vives las clases de matemáticas. No hay respuestas buenas o malas, solo importa tu experiencia y opinión. Estas clases serán planeadas con antelación con el profesor y se les informará la fecha. Estas actividades se harán en el colegio, en un ambiente tranquilo, y durarán entre 50 y 2 horas, aproximadamente.

4. ¿Hay algún riesgo o problema si participas?

Tu participación no representa ningún riesgo para tu salud física o emocional. Si en algún momento te sientes incómodo(a) con alguna pregunta, puedes decidir no responder sin ninguna explicación. Toda la información que compartas será respetada y tratada con cuidado.

5. ¿Qué beneficios tienes al participar?

Aunque no recibirás dinero ni premios, tu participación puede ayudar a mejorar la forma en que se enseñan las matemáticas. Además, tendrás la oportunidad de reflexionar sobre tus propias experiencias en clase y aportar ideas que pueden servir a otros.

6. ¿Es obligatorio participar?

No. Participar es completamente voluntario. Puedes decir que no o retirarte del estudio en cualquier momento, sin consecuencias ni afectación a tu nota.

7. ¿Tu información será confidencial?

Sí. Todo lo que digas será confidencial y anónimo. No se usará tu nombre ni datos personales. Se utilizarán códigos para proteger tu identidad. Solo la investigadora y su tutora tendrán acceso a la información, y esta se usará únicamente para este estudio.

Además, Vamos a escuchar lo que dijeron los estudiantes y los profesores en entrevistas que serán grabadas y luego lo vamos a escribir tal cual como lo dijeron, para poder analizarlo con calma. Pero serán eliminados una vez finalizado el estudio y publicadas sus conclusiones. Las fotos que se publiquen no permitirán reconocer la identidad directa de la persona.

8. ¿Qué pasará con los resultados?

Los resultados se usarán para compartir ideas en eventos académicos, tesis e informes educativos. Tú podrás conocer los resultados si lo deseas, y se presentarán en el mismo colegio, en un espacio especial para estudiantes.

9. ¿Quién aprobó esta investigación?

Este estudio fue aprobado por un comité de ética de la Universidad UPEL y se presentó el proyecto ante el Concejo Directivo del Colegio, quienes garantizan que se respeten tus derechos y se actúe con responsabilidad.

10. ¿A quién puedes contactar si tienes preguntas? Si tienes dudas, puedes hablar directamente con la investigadora:

Investigadora responsable: Ginna Maritza Cabrera Méndez,

Celular: +57 313 4985134,

Y la tutora: Doctora Janine Peñaloza Guerrero,

Celular +58 414-7859388,

Es importante destacar que no tiene ninguna obligación académica, ni calificación escolar asociada a su participación, y no hay respuestas correctas o incorrectas, ya que lo que se busca es comprender sus vivencias.

Todo el proceso está diseñado para proteger su bienestar y dignidad.

Agradecemos de antemano su valiosa colaboración.

Atentamente,

x GINNA M. CABRERA.

Ginna Cabrera
docente investigador

Sección II: Acta de aceptación del estudiante

Yo, Cristian Ronaldo León Pinzon, identificado(a) con Tarjeta de Identidad número 1069399969 de Medina, declaro que he sido informado(a) e invitado(a) a participar en la investigación denominada "Ambientes de aprendizaje del área de matemática desde la innovación educativa en básica secundaria". He leído y comprendido completamente las declaraciones contenidas en la Sección I de este documento, incluyendo el propósito del estudio, la modalidad de mi participación, los posibles riesgos y beneficios, así como mis derechos y responsabilidades descritas como:

1. Participar libremente, solo si me siento cómodo y si cuento con el permiso de su representante legal, debidamente firmado.
2. Responder con sinceridad, según lo que pienso, siento o he vivido en relación con las preguntas del estudio.
3. Expresar mis ideas con respeto, en un ambiente de escucha y confianza.
4. Guardar la confidencialidad del grupo, al participar en actividades con otros estudiantes (observación de clase), evitando repetir lo que otros han dicho fuera de ese espacio.
5. Avisar si me siente incómodo, no quiero contestar alguna pregunta o desea retirarse: tiene todo el derecho a dejar de participar en cualquier momento sin dar explicaciones.

He recibido una copia de este documento de consentimiento informado ya firmado.

Atentamente,

Cristian Ronaldo León Pinzon
Nombre completo del estudiante participante
T. I. No. 1069399969 de Medina
Grado: 1003

Lugar y Fecha: Medina, Cundinamarca, Colombia, 8 de septiembre del año 2025
Firma de la investigadora responsable:

Sección II: Acta de aceptación del estudiante

Yo, Ana María Vargas Vergara, identificado(a) con Tarjeta de Identidad número 1.122.930.331 de Medina, declaro que he sido informado(a) e invitado(a) a participar en la investigación denominada "Ambientes de aprendizaje del área de matemática desde la innovación educativa en básica secundaria". He leído y comprendido completamente las declaraciones contenidas en la Sección I de este documento, incluyendo el propósito del estudio, la modalidad de mi participación, los posibles riesgos y beneficios, así como mis derechos y responsabilidades descritas como:

1. Participar libremente, solo si me siento cómodo y si cuento con el permiso de su representante legal, debidamente firmado.
2. Responder con sinceridad, según lo que pienso, siento o he vivido en relación con las preguntas del estudio.
3. Expresar mis ideas con respeto, en un ambiente de escucha y confianza.
4. Guardar la confidencialidad del grupo, al participar en actividades con otros estudiantes (observación de clase), evitando repetir lo que otros han dicho fuera de ese espacio.
5. Avisar si me siente incómodo, no quiero contestar alguna pregunta o desea retirarse: tiene todo el derecho a dejar de participar en cualquier momento sin dar explicaciones.

He recibido una copia de este documento de consentimiento informado ya firmado.

Atentamente,

Ana María Vargas Vergara.

Nombre completo del estudiante participante

T. I. No. 1.122.930.331 de Medina

Grado: 902

Lugar y Fecha: Medina, Cundinamarca, Colombia, 8 de septiembre del año 2025

Firma de la investigadora responsable:

Sección II: Acta de aceptación del estudiante

Yo, Santiago Camilo Ardila Cabrera, identificado(a) con Tarjeta de Identidad número 1118370055 de Florencia, declaro que he sido informado(a) e invitado(a) a participar en la investigación denominada "Ambientes de aprendizaje del área de matemática desde la innovación educativa en básica secundaria". He leído y comprendido completamente las declaraciones contenidas en la Sección I de este documento, incluyendo el propósito del estudio, la modalidad de mi participación, los posibles riesgos y beneficios, así como mis derechos y responsabilidades descritas como:

1. Participar libremente, solo si me siento cómodo y si cuento con el permiso de su representante legal, debidamente firmado.
2. Responder con sinceridad, según lo que pienso, siento o he vivido en relación con las preguntas del estudio.
3. Expresar mis ideas con respeto, en un ambiente de escucha y confianza.
4. Guardar la confidencialidad del grupo, al participar en actividades con otros estudiantes (observación de clase), evitando repetir lo que otros han dicho fuera de ese espacio.
5. Avisar si me siente incómodo, no quiero contestar alguna pregunta o desea retirarse: tiene todo el derecho a dejar de participar en cualquier momento sin dar explicaciones.

He recibido una copia de este documento de consentimiento informado ya firmado.

Atentamente,

Santiago Camilo Ardila Cabrera.
Nombre completo del estudiante participante

T. I. No. 1118370055 de Florencia

Grado: Décimo - 1002.

Lugar y Fecha: Medina, Cundinamarca, Colombia. 8 de septiembre del año 2025

Firma de la investigadora responsable: _____

Sección II: Acta de aceptación del estudiante

Yo, Maria Jose Bermudez Calderón, identificado(a) con Tarjeta de Identidad número 1121877199 de Medina, declaro que he sido informado(a) e invitado(a) a participar en la investigación denominada "Ambientes de aprendizaje del área de matemática desde la innovación educativa en básica secundaria". He leído y comprendido completamente las declaraciones contenidas en la Sección I de este documento, incluyendo el propósito del estudio, la modalidad de mi participación, los posibles riesgos y beneficios, así como mis derechos y responsabilidades descritas como:

1. Participar libremente, solo si me siento cómodo y si cuento con el permiso de su representante legal, debidamente firmado.
2. Responder con sinceridad, según lo que pienso, siento o he vivido en relación con las preguntas del estudio.
3. Expresar mis ideas con respeto, en un ambiente de escucha y confianza.
4. Guardar la confidencialidad del grupo, al participar en actividades con otros estudiantes (observación de clase), evitando repetir lo que otros han dicho fuera de ese espacio.
5. Avisar si me siente incómodo, no quiero contestar alguna pregunta o desea retirarse: tiene todo el derecho a dejar de participar en cualquier momento sin dar explicaciones.

He recibido una copia de este documento de consentimiento informado ya firmado.

Atentamente,

Maria Jose Bermudez Calderón
Nombre completo del estudiante participante
T. I. No. 1121877199 de Medina
Grado: Once - 1101

Lugar y Fecha: Medina, Cundinamarca, Colombia. 4 de septiembre del año 2025
Firma de la investigadora responsable: _____

ANEXO C

Consentimientos Informados

Representantes legales de los Estudiantes

COMITÉ DE ÉTICA

CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL REPRESENTANTE LEGAL DEL ESTUDIANTE

Título del proyecto de investigación	Ambientes de aprendizaje del área de matemática desde la innovación educativa en básica secundaria
Investigadores responsables	Investigadora principal: Ginna Maritza Cabrera Méndez Tutora: Doctora Janine Peñaloza Guerrero
Lugar y fecha de aplicación	Medina, Cundinamarca, Colombia Segundo semestre del año 2025

Sección I: Información detallada del estudio

Estimado(a) representante legal del estudiante _____,

Mi nombre es Ginna Maritza Cabrera Méndez, estudiante del programa de Doctorado en Educación de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, del Instituto Pedagógico de Caracas. Le escribo para invitar a su hijo(a) a participar en una investigación titulada "Ambientes de aprendizaje del área de matemática desde la innovación educativa en básica secundaria". Esta investigación cuenta con el respaldo de la universidad y tiene como objetivo ayudar a mejorar la forma en que se enseña y aprende matemáticas en el aula.

La investigación tiene como proyección durar cuatro meses a partir del mes de agosto del año en curso 2025, tiene como propósito: comprender cómo viven las clases de matemáticas los estudiantes y los docentes en la institución educativa I.E.D. Alonso Ronquillo. Queremos conocer sus experiencias, emociones y opiniones, para proponer ideas nuevas que ayuden a mejorar el ambiente en el que aprenden.

El objetivo de este documento es entregarle toda la información necesaria para que usted pueda tomar una decisión libre, informada y voluntaria sobre la participación de su representado(a) en este estudio. Por favor, lea detenidamente y utilice el tiempo que desee para estudiar su contenido. Si tiene preguntas ahora o en cualquier momento, puede hacerlas.

Se eligió a su hijo(a) porque hace parte de la sede secundaria del colegio y su participación puede aportar mucho para entender mejor lo que pasa en clase de

matemáticas. Su hijo (a) podrá ser invitado a participar en una entrevista en forma de conversación conversacional que se llevará a cabo en las instalaciones de la Institución educativa sede Alonso Ronquillo. Con una duración aproximada de 2 horas que permita explorar y comprender sus experiencias.

También podrá participara en una clase observada por la investigadora con la intención de conocer su experiencia en el aula, si es pertinente para la investigación, en una hora de clase y lugar acordado y preparado previamente, que se informará con tiempo al estudiante y representante legar para su conocimiento. Esto no interferirá con su aprendizaje habitual.

IMPORTANTE: Se garantiza la confidencialidad de la identidad de estudiante, ya que no se publicarán el material obtenido durante la recolección de datos y las imágenes publicadas no permitirán reconocer a los participantes directamente.

La participación es totalmente voluntaria. Usted puede decidir que su hijo(a) no participe, o puede retirarlo en cualquier momento, sin necesidad de explicar por qué y sin ninguna consecuencia para su hijo(a). Todo lo que diga su hijo(a) será confidencial y no se usará su nombre real. Se usarán códigos para proteger su identidad. Los datos serán guardados solo por el investigador en lugares seguros y se usarán únicamente para esta investigación.

La información recolectada no será utilizada para ningún otro propósito fuera de los señalados en este documento sin su autorización previa y por escrito. Al finalizar la investigación, se compartirán los resultados con los participantes a través de una presentación en la institución, como forma de retribuir su valiosa colaboración. Una vez finalizado el estudio y publicadas sus conclusiones, los datos originales y las grabaciones serán destruidos para asegurar su total privacidad.

Este estudio no ofrece compensación ni beneficios materiales ni económicos, lo que su hijo(a) comparta será muy valioso para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el colegio. Además, los estudiantes podrán reflexionar sobre cómo aprenden.

Los resultados obtenidos de esta investigación serán utilizados con fines científicos y académicos, incluyendo publicaciones en revistas científicas, presentaciones en congresos, y la elaboración del trabajo de grado.

Este estudio fue revisado y aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), lo que garantiza que se cumplen principios de respeto, cuidado y confidencialidad. Este proyecto de investigación cumple con los lineamientos éticos y normativas para la investigaciones sociales y educativas. Si tiene alguna pregunta, duda o inquietud durante cualquier etapa del estudio, puede comunicarse directamente con:

Investigadora responsable: Ginna Maritza Cabrera Méndez,
Celular: +57 313 4985134,
Correo electrónico: ginnamc2024@gmail.com,
Y la tutora: Doctora Janine Peñaloza Guerrero,
Celular +58 414-7859388,
Correo electrónico: janinecpg@gmail.com
La responsabilidad
Agradecemos de antemano su valiosa colaboración.

Atentamente,

x GINNA M. CABRERA.
Ginna Cabrera
docente investigador

Sección II: Acta de consentimiento informado – *representante* legal de estudiante

Yo, Luis Hernando León Luna, con Cédula de Ciudadanía número 80.522.544 de Medina, actuando en nombre propio y en representación del menor estudiante Cristian Ronaldo León Pinzón, identificado con Tarjeta de Identidad número 1.069899969 de Medina, declaro que:

He leído y comprendido completamente las declaraciones contenidas en la Sección I de este documento, y he sido informado(a) para que mi menor hijo participe en la investigación titulada "Ambientes de aprendizaje del área de matemática desde la innovación educativa en básica secundaria". Comprendo el propósito del estudio, así como la importancia y responsabilidad de la participación de mi menor hijo(a), los posibles riesgos y beneficios.

Autorizo que mi representado(a) Cristian Ronaldo León Pinzón participe voluntaria y anónimamente en la investigación en las siguientes actividades:

1. Entrevista conversacional que será grabada en audio para estudio y análisis.
2. Observación de clase de matemáticas durante 50 minutos.
3. Grabaciones de voz durante los encuentros para posteriores análisis.

Declaro haber sido informado(a) que la participación de mi representado(a) en este estudio no involucra ningún daño o peligro para su salud física o mental, que es voluntaria y que puedo negarme, así como mi menor hijo(a) a participar o dejar de participar en cualquier momento sin dar explicaciones ni recibir sanción alguna o consecuencias negativas para mi representado(a) o para mí.

Declaro saber que la información entregada será confidencial y anónima. Entiendo que la información será analizada por la investigadora y su tutora y que no se podrán identificar las respuestas y opiniones de cada estudiante de modo personal. La información que se obtenga será guardada por la investigadora responsable en forma digital y será utilizada solo para este estudio.

Entiendo y asumo mis responsabilidades y derechos como representante legal del estudiante Cristian Ronaldo León P. en el estudio, comprendidos en:

1. Autorizar la participación del estudiante: Firmar el consentimiento informado, después de leer y entender claramente de qué trata la investigación.
2. Acompañar en la firma de acta de aceptación del estudiante, con su respectiva lectura consciente, presentando las dudas a la investigadora que sean necesarias para tener completamente clara la participación.
3. Proteger los derechos del menor: Asegurarse de que el estudiante no se sienta presionado a participar y que entienda que puede retirarse si lo desea.
4. Acompañar emocionalmente al estudiante: Estar disponible para conversar con él o con los investigadores si hay dudas, preocupaciones o malestares durante el proceso.
5. Solicitar información si lo requiere: Tiene derecho a conocer los objetivos del estudio, el uso de la información y los resultados generales si lo desea.

Consiento libre y voluntariamente la participación de mi representado(a) en este estudio. He recibido una copia de este documento firmado.

Atentamente,

Luis Hernando León Luna

Nombre y firma del representante legal

C. C. No. 80527544 de Medina.

Celular: 3214767407

Nombre del estudiante: Cristian Ronaldo León Pinzón

T. I. No. 1069899969 de Medina.

Grado: Decimo (10:03).

Lugar y Fecha: Medina, Cundinamarca, Colombia, 8 de septiembre del año 2025

Firma de la investigadora responsable:

Sección II: Acta de consentimiento informado – *representante* legal de estudiante

Yo, Marisela Vergara Barragan, con Cédula de Ciudadanía número 51.809.121 de Bogotá, actuando en nombre propio y en representación del menor estudiante Ana María Vargas Vergara, identificado con Tarjeta de Identidad número 1.122.930.331 de Medina, declaro que:

He leído y comprendido completamente las declaraciones contenidas en la Sección I de este documento, y he sido informado(a) para que mi menor hijo participe en la investigación titulada "Ambientes de aprendizaje del área de matemática desde la innovación educativa en básica secundaria". Comprendo el propósito del estudio, así como la importancia y responsabilidad de la participación de mi menor hijo(a), los posibles riesgos y beneficios.

Autorizo que mi representado(a) Ana María Vargas Vergara participe voluntaria y anónimamente en la investigación en las siguientes actividades:

1. Entrevista conversacional que será grabada en audio para estudio y análisis.
2. Observación de clase de matemáticas durante 50 minutos.
3. Grabaciones de voz durante los encuentros para posteriores análisis.

Declaro haber sido informado(a) que la participación de mi representado(a) en este estudio no involucra ningún daño o peligro para su salud física o mental, que es voluntaria y que puedo negarme, así como mi menor hijo(a) a participar o dejar de participar en cualquier momento sin dar explicaciones ni recibir sanción alguna o consecuencias negativas para mi representado(a) o para mí.

Declaro saber que la información entregada será confidencial y anónima. Entiendo que la información será analizada por la investigadora y su tutora y que no se podrán identificar las respuestas y opiniones de cada estudiante de modo personal. La información que se obtenga será guardada por la investigadora responsable en forma digital y será utilizada solo para este estudio.

Entiendo y asumo mis responsabilidades y derechos como representante legal del estudiante Ana María Vargas Vergara en el estudio, comprendidos en:

1. Autorizar la participación del estudiante: Firmar el consentimiento informado, después de leer y entender claramente de qué trata la investigación.
2. Acompañar en la firma de acta de aceptación del estudiante, con su respectiva lectura consciente, presentando las dudas a la investigadora que sean necesarias para tener completamente clara la participación.
3. Proteger los derechos del menor: Asegurarse de que el estudiante no se sienta presionado a participar y que entienda que puede retirarse si lo desea.
4. Acompañar emocionalmente al estudiante: Estar disponible para conversar con él o con los investigadores si hay dudas, preocupaciones o malestares durante el proceso.
5. Solicitar información si lo requiere: Tiene derecho a conocer los objetivos del estudio, el uso de la información y los resultados generales si lo desea.

Consiento libre y voluntariamente la participación de mi representado(a) en este estudio. He recibido una copia de este documento firmado.

Atentamente,

Marisela Vergara.

Nombre y firma del representante legal

C. C. No. 51.809.121 de Bogotá

Celular: 3223609791

Nombre del estudiante: Ana María Vargas Vergara

T. I. No. 1.122.930.331 de Medina.

Grado: 902

Lugar y Fecha: Medina, Cundinamarca, Colombia. 8 de septiembre del año 2025

Firma de la investigadora responsable: JINNAN CABRERA.

Sección II: Acta de consentimiento informado – *representante* legal de estudiante

Yo, Ginna Maritza Cabrera Méndez con Cédula de Ciudadanía número 53140187 de Bogotá D.C., actuando en nombre propio y en representación del menor estudiante Santiago Camilo Ardila Cabrera, identificado con Tarjeta de Identidad número 1118370055 de Florencia, declaro que:

He leído y comprendido completamente las declaraciones contenidas en la Sección I de este documento, y he sido informado(a) para que mi menor hijo participe en la investigación titulada "Ambientes de aprendizaje del área de matemática desde la innovación educativa en básica secundaria". Comprendo el propósito del estudio, así como la importancia y responsabilidad de la participación de mi menor hijo(a), los posibles riesgos y beneficios.

Autorizo que mi representado(a) Santiago Camilo Ardila Cabrera participe voluntaria y anónimamente en la investigación en las siguientes actividades:

1. Entrevista conversacional que será grabada en audio para estudio y análisis.
2. Observación de clase de matemáticas durante 50 minutos.
3. Grabaciones de voz durante los encuentros para posteriores análisis.

Declaro haber sido informado(a) que la participación de mi representado(a) en este estudio no involucra ningún daño o peligro para su salud física o mental, que es voluntaria y que puedo negarme, así como mi menor hijo(a) a participar o dejar de participar en cualquier momento sin dar explicaciones ni recibir sanción alguna o consecuencias negativas para mi representado(a) o para mí.

Declaro saber que la información entregada será confidencial y anónima. Entiendo que la información será analizada por la investigadora y su tutora y que no se podrán identificar las respuestas y opiniones de cada estudiante de modo personal. La información que se obtenga será guardada por la investigadora responsable en forma digital y será utilizada solo para este estudio.

Entiendo y asumo mis responsabilidades y derechos *como representante* legal del estudiante Santiago Ardila C. en el estudio, comprendidos en:

1. Autorizar la participación del estudiante: Firmar el consentimiento informado, después de leer y entender claramente de qué trata la investigación.
2. Acompañar en la firma de acta de aceptación del estudiante, con su respectiva lectura consciente, presentando las dudas a la investigadora que sean necesarias para tener completamente clara la participación.
3. Proteger los derechos del menor: Asegurarse de que el estudiante no se sienta presionado a participar y que entienda que puede retirarse si lo desea.
4. Acompañar emocionalmente al estudiante: Estar disponible para conversar con él o con los investigadores si hay dudas, preocupaciones o malestares durante el proceso.
5. Solicitar información si lo requiere: Tiene derecho a conocer los objetivos del estudio, el uso de la información y los resultados generales si lo desea.

Consiento libre y voluntariamente la participación de mi representado(a) en este estudio. He recibido una copia de este documento firmado.

Atentamente,

GINNA M. CABRERA

Nombre y firma del representante legal

C. C. No. 53140187 de Bogotá D.C.

Celular: 3134985134

Nombre del estudiante: Santiago Camilo Ardila Cabrera

T. I. No. 1118370055 de Florencia

Grado: Décimo - 1002

Lugar y Fecha: Medina, Cundinamarca, Colombia. 8 de septiembre del año 2025

Firma de la investigadora responsable: GINNA M. CABRERA

Sección II: Acta de consentimiento informado – *representante legal* de estudiante

Yo, Soma Idalid Reyes Hidalgo, con Cédula de Ciudadanía número 40.205.432 de La Macarena (Meta) actuando en nombre propio y en representación del menor estudiante Maria Jose Bermudez Calderon identificado con Tarjeta de Identidad número 1121877.199 de Medina, declaro que:

He leído y comprendido completamente las declaraciones contenidas en la Sección I de este documento, y he sido informado(a) para que mi menor hijo participe en la investigación titulada "Ambientes de aprendizaje del área de matemática desde la innovación educativa en básica secundaria". Comprendo el propósito del estudio, así como la importancia y responsabilidad de la participación de mi menor hijo(a), los posibles riesgos y beneficios.

Autorizo que mi representado(a) Maria Jose Bermudez Calderon participe voluntaria y anónimamente en la investigación en las siguientes actividades:

1. Entrevista conversacional que será grabada en audio para estudio y análisis.
2. Observación de clase de matemáticas durante 50 minutos.
3. Grabaciones de voz durante los encuentros para posteriores análisis.

Declaro haber sido informado(a) que la participación de mi representado(a) en este estudio no involucra ningún daño o peligro para su salud física o mental, que es voluntaria y que puedo negarme, así como mi menor hijo(a) a participar o dejar de participar en cualquier momento sin dar explicaciones ni recibir sanción alguna o consecuencias negativas para mi representado(a) o para mí.

Declaro saber que la información entregada será confidencial y anónima. Entiendo que la información será analizada por la investigadora y su tutora y que no se podrán identificar las respuestas y opiniones de cada estudiante de modo personal. La información que se obtenga será guardada por la investigadora responsable en forma digital y será utilizada solo para este estudio.

Entiendo y asumo mis responsabilidades y derechos como representante legal del estudiante María Jose Bermudez en el estudio, comprendidos en:

1. Autorizar la participación del estudiante: Firmar el consentimiento informado, después de leer y entender claramente de qué trata la investigación.
2. Acompañar en la firma de acta de aceptación del estudiante, con su respectiva lectura consciente, presentando las dudas a la investigadora que sean necesarias para tener completamente clara la participación.
3. Proteger los derechos del menor: Asegurarse de que el estudiante no se sienta presionado a participar y que entienda que puede retirarse si lo desea.
4. Acompañar emocionalmente al estudiante: Estar disponible para conversar con él o con los investigadores si hay dudas, preocupaciones o malestares durante el proceso.
5. Solicitar información si lo requiere: Tiene derecho a conocer los objetivos del estudio, el uso de la información y los resultados generales si lo desea.

Consiento libre y voluntariamente la participación de mi representado(a) en este estudio. He recibido una copia de este documento firmado.

Atentamente,

Sonia Idalid Reyes H.
Nombre y firma del representante legal
C. C. No. 40.205.432 de La Macarena (Meta)
Celular: 3132962257

Nombre del estudiante: Maria Jose Bermudez Calderón
T. I. No. 1121877199 de Medina
Grado: Once - 1101

Lugar y Fecha: Medina, Cundinamarca, Colombia. 8 de septiembre del año 2025
Firma de la investigadora responsable:

ANEXO D

Guion de Entrevistas Semiestructuradas

INSTRUMENTO I ENTREVISTA CONVERSACIONAL

Para dar cumplimiento al Propósito Concreto: Comprender las percepciones de los estudiantes de educación secundaria sobre los ambientes de aprendizaje en el área de matemáticas, e identificar las barreras de aprendizaje según los estudiantes.

Tabla criterios de valor de Horizonte de la Autora

Unidad de Análisis	Criterios de Valor	Ítems
Ambientes de aprendizaje en matemáticas desde las percepciones de los estudiantes	Conexión con el sentido del aprendizaje en matemáticas	1
	Evocar experiencias significativas en los ambientes de aprendizaje.	2
	Explorar emociones y sentimientos asociados al ambiente de aprendizaje.	3
	Relaciones humanas en el ambiente de aprendizaje: con docentes y compañeros.	4, 5
	Condiciones del entorno físico, temporal y espacial en el ambiente de aprendizaje.	6, 7
	Influencia del entorno social, cultural y personal en el ambiente de aprendizaje.	8
	Percepción de la pedagogía y la innovación en el ambiente de aprendizaje	9
	Detectar barreras en el aprendizaje percibidas a causa del ambiente de aprendizaje.	10, 11, 12
	Propuestas de innovación desde la vivencia estudiantil	13, 14

Nota. *Elaboración Propia*

Preguntas orientadoras de la entrevista conversacional a estudiantes

1. ¿Para qué crees que te sirve lo que aprendes en la clase de matemáticas? ¿Lo ves útil o interesante para tu vida fuera del colegio?
2. Cuéntame una experiencia o un recuerdo que tengas muy claro de alguna clase de matemáticas, que haya sido especial para ti. ¿Qué fue que lo hizo tan memorable?
3. Cuando estás en la clase de matemáticas o te preparas para ella, ¿explica cuál es tu actitud, tus emociones o sentimientos en cuanto a tu estado de ánimo con relación a la clase?, ¿por qué crees que te sientes así en ese ambiente?
4. ¿Cómo describirías la forma en que el profesor (a) se relaciona con ustedes y cómo esto influye el docente respecto al ambiente de aprendizaje en matemáticas?
5. Los compañeros de clase muchas veces tienen un papel protagónico en la forma como se aprende las matemáticas ¿Cuéntame cómo te sientes en clase con tus

compañeros actuales?, ¿Cómo es el ambiente de colaboración entre ustedes en las clases de matemáticas?

6. Si pudieras diseñar el aula de clase perfecta para aprender matemáticas, ¿qué tendría?, Piensa en la iluminación, el ruido, la ventilación, la distribución de los puestos, los materiales y herramientas de trabajo, etc.

7. ¿Sientes que el tiempo que dura la clase de matemáticas es suficiente para desarrollar las actividades? ¿La duración de las clases y las pausas influyen en lo concentrado (a) que estás?

8. ¿Consideras que, hay aspectos de tu vida diaria que se relacionan con lo que aprendes en matemáticas? ¿Puedes mencionar algún ejemplo?

9. Cuando el (la) profesor (a) de matemáticas explica un tema, ¿Qué actividades o estrategias puede desarrollar el profesor (a) para motivarte a participar de forma activa en las clases y entender mejor las matemáticas? Cita ejemplos.

10. ¿Sientes que en las clases de matemáticas se usan formas nuevas o diferentes de enseñar o la clase es casi siempre igual? Dame un ejemplo de algo que te parece innovador en el ambiente de aprendizaje de matemáticas.

11. ¿Qué elementos en el ambiente de la clase de matemáticas te hacen sentir que no puedes aprender o que te distraen más fácilmente? ¿Qué cambios te gustaría que hubiera en el aula de clase de matemáticas en este colegio?

12. Algunas personas afirman que el uso del celular en el aula es un distractor para el aprendizaje, otras piensan que es un apoyo para la enseñanza, ¿siendo honesto (a) cuál es tu postura frete a este tema?

13. Si tu docente utiliza algún recurso digital para la enseñanza de la matemática. ¿cómo fue esa experiencia, y qué crees que le aportó a tu aprendizaje?

14. Imagina que eres profesor por un día ¿Qué harías diferente para que la clase fuera un ambiente de aprendizaje ideal para ti y tus compañeros?

INSTRUMENTO II ENTREVISTA CONVERSACIONAL

Para dar cumplimiento al Propósito Concreto: Interpretar las percepciones de los docentes sobre la innovación educativa desde los ambientes de aprendizaje en el área de matemáticas, e identificar las barreras de aprendizaje según los docentes.

Tabla criterios de valor de Horizonte de la Autora

Unidad de Análisis	Criterios de Valor	Ítems
Innovación en los Ambientes de aprendizaje en matemáticas desde las percepciones de los docentes	Concepción del ambiente de aprendizaje en matemáticas	1
	Evocar experiencias significativas de innovación en los ambientes de aprendizaje	2, 3
	Explorar emociones y sentimientos de los docentes frete a la innovación de los ambientes de aprendizaje	4
	Relación entre docente, estudiantes en el ambiente de aprendizaje.	5
	Prácticas pedagógicas innovadoras y evolución profesional	6, 7
	Factores externos que influyen en la innovación como el entorno físico y tecnológico	8, 9
	Barreras del sistema educativo para lograr innovar en los ambientes de aprendizaje	10
	Contexto social y cultural	11, 12
	Propuestas de innovación desde la vivencia de los docentes	13, 14

Nota. Elaboración propia

Preguntas orientadoras de la entrevista conversacional a docentes

1. Pensando en la enseñanza de las matemáticas, Explique lo que entiende por ambiente de aprendizaje y qué elementos considera esenciales para tener en cuenta para la planeación de una clase.
2. Cuénteme una experiencia concreta o un proyecto reciente en el que sintió que realmente estaba innovando en el ambiente de aprendizaje, ¿qué cambios realizó en su práctica pedagógica habitual y qué lo motivó a realizar ese cambio?
3. Explique ¿Cómo mide o evalúa si una práctica pedagógica es realmente innovadora y efectiva en el contexto de su ambiente de aprendizaje?
4. Explique las reacciones y emociones que siente a la hora de enfrentar los retos de innovar en los ambientes de aprendizaje de matemáticas.
5. Describa cuál es la reacción de los estudiantes al aplicar estrategias innovadoras, ¿se presentan cambios de actitud o de comportamiento?

6. A lo largo de su carrera profesional, ¿cómo ha evolucionado su metodología de enseñanza en matemáticas, qué prácticas o estrategias utilizas hoy en día que antes no consideraba?
7. Comparte las estrategias pedagógicas o métodos de enseñanza que haya utilizado, y que considera que favorecen la comprensión y la motivación en el proceso de enseñanza de matemáticas.
8. Refiera ¿Qué tan importante es para usted en considerar las condiciones físicas y los recursos disponibles en el aula para su planeación matutina de las clases de matemáticas? Como por ejemplo el espacio, mobiliario, confort, ventilación, iluminación, materiales, entre otros.
9. ¿De qué manera la disponibilidad y el uso de recursos tecnológicos disponibles en el aula, facilitan o limitan sus intenciones de innovar en la enseñanza de las matemáticas? Como por ejemplo plataformas, software, dispositivos, recursos tecnológicos, entre otros.
10. Describa si el ambiente de aprendizaje que ofrece la Institución o el sistema educativo público es apto para innovar y cuáles son las barreras que ha enfrentado al tratar de innovar los ambientes de aprendizaje.
11. Haz un relato sobre la forma en que influye el contexto social y cultural de los estudiantes en los ambientes de aprendizaje de las matemáticas, y ¿Cómo lo tiene en cuenta a la hora de enseñar?
12. Describa ¿De qué manera esta contextualización del aprendizaje influye en los resultados o en la motivación de los estudiantes hacia el área de matemáticas?
13. Describa ¿cómo deben ser los ambientes de aprendizaje que considere óptimos para lograr captar el interés y la atención de los estudiantes?
14. Si tuvieras la potestad de impulsar una propuesta de innovación educativa institucional en los ambientes de aprendizaje de matemáticas basado en su experiencia, ¿cómo sería y por qué?

ANEXO E

Constancia de Auditoría Externa

Socialización de Instrumentos con Expertos

Entrevistas conversacionales de estudiantes y docentes

Ciudadana:

Dra. ***Doris Pernía Barragán***

Por sus excelentes credenciales y destacada formación en el ámbito educativo, que lo califican como experto con meritorios logros, ha sido seleccionado para la valoración y socialización de instrumentos, en el entendido que el diseño instrumental tiene como finalidad recopilar información valiosa sobre el objeto de estudio de la intención investigativa doctoral "AMBIENTES DE APRENDIZAJE DEL ÁREA DE MATEMÁTICA DESDE LA INNOVACIÓN EDUCATIVA EN BÁSICA SECUNDARIA".

Agradezco que pueda usted apreciar y revisar los Instrumentos diseñados en función de la sistematización de propósitos que se adjunta y los criterios tales como: **coherencia** de las preguntas con el propósito concreto, **pertinencia** de la temática, que no presente ambigüedad en las preguntas, que sea **congruente** con el contenido temático, así como cualquier otro criterio que considere pertinente.

En tal sentido, apreciamos altamente las sugerencias y observaciones a que hubiera lugar. Una vez revisado este documento le invitaremos a un espacio de socialización presencial o virtual, con el fin de no perder la subjetividad y flexibilidad de la investigación cualitativa (incluimos preguntas que orientarán este encuentro experto investigador, lo cual permitirá enriquecer el proceso interactivo que iniciará luego el investigador con sus informantes/actores, que en algunos casos son fundamentales y específicas para cada actor y contexto particular). Las sugerencias como *Expertos* nos ayudarán a hacer los ajustes pertinentes. Su aporte con respecto a la valoración instrumental contribuirá altamente al éxito de la investigación doctoral que se propone.

Muchas gracias por su colaboración.



Ginna Maritza Cabrera Méndez

Estudiante del Doctorado en Educación

VALORACIÓN DEL EXPERTO: Doctora Doris Pernía Barragán

Las preguntas propuestas en el guion de entrevista demuestran una alta coherencia con el propósito de comprender las percepciones de los docentes y estudiantes sobre la innovación educativa en los ambientes de aprendizaje de matemáticas. Abordan cada uno de los criterios de valoración especificados en el guion, desde las prácticas pedagógicas y las emociones hasta las barreras y las propuestas de innovación. Las preguntas son muy pertinentes y están redactadas para evitar la ambigüedad. Están diseñadas para indagar en la experiencia del docente de forma específica, pero sin inducir la respuesta. El guion de entrevista (docentes y estudiantes) presenta una sólida consistencia interna. Existe una clara progresión lógica de las preguntas, lo que guía la conversación de manera natural y coherente.

Socialización con Expertos para revisión de los Instrumentos

1. ¿Qué opinan sobre la claridad y coherencia general del guion? (¿Se entiende bien el mensaje? ¿Tiene una estructura lógica?)

El guion está muy bien diseñado. La estructura del guion es altamente lógica y coherente, lo cual es fundamental para una entrevista conversacional exitosa. Su claridad y estructura lógica aseguran que la entrevista fluya de manera natural y que se obtenga información de alta calidad, pertinente para su tesis doctoral.

2. ¿Consideran que los criterios del guion están bien definidos y son alcanzables? (¿El contenido apoya los objetivos o Propósitos planteados?)

Considero que los criterios del guion están muy bien definidos y son completamente alcanzables. El contenido del guion apoya directamente los objetivos y propósitos planteados. La estructura del guion está diseñada para extraer información valiosa y pertinente de manera sistemática, garantizando que el contenido de la entrevista se alinee perfectamente con los objetivos de su estudio. (revisar la reformulación en cada una de las preguntas)

3. ¿El lenguaje y tono utilizados son adecuados para los actores? (¿Es formal, informal, técnico, amigable? ¿Se ajusta a la audiencia?)

El lenguaje y el tono utilizados en el guion de entrevista son altamente adecuados para la entrevista, que son docentes y estudiantes de educación básica secundaria. El guion logra un equilibrio perfecto: es lo suficientemente formal para ser tomado en serio como instrumentos de investigación, pero también lo suficientemente amigable para facilitar un diálogo abierto y honesto tanto para los docentes como para los estudiantes.

4. ¿Hay aspectos del contenido que consideran redundantes, confusos o que necesitan mayor profundidad?

En general, el guion es muy sólido y no presenta redundancias importantes. Sin embargo, para maximizar su potencial, hice algunas sugerencias y recomendaciones de amplitud y reformulación de los ítems (1, 2, 3, 4, 5,6, 7, 8, 9,10,11, 12, 13, 14 y 15) para revisar, estudiar y considerar junto con su tutora en cada uno de los instrumentos (I y II) que podría beneficiarse de un ajuste para mayor claridad y profundidad.

5. ¿Qué comentarios tiene sobre la duración y ritmo del guion?

El guion tiene una duración y ritmo bien equilibrados, especialmente para el propósito de una entrevista conversacional. Considero que entre diez y quince preguntas está muy bien. El guion está diseñado para ser eficiente y productivo, asegurando que la entrevista sea lo suficientemente equilibrada (medianamente larga) para obtener datos de calidad, pero no tanto como para volverse monótona o perder el foco.

6. ¿Ve alguna oportunidad para hacer el guion más atractivo o interactivo?

Considerando que el guion es para una entrevista, la principal oportunidad para hacerlo más atractivo e interactivo reside en la actuación del entrevistador, más que en el guion en sí mismo. Las oportunidades para hacerlo más atractivo e interactivo dependen de la flexibilidad y habilidad del entrevistador para ir más allá del texto, usando el guion como un mapa para una conversación rica y no como una simple lista de preguntas a seguir.

7. ¿Qué recomendaciones generales darían para fortalecer el guion?

✓ Enfocarse en la experiencia narrada, que el entrevistador no solo haga las preguntas, sino que use las respuestas del docente para crear nuevas preguntas de seguimiento. Esto transforma el guion de una lista de verificación a una guía de conversación.

✓ Añadir una pregunta de reflexión sobre el fracaso (revisar la propuesta de ampliación y reformulación en cada uno de los instrumentos). Incluir una pregunta sobre los desafíos o los intentos fallidos puede ofrecer información más rica y realista sobre las barreras. Por ejemplo:

✓ Pensando en su experiencia, ¿qué innovación intentó implementar y no salió como esperaba? ¿Qué aprendió de ese proceso?, así está planteada en la pregunta N°

✓ Vincular la innovación con la evaluación, agregar una pregunta que conecte la práctica pedagógica con la evaluación. Por ejemplo: ¿Cómo midió el impacto de esta innovación en el aprendizaje de sus estudiantes? ¿Notó alguna diferencia en el rendimiento o la participación en comparación con sus clases habituales?

Al incorporar y tomar en consideración algunas de estas recomendaciones, el guion pasará de ser una herramienta sólida a un instrumento de investigación de alto nivel, que va a permitir capturar la riqueza de la experiencia tanto de los docentes como de los estudiantes en el contexto de la innovación educativa.

¡Muchos éxitos …!

CONSTANCIA DE SOCIALIZACIÓN DE INSTRUMENTOS CON EXPERTOS

Quien suscribe, Doris Pernía Barragán, con título de Dra. en Innovaciones Educativas: a través de la presente, manifiesto que he valorado los instrumentos: INSTRUMENTO I ENTREVISTA CONVERSACIONAL DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES, e INSTRUMENTO II ENTREVISTA CONVERSACIONAL DIRIGIDA A LOS DOCENTES, diseñados por Cabrera Méndez Ginna Maritza, estudiante del Doctorado Ciencias de la Educación de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, cuya intención investigativa Doctoral tiene por Propósito Abarcador: Generar aportes teóricos innovadores sobre los ambientes de aprendizaje en el área de matemáticas, a partir de las percepciones de los docentes y estudiantes de la Institución Educativa Departamental Alonso Ronquillo de Medina, Cundinamarca, Colombia.

Considero que los instrumentos presentados:

- **Reúnen los requisitos de coherencia y pertinencia con los propósitos de la investigación. Y para ello, le he anexado mis sugerencias y observaciones sobre la consistencia interna, para contribuir desde mi visión a una versión óptima.**

En San Cristóbal, a los veinticinco días del mes de agosto del 2025.



Dra. Doris Coromoto Pernía Barragán

Ciudadano:
Dr. ***Luis A. Zambrano S.***

Por sus excelentes credenciales y destacada formación en el ámbito educativo, que lo califican como experto con meritorios logros, ha sido seleccionado para la valoración y socialización de instrumentos, en el entendido que el diseño instrumental tiene como finalidad recopilar información valiosa sobre el objeto de estudio de la intención investigativa doctoral "AMBIENTES DE APRENDIZAJE DEL ÁREA DE MATEMÁTICA DESDE LA INNOVACIÓN EDUCATIVA EN BÁSICA SECUNDARIA".

Agradezco que pueda usted apreciar y revisar los Instrumentos diseñados en función de la sistematización de propósitos que se adjunta y los criterios tales como: **coherencia** de las preguntas con el propósito concreto, **pertinencia** de la temática, que no presente ambigüedad en las preguntas, que sea **congruente** con el contenido temático, así como cualquier otro criterio que considere pertinente.

En tal sentido, apreciamos altamente las sugerencias y observaciones a que hubiera lugar. Una vez revisado este documento le invitaremos a un espacio de socialización presencial o virtual, con el fin de no perder la subjetividad y flexibilidad de la investigación cualitativa (incluimos preguntas que orientarán este encuentro experto investigador, lo cual permitirá enriquecer el proceso interactivo que iniciará luego el investigador con sus informantes/actores, que en algunos casos son fundamentales y específicas para cada actor y contexto particular). Las sugerencias como *Expertos* nos ayudarán a hacer los ajustes pertinentes. Su aporte con respecto a la valoración instrumental contribuirá altamente al éxito de la investigación doctoral que se propone.

Muchas gracias por su colaboración.



Ginna Maritza Cabrera Méndez
Estudiante del Doctorado en Educación

VALORACIÓN DEL EXPERTO: Doctor Luis Aquiles Zambrano Salcedo

El cuestionario propuesto como guion de entrevista semiestructurada, muestra características significativas sobre coherencia y pertinencia respecto al propósito que se tiene fijado para desarrollar la investigación respecto a lo referido a la innovación educativa dentro de los ambientes de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Considero que cubre todos los aspectos que han sido diseñados en la matriz del instrumento. Sin embargo, aun cuando las preguntas son pertinentes es necesario redactarlas de manera que se pueda obtener la mayor cantidad de información posible y que brote del informante clave de manera sencilla. Por ello, las preguntas deben ser abiertas, con mucha amplitud para que tanto docentes como estudiantes den respuestas fluidas que satisfagan la búsqueda que como investigador se hace y que esas respuestas emerjan de forma espontánea y natural.

Socialización con Expertos para revisión de los Instrumentos

Preguntas Orientadoras para Socialización y Revisión de Instrumentos con Expertos

1. ¿Qué opinan sobre la claridad y coherencia general del guion?

(¿Se entiende bien el mensaje? ¿Tiene una estructura lógica?)

El guion está bien realizado, hay buena lógica, coherencia y pertinencia características que son claves importantes desarrollar un diálogo más que una entrevista y donde se puede obtener información muy valiosa para desarrollar la investigación.

2. ¿Consideran que los criterios del guion están bien definidos y son alcanzables?

(¿El contenido apoya los objetivos o Propósitos planteados?)

Sí, los criterios muestran claridad y pueden alcanzarse sin inconvenientes, pues ahí se puede detectar que los propósitos generales y específicos son apoyados con las preguntas que se realizan y desde allí se puede dar respuesta a ellos. La forma como se presenta el guion puede obtener logros significativos para lo que como investigador

busca al desarrollar el objeto de estudio. Sin embargo, es conveniente que tome algunas de las observaciones que se dejaron en el documento con la finalidad de mejorar para enriquecer la investigación.

3. ¿El lenguaje y tono utilizados son adecuados para los actores?
(¿Es formal, informal, técnico, amigable? ¿Se ajusta a la audiencia?)
Considero que si son adecuados y están al nivel tanto de los docentes como de los estudiantes de Educación Básica Secundaria. Por ello, como escribí en la pregunta anterior, se puede fomentar un diálogo interesante donde puede fluir mucha información rica en contenido para desarrollar la tesis.

4. ¿Hay aspectos del contenido que consideran redundantes, confusos o que necesitan mayor profundidad?
El guion está bien generado y solo hay que complementar algunas de las preguntas para que se pueda obtener más y mejor información

5. ¿Qué comentarios tiene sobre la duración y ritmo del guion?
El guion está bien logrado. Reitero, debe considerar las observaciones dejadas en el documento y no creo haya inconveniente en lo que se refiere a ritmo y duración. Está diseñado con cierta flexibilidad, lo que puede hacer más ameno el diálogo entre investigador e informante clave

6. ¿Ve alguna oportunidad para hacer el guion más atractivo o interactivo?
Lo atractivo del guion es que el entrevistador tenga oportunidad de entablar una conversación amigable con el informante clave y este se vea en libertad plena para desarrollar la información sobre el tema. Es el informante quien debe hablar y aportar por ello, el investigador debe dejar que el informante hable con mucha soltura y si es posible sin interrupciones.

7. ¿Qué recomendaciones generales darían para fortalecer el guion?

Más que para fortalecer el guion que me parece bastante completo, sugiero para la entrevista:

✓ Debe iniciar la entrevista con un saludo afectuoso al entrevistado para romper hielo y lograr entrar en confianza.

✓ Uso de la técnica y manejo de respuestas. Esta técnica es importante debido a que permite entender al entrevistado que se presta atención y que el entrevistador está involucrado en el tema.

✓ Dar apoyo a las respuestas que dé el informante con criterios de alabanza, realce y buena gesticulación para hacer que el entrevistado se mantenga en un ambiente amigable.

✓ Si en el desarrollo de la entrevista aparecen nuevas ideas o nuevos códigos, asumirlos y revisar luego si son significativos para desarrollar la investigación. No es recomendable asumir posiciones negativas ante información que pudiera estar fuera de orden. Sin embargo, el investigador debe cumplir la función de mediador.

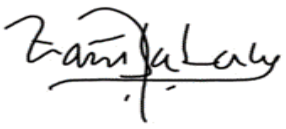
CONSTANCIA DE SOCIALIZACIÓN DE INSTRUMENTOS CON EXPERTOS

Quien suscribe, Luis Aquiles Zambrano Salcedo, con título de Doctor en Educación: a través de la presente, manifiesto que he valorado los instrumentos: Instrumento I: entrevista conversacional dirigida a los estudiantes. Instrumento II: entrevista conversacional dirigida a los docentes y el Instrumento III observar la experiencia, diseñados por Cabrera Méndez Ginna Maritza, estudiante del Doctorado Ciencias de la Educación de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, cuya intención investigativa Doctoral tiene por Propósito Abarcador: Generar aportes teóricos innovadores sobre los ambientes de aprendizaje en el área de matemáticas, a partir de las percepciones de los docentes y estudiantes de la Institución Educativa Departamental Alonso Ronquillo de Medina, Cundinamarca, Colombia.

Considero que los instrumentos presentados:

Cumplen con los requisitos estipulados de acuerdo con los propósitos formulados para desarrollar la investigación. Del mismo modo, las preguntas que conforman los instrumentos cumplen con los principios de coherencia y pertinencia.

En San Cristóbal, a los veinticinco días del mes de agosto del 2025.



Dr. Luis Aquiles Zambrano Salcedo

ANEXO F

Reseña Curricular de la autora: Ginna Cabrera

Reseña Curricular de la tutora: Janine Peñaloza

SÍNTESIS CURRICULAR

Síntesis curricular de la autora: Ginna Cabrera

Ginna Maritza Cabrera Méndez. Licenciada en matemáticas y física de la Universidad de la Amazonia, Magíster en Gestión de la tecnología Educativa, de la Universidad de Santander. Docente de aula en Matemáticas y Física, en la Institución Educativa Departamental Alonso Ronquillo, desde el año 2015, a la actualidad. Experiencia profesional centrada en la educación matemáticas en educación básica y media, Ingreso al magisterio en el año 2013, como docente de matemáticas. Coautora de la Tesis de grado “Análisis sobre el impacto del software GeoGebra para la enseñanza del pensamiento Variacional en el grado noveno”, con el que obtuvo el título de maestría en el año 2019. Publicación en Libro UPEL titulada “Innovación educativa: revisión teórica sobre el desafío de optimizar los ambientes de aprendizaje en matemáticas” en el año 2026.

Síntesis curricular tutora: Janine Peñaloza

Janine Peñaloza Guerrero. Licenciada en educación mención informática, Magíster en Educación superior mención Docencia Universitaria, Doctora en Educación. Postdoctorado en Gestión del Conocimiento Apoyado en Entornos Tecnológicos y el postdoctorado Investigación educativa. paradigmas – métodos y enfoques avanzados. Docente de la UPEL desde el 2015, categoría Asociado. Docente de pregrado y postgrado. Tutora de trabajos de grado y tesis doctorales. Docente de Doctorado administrando los cursos de epistemología, pensamiento complejo del docente, teoría crítica, seminario de investigación, líneas de investigación y técnicas creativas de investigación. Conferencista nacional e internacional, Publicaciones de artículos científicos en revistas indexadas. Actualmente coordinadora de secretaría del IMPM Extensión Académica San Cristóbal.