



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO DE MEJORAMIENTO PROFESIONAL DEL MAGISTERIO
EXTENSIÓN ACADÉMICA SAN CRISTÓBAL
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



***LA ETNOMATEMÁTICA EN EL CONTEXTO EDUCATIVO RURAL DESDE LA
COMPLEJIDAD. UNA APROXIMACIÓN TEÓRICA***

Tesis doctoral que se presenta como requisito parcial para optar el grado de Doctor en
Ciencias de la Educación

Universidad Pedagógica Experimental Libertador

Autor: Javier Hernando Oliveros Ramos

Tutor: Dr. Eutimio Betancourt

San Cristóbal, abril de 2025



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO DE MEJORAMIENTO PROFESIONAL DEL MAGISTERIO
EXTENSIÓN ACADÉMICA SAN CRISTÓBAL

ACTA

Reunidos el día lunes, veintiocho de abril de dos mil veinticinco, en la sede de la Extensión Académica San Cristóbal, del Instituto de Mejoramiento Profesional del Magisterio de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, los Ciudadanos Doctores: **Gladys Coromoto Rangel Orellana**, **Jose Alberto Cristancho**, **Adgny Díaz**, **Domingo Rafael Toledo F.** y **Eutimio José Betancourt Morales** (Tutor), Documentos de Identidad N° V.-4729824, V.-9222137, V.-10147051, V.-6517288 y V.-12199950 respectivamente, jurados designados de conformidad con el Artículo 164, del Reglamento de Estudios de Postgrado, para evaluar la Tesis Doctoral titulada: “**La etnomatemática en el contexto educativo rural desde la complejidad. Una Aproximación teórica**”, presentada por el ciudadano: **Javier Hernando Oliveros Ramos**, Pasaporte No. **BA139491**, como requisito parcial para optar al título de **Doctor en Ciencias de la Educación**, acuerdan de conformidad con lo estipulado en los Artículos 178 y 179 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, el siguiente veredicto **APROBADO**, por ser un aporte significativo en el fomento de la etnomatemática y el desarrollo en el contexto pedagógico rural colombiano, en fe de lo cual firmamos.


Gladys Coromoto Rangel Orellana
V.-4729824


Jose Alberto Cristancho
V.-9222137


Adgny Díaz
V.-10147051




Domingo Rafael Toledo F.
V.-6517288


Eutimio José Betancourt Morales
V.-12199950
Tutor

Dedicatoria

A Dios por permitirme recorrer este camino.

A mi hija María Isabella.

A mi esposa Gina.

A mis padres, Hernando y Nelcy.

Agradecimiento especial a mi asesor Dr. Eutimio Betancourt.

Tabla de contenido

Dedicatoria	II
Resumen	VII
Introducción	8
CAPITULO I	10
Realidad del problema	10
Propósitos	22
CAPÍTULO II	30
Marco referencial	30
<i>Antecedentes</i>	30
Marco teórico	34
<i>Educación rural</i>	35
<i>Educación rural en Colombia</i>	35
<i>Enseñanza de la Matemática</i>	37
<i>La Etnomatemática</i>	38
<i>La Complejidad</i>	39
<i>Elementos Nomotéticos</i>	40
CAPÍTULO III	44
Marco metodológico	44
<i>Enfoque metodológico</i>	44
<i>Paradigma</i>	45
<i>Diseño mixto</i>	45
<i>Fases de la Investigación</i>	48
<i>Informantes Claves</i>	49
<i>Técnicas y procedimientos de recolección de información.</i>	50
CAPÍTULO IV	59
Hallazgos sustantivos e interpretación de la realidad	59
Momento 2: Codificación Axial	102
Momento 3: codificación selectiva	109
Marco teórico de las unidades temáticas, categorías y subcategorías	113
CAPÍTULO V	129
Teoría emergente	129
Triangulación de los hallazgos, las subcategorías emergentes y la teoría de la matemática sistémica contextualizada	134
Reflexiones finales	139
REFERENCIAS	141
Anexos	148

Índice de tablas

Tabla 1. Formato de la Guía de Observación Participante	53
Tabla 2. Formato de Codificación Abierta.....	55
Tabla 3. Formato de Codificación Axial	56
Tabla 4. Formato de Codificación Selectiva	56
Tabla 5. Momento 1: Codificación abierta	61
Tabla 6. Guía de observación participante	95
Tabla 7. Construcción de la codificación axial	105
Tabla 8. Momento 3. Codificación selectiva	109
Tabla 9. Interrogantes de la entrevista.	150
Tabla 10. Criterios de validación de instrumentos de recolección de información.....	2

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Esquema conceptual: Marco Teórico-----	43
Ilustración 2. Esquema conceptual: perspectiva metodológica -----	58
Ilustración 3. Esquema conceptual de la codificación axial -----	108
Ilustración 4. Esquema conceptual: codificación selectiva -----	112
Ilustración 5. Esquema conceptual: marco teórico de las unidades temáticas -----	128
Ilustración 6. Esquema conceptual: Teoría de la Matemática Sistémica Contextualizada -----	133
Ilustración 7. Esquema conceptual: triangulación de los hallazgos -----	138

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO DE MEJORAMIENTO PROFESIONAL DEL MAGISTERIO
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

La línea de investigación: “proposiciones didácticas en educación matemática”

ETNOMATEMÁTICA EN EL CONTEXTO EDUCATIVO RURAL DESDE LA
COMPLEJIDAD. UNA APROXIMACIÓN TEÓRICA

Autor: Javier Hernando Oliveros Ramos

Tutor: Dr. Eutimio Betancourt

Fecha: Febrero, 2025.

RESUMEN

La investigación doctoral tuvo como objetivo central construir un corpus teórico que articulara la etnomatemática en el contexto educativo rural desde la perspectiva del pensamiento complejo, mediante un enfoque cualitativo, fundamentado en el paradigma interpretativo y un diseño mixto que combinó la fenomenología y la Teoría Fundamentada, se analizaron datos obtenidos de entrevistas y observación participante en comunidades rurales, siguiendo un proceso riguroso y ético descrito por Hernández Sampieri (2014) y Denzin y Lincoln (2018), los hallazgos revelaron que las prácticas matemáticas informales, como el cálculo agrícola y la gestión de recursos, son sistemas complejos interconectados, esenciales para la vida rural, la *Teoría de la Matemática Sistémica Contextualizada* surgió como un modelo innovador que transforma el aula al integrar estos saberes al currículo formal, promoviendo una enseñanza adaptativa y contextualizada, esta teoría, influenciada por el pensamiento complejo de Morin (1999) y la etnomatemática de D'Ambrosio (2006), proporciona un marco sólido para la educación matemática rural, asegurando que las matemáticas emergen de la realidad de los estudiantes, promoviendo el pensamiento crítico, la creatividad y el desarrollo sostenible en las comunidades rurales, la metodología utilizada garantizó la fiabilidad del estudio, y la teoría resultante ofrece un aporte significativo a la educación, facilitando su replicabilidad y adaptabilidad en contextos similares, contribuyendo al desarrollo académico y al fortalecimiento comunitario.

Descriptores: Etnomatemática, complejidad, educación rural.

Introducción

La educación matemática en contextos rurales ha sido tradicionalmente abordada desde modelos estandarizados que no siempre responden a las realidades socioculturales de las comunidades, la presente investigación doctoral plantea la necesidad de repensar la enseñanza de las matemáticas desde una perspectiva integradora, que valore los saberes locales y los articule con el conocimiento formal, la Teoría de la Matemática Sistémica Contextualizada (TMSC) surge como una respuesta innovadora a esta problemática, ofreciendo un marco teórico y metodológico que sitúa la matemática rural como un sistema complejo y dinámico, basado en la interconexión de elementos propios del pensamiento complejo y la etnomatemática.

El propósito central de esta investigación fue construir un corpus teórico que permitiera comprender y sistematizar la etnomatemática en el contexto educativo rural desde el pensamiento complejo, reconociendo la riqueza de los conocimientos matemáticos empíricos utilizados por las comunidades rurales en sus prácticas diarias, la necesidad de esta aproximación radica en que la enseñanza tradicional de las matemáticas ha tendido a invisibilizar estos saberes, imponiendo modelos abstractos que no siempre tienen relevancia para los estudiantes de entornos rurales, en consecuencia, la TMSC ofrece una alternativa que no busca simplemente contextualizar los contenidos matemáticos formales, sino transformar la realidad rural en el aula misma de matemáticas, permitiendo que los estudiantes desarrollen habilidades matemáticas significativas y aplicables en su vida cotidiana.

Desde un punto de vista metodológico, la investigación se enmarcó en un enfoque cualitativo con un diseño mixto basado en la Teoría Fundamentada y el Fenomenológico, apoyado en el método de comparación constante, se realizaron entrevistas en profundidad y observaciones participantes en comunidades rurales, con el fin de identificar patrones matemáticos en las prácticas cotidianas y establecer su relación con los principios de la educación matemática formal, este proceso garantizó la rigurosidad científica del estudio y permitió la formulación de la TMSC como una propuesta teórica innovadora y aplicable.

Los antecedentes de esta investigación se fundamentan en los estudios de

D'Ambrosio (2006) sobre etnomatemática, así como en los postulados de Morin (1999) respecto al pensamiento complejo, a partir de estos referentes, se evidencia que el conocimiento matemático no es un constructo homogéneo, sino que adquiere diferentes formas según el contexto cultural en el que se desarrolla, en este sentido, la TMSC se alinea con una perspectiva que promueve la diversidad epistémica y la inclusión de saberes alternativos en la educación formal.

Entre los aportes más relevantes de esta investigación, se destaca la formulación de un modelo teórico que permite resignificar la enseñanza de las matemáticas en contextos rurales, brindando herramientas para diseñar estrategias pedagógicas que reconozcan la complejidad de estos entornos y promuevan un aprendizaje más significativo, esta teoría contribuye al debate académico en el campo de la educación matemática, proporcionando una base conceptual que puede ser utilizada en futuras investigaciones y en la formulación de políticas educativas más inclusivas.

El informe final de tesis se estructura en varios capítulos, en el primer capítulo se presenta el problema de investigación y su fundamentación teórica, el segundo capítulo expone los antecedentes y el estado del arte sobre etnomatemática y pensamiento complejo, el tercer capítulo desarrolla la metodología empleada, detallando el enfoque cualitativo y las técnicas de análisis utilizadas, en el cuarto capítulo se exponen los hallazgos de la investigación y el proceso de sistematización mediante el método de comparación constante, finalmente, en el quinto capítulo se presenta la teorización y la formulación de la Teoría de la Matemática Sistémica Contextualizada (TMSC), con sus implicaciones para la educación matemática en contextos rurales.

Esta investigación doctoral no solo aporta un modelo teórico innovador, sino que también responde a una necesidad real en la educación matemática rural, promoviendo una enseñanza más equitativa, inclusiva y contextualizada. La TMSC representa una alternativa sólida para la transformación educativa en estos entornos, ofreciendo una base conceptual y metodológica que puede contribuir al desarrollo sostenible de las comunidades rurales a través de una educación matemática significativa y situada

CAPITULO I

Realidad del problema

En el mundo actual, la educación tiene un papel preponderante, según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (de ahora en adelante UNESCO), teniendo en cuenta que los contextos sociales están llenos de incertidumbres y nuevos retos para la humanidad, no se puede ser ajenos a las implicaciones que dejó la pandemia del COVID-19 y los nuevos conflictos que se están presentado en Europa, por mencionar solo dos, es necesario realizar reflexiones que permita afrontarlos con mayor responsabilidad y criterio, ya existen antecedentes sobre los debates que se originaron entorno a la educación, “aprender a ser” en el año de 1972 y “la educación encierra un tesoro” en 1996. En este milenio los desafíos que se presentan exigen un nuevo enfoque sobre estos paradigmas sociales.

En este sentido, la comisión internacional sobre los futuros de la educación, creada en 2019 publicó dos años después un informe titulado: “Reimagining our future together... A new social contract for education” que tiene como propósito fundamental debatir sobre: “como se debe replantear la educación en un mundo de creciente complejidad, incertidumbre y fragilidad” así lo menciona la directora general de la UNESCO Audrey Azoulay cuando manifiesta en los tiempos de pandemia que:

Si algo nos ha unido en el último año y medio es nuestra sensación de vulnerabilidad sobre el presente y la incertidumbre sobre el futuro. Ahora sabemos, más que nunca, que se necesitan medidas urgentes para cambiar el rumbo de la humanidad y salvar el planeta de nuevas alteraciones. Pero esta acción debe ser a largo plazo y combinarse con un pensamiento estratégico. (pág. 5)

Adicional a esto, la (UNESCO, 2021), considera que “la educación es un derecho humano esencial y la base para consolidar la paz y el desarrollo sostenible” desde esta postura se empieza a desarrollar el deber ser de la educación en el mundo, al menos en aspectos muy generales, que permite considerar un punto de partida desde lo ideal a lo real, desde lo teórico hasta la práctica en términos de educación, desde la visión de un contrato social por la educación en el que:

La educación sea la base para la renovación y transformación de nuestras sociedades. Moviliza el conocimiento para ayudarnos a navegar por un mundo

cambiante e incierto. El poder de la educación reside en su capacidad de conectarnos con el mundo y con los demás, de hacernos avanzar más allá de los espacios que ya habitamos y de exponernos a nuevas posibilidades. Nos ayuda a unirnos en torno a esfuerzos colectivos y proporciona la ciencia, el saber y la innovación que necesitamos para abordar retos comunes. La educación fomenta la comprensión y el desarrollo de capacidades que garantizan un futuro más inclusivo socialmente, económicamente justo y medioambientalmente sostenible. (pág. 10)

Cumplir con esta visión será el ideal, es el deber ser del sujeto cognoscente y moldeable a las particularidades del medio donde desarrolla su proyecto de vida, el cual exige compromisos políticos, económicos y culturales; al conocer la propuesta en términos educativos de la UNESCO, una de sus misiones para los próximos treinta (30) años es la de cumplir sus objetivos para el desarrollo sostenible, y en estos la educación brinda el escenario para formar los ciudadanos del futuro, el 4° objetivo establece lo siguiente: “Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos”.

Teniendo en cuenta lo anterior, lograr una educación de calidad como base para incidir positivamente en la calidad de vida de las personas, es una de las primeras acciones que se necesita, si bien es cierto que se ha avanzado en la cobertura y más niños y niñas están entrando a las aulas aún queda un camino largo por recorrer en infraestructura, políticas públicas educativas enfocadas en estos objetivos universales para la sostenibilidad, entre otras, el avance en el objetivo cuatro tiene algunas dificultades, para empezar el mismo informe plantea que, el sector de la educación ha sufrido inconvenientes para establecer prioridades entre las cuestiones temáticas y subsectoriales, que ha tenido como consecuencia directa un alcance limitado de las propuestas y actividades a desarrollar, lo que significa que muchas cuestiones y reflexiones queden en el papel y no llegue a los diferentes países y territorios, este fracaso en la consecución de algunos de los objetivos educativos más importantes. Una recomendación es que las instituciones a nivel mundial no intenten hacerlo todo ellos mismos, en este sentido UNESCO (2021), afirma que:

...debe concentrarse en mejorar la capacidad global y regional para generar compromisos basados en el consenso, garantizando la responsabilidad de estos compromisos. Los actores mundiales también son eficaces cuando actúan como intermediarios del conocimiento y de las pruebas, asegurando la participación de diversos actores en la generación y utilización del conocimiento. También pueden

desempeñar un papel importante como financiadores de último recurso para los desafíos educativos graves, en particular los de los países de renta baja y los contextos de emergencia. (Pag 144)

Sobre esta postura, se entiende que la intención de algunos organismos internacionales, como es el caso de la UNESCO, consiste primordialmente en brindar un discurso mundial en donde las entidades nacionales y locales deberán transferir y aplicar posteriormente en función también de los contextos que juegan un papel prioritario. Sobre esta situación Martínez-Usarralde (2021) haciendo referencia a otra organización de orden mundial como lo es la Organización Para la cooperación y Desarrollo Económico (de ahora en adelante OCDE) plantea que “Ambas agencias, por su parte, desde sus respectivos discursos intertextuales, identifican los problemas, los transfiguran en indicadores y organizan su capacidad de resolución ofreciendo recetas político-sociales, en este caso, de naturaleza inclusiva” (pág. 110).

Sobre la OCDE se debe hacer énfasis en que su papel viene dado exclusivamente al bienestar social de los países para ello identifica los factores sobre los que se debe sustentar las reformas exitosas y apoyar los países miembros en el diseño, la adopción y la implementación de reformas educativas y de competencias, que vayan en dirección de un estado de bienestar, sobre el tema de competencias se plantean tres esenciales: (1) Desarrollar competencias necesarias a lo largo de la vida, (2) Usar las competencias de manera eficaz en el trabajo y en la sociedad y (3) Fortalecer la gobernanza de los sistemas de competencias, en este sentido Ángel Gurría Secretario general de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos en el informe OCDE (2019), Menciona que:

Las competencias son un elemento fundamental para el progreso humano. A medida que nuestras sociedades y economías están cada vez más influenciadas por las nuevas tecnologías y tendencias, conseguir políticas de competencias adecuadas es aún más crucial para garantizar el bienestar y promover el crecimiento incluyente y sostenible. La OCDE seguirá trabajando con los países para diseñar, desarrollar y ofrecer mejores políticas de competencias para una vida mejor en un mundo cambiante. (pág. 6)

Desde la perspectiva de la OCDE se generan los escenarios y el acompañamiento por medio de directrices para el cumplimiento de las competencias referenciadas anteriormente, no se realiza una descripción de cada una de ellas en el entendido que

primero se aborda el deber ser de la educación y las implicaciones positivas o negativas que desde cada país o nación se presenten, el cumplimiento de las tres competencias supone un avance significativo de las políticas públicas, reformas en la educación e inversión.

En el caso de Colombia, se indaga sobre cómo se establece lo que se debe orientar en nuestro país (y en términos generales en todo Latinoamérica) , las evidencias son muchas y variadas, sobre qué es lo que se espera de los estudiantes, por ejemplo los resultados de pruebas internas (pruebas saber 11) realizadas por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) y las externas con las pruebas del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) realizada por la (OCDE), en esta última los educandos colombianos se ubican en el nivel más bajo de desempeño , porque no interpretan, y tampoco aplican estrategias para solucionar problemas sencillos, ni realizan representaciones, incluidas las simbólicas, asociándolas directamente a situaciones del mundo real. Estas dificultades son un reflejo y unos indicadores sobre lo que no se debe seguir haciendo en Colombia.

Antes de profundizar en las problemáticas nacionales, resaltaremos los alcances y desafíos de la educación en Latinoamérica; para finalizar este planteamiento en el estado real de las matemáticas, la educación y la cultura en un contexto educativo rural, en este sentido la Organización de los Estados Iberoamericanos Para la Educación, la Ciencia y la Cultura (de ahora en adelante OEI) sobre esto la (OEI, s.f.) destaca que en el camino de concebir la educación, la ciencia y la cultura como herramientas para el desarrollo humano y generadoras de oportunidades para construir un futuro mejor para todos, se requiere del cumplimiento de cuatro objetivos o aprendizajes fundamentales descritos por (OEI, 2020) para ellos la educación debe:

cumplir el conjunto de las misiones que le son propias, la educación debe estructurarse en torno a cuatro aprendizajes fundamentales, que en el transcurso de la vida serán para cada persona, en cierto sentido, los pilares del conocimiento: aprender a conocer, es decir, adquirir los instrumentos de la comprensión; aprender a hacer, para poder influir sobre el propio entorno; aprender a vivir juntos, para participar y cooperar con los demás en todas las actividades humanas; por último, aprender a ser, un proceso fundamental que recoge elementos de los tres anteriores. (pág. 39).

El deber ser de la educación según la OEI se evidencia en los cuatro pilares del conocimiento descritos anteriormente, el camino queda preestablecido en la consecución

de estos propósitos, contextualizados a países miembros, es decir ya se está acercando y ubicando a las realidades particulares. Es decir, llegar hasta los contextos educativos rurales, desde la educación matemática en el ámbito local y regional.

En el caso de Colombia, el Estado generó el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 donde trazó como meta para esta nación, ser el país mejor educado de América Latina en el 2025, con un objetivo general establecido por el departamento Nacional de Planeación (DNP) (2014) donde manifiesta que la intención es: “Cerrar las brechas en acceso y calidad a la educación, entre individuos, grupos poblacionales y entre regiones, acercando al país a altos estándares internacionales y logrando la igualdad de oportunidades para todos los ciudadanos” lo anterior haciendo referencia a una educación integral de poblaciones urbanas y rurales, lo que significa que la educación colombiana en términos generales debe propender por el cumplimiento de dicho objetivo.

Sobre el cierre de las brechas entre los estudiantes rurales y urbanos, Colombia da un paso gigantesco en la consecución de este logro, toda vez que se celebra el “Acuerdo final para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera” (2016) dando fin a un conflicto armado de casi 60 años, en donde la población civil y en especial el campo sufrió sus consecuencias y rezago en términos de infraestructura, educación, salud y desarrollo, este acuerdo pretende contribuir a las transformaciones necesarias para sentar las bases de una paz estable y duradera, en este sentido plantea unos puntos más específicos y resalta la necesidad de una reforma integral desde la ruralidad que es donde se evidencia el atraso y vulnerabilidad de la población, en uno de sus compromisos se planteó un objetivo que busca la:

... transformación estructural del campo, cerrando las brechas entre el campo y la ciudad y creando condiciones de bienestar para la población rural. La “Reforma Rural Integral” debe integrar las regiones, contribuir a erradicar la pobreza, promover la igualdad y asegurar el pleno disfrute de los derechos de la ciudadanía. (pág. 7)

La transformación estructural del campo implica que la reforma rural integral debe enfocarse en la protección del medio ambiente, al acceso a créditos o subsidios, contar con un fondo de tierras, en formalización de la propiedad, contar con infraestructura de salud, diseñar un plan de educación acorde a las necesidades reales del contexto, crear estímulos a la producción agropecuaria, formalización laboral, plan de asistencia técnica,

programas de desarrollo, infraestructura y adecuación de tierras, y sistema de seguridad alimentaria. El interés del presente documento es mostrar el deber ser de la educación rural en Colombia, en este sentido se dará mayor relevancia a este aspecto en la reforma rural integral.

Sobre este aspecto la OCDE (2015), lo deja entrever en su informe sobre la revisión de las políticas agrícolas en Colombia donde manifiesta su preocupación cuando menciona que:

Los recursos públicos deben destinarse a eliminar las importantes deficiencias existentes en el sistema de tenencia de la tierra, infraestructura, gestión del agua y del suelo, sistemas de inocuidad alimentaria y de salud animal y vegetal, infraestructura de transporte, sistemas de información de mercado, educación, investigación y desarrollo, servicios de extensión, asistencia técnica, etc. Asimismo, el ordenamiento institucional es débil tanto a nivel departamental como municipal, lo cual exige mejoras en la gobernanza y en la coordinación de la política agrícola. (pág. 8).

En lo concerniente al diseño e implementación de un plan de educación rural que dé cuenta de los desafíos globales y de la propuesta de la UNESCO en sus objetivos para el desarrollo sostenible y sustentable, y particularmente al cumplimiento del objetivo número 4, donde se menciona la necesidad de: “Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos”, sobre esto el Acuerdo final (2016) plantea lo siguiente sobre educación rural:

Brindar atención integral a la primera infancia, garantizar la cobertura, la calidad y la pertinencia de la educación y erradicar el analfabetismo en las áreas rurales, así como promover la permanencia productiva de los y las jóvenes en el campo, y acercar las instituciones académicas regionales a la construcción del desarrollo rural. (pág. 25)

El mismo documento plantea los criterios que permitirían el cumplimiento de la reforma rural integral en términos de educación en el entendido de garantizar la cobertura, la calidad, pertinencia y permanencia productiva y erradicar el analfabetismo, a continuación, se mencionan dichos criterios:

1. La cobertura universal con atención integral a la primera infancia.
2. Modelos flexibles de educación preescolar, básica y media, que se adapten a las necesidades de las comunidades y del medio rural, con un enfoque diferencial.
3. La construcción, reconstrucción, mejoramiento y adecuación de la infraestructura educativa rural, incluyendo la disponibilidad y permanencia de personal docente calificado y el acceso a tecnologías de información.

4. La garantía de la gratuidad educativa para educación preescolar, básica y media.
5. El mejoramiento de las condiciones para el acceso y la permanencia en el sistema educativo de niños, niñas y adolescentes a través de un acceso gratuito a útiles, textos, alimentación escolar y transporte.
6. La oferta de programas e infraestructura de recreación, cultura y deporte. La incorporación de la formación técnica agropecuaria en la educación media (décimo y once).
7. La disponibilidad de becas con créditos condonables para el acceso de hombres y mujeres rurales más pobres a servicios de capacitación técnica, tecnológica y universitaria que incluya, cuando sea pertinente, apoyos a la manutención.
8. La promoción de la formación profesional de las mujeres en disciplinas no tradicionales para ellas.
9. La implementación de un programa especial para la eliminación del analfabetismo rural.
10. El fortalecimiento y la promoción de la investigación, la innovación y el desarrollo científico y tecnológico para el sector agropecuario, en áreas como agroecología, biotecnología, suelos, etc.
11. Incremento progresivo de los cupos técnicos, tecnológicos y universitarios en las zonas rurales, con acceso equitativo para hombres y mujeres, incluyendo personas en condición de discapacidad. Se tomarán medidas especiales para incentivar el acceso y permanencia de las mujeres rurales.
12. Promover la ampliación de oferta y la capacitación técnica, tecnológica y universitaria en áreas relacionadas con el desarrollo rural. (pág. 27)

Teniendo claro el panorama descrito con anterioridad, es pertinente resaltar que sobre estos criterios se pretende avanzar en la construcción de escenarios para ampliar la cobertura y disminuir la deserción en las zonas rurales, sin embargo, en calidad educativa desde los espacios de construcción de identidad, son nulos, toda vez que salvo programas específicos de ruralidad como los Proyectos Pedagógicos Productivos (PPP), el Proyecto Educativo Rural (PER) entre otros, intentan contextualizar los saberes desde una realidad propia de la vida en el campo no ha tenido el impacto esperado inicialmente por la carencia de profesores con formación para atender esta población.

En relación con la formación docente, Bautista (2019), asegura que el campo colombiano carece de profesores formados de acuerdo con las exigencias técnicas que han impuesto las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), no obstante se han construido escenarios donde los maestros y maestras pueden realizar estas capacitaciones, sin embargo no perduran porque están sujetos a planes de gobiernos

específicos, en este sentido el mismo autor destaca que: “en el sector rural del país, la gran mayoría de los docentes regidos por el decreto 2277 iniciaron sus labores con formación bachiller” lo que agudiza el problema teniendo en cuenta que para el Laboratorio de Economía de la Educación (2020b):

La edad de los docentes determina la destreza en el manejo de las tecnologías, los adultos mayores de 50 años carecen de las habilidades necesarias para afrontar los retos del manejo de las TIC, si se les compara con los llamados nativos digitales: aquellas personas que han crecido en medio del uso de las tecnologías (s/p).

Lo anterior, sucede ya que en las practicas pedagógicas y trabajos de aula no se tienen en cuenta el uso y la vinculación de las prácticas de los campesinos a las dinámicas educativas, las cuales además son saberes instaurados que expresan su proceso de identidad Arias (2017), otro factor social y cultural que no posibilita el proceso de reconocimiento del sujeto que aprende como parte esencial de su territorio es la idea que la educación rural y la vida en el campo están mediadas por relaciones de poder mercantil, que es sinónimo de desarrollo, que tiene como consecuencia la pérdida de identidad y de la tradición cultural, y la población más afectada es la campesina.

El cumplimiento de cada uno de los 12 criterios anteriores supone un desarrollo en la educación rural, disminución de las brechas existentes en relación con el sector urbano, este acuerdo nacional de paz coincide más adelante con los objetivos planteados por UNESCO (2021), en el camino hacia un desarrollo humano sostenible, pero antes de profundizar en esta relación, es importante indicar que la crisis sanitaria causada por el COVID-19 dio origen a nuevos retos en la educación en todos sus escenarios, obligando a repensar el tipo de formación que se impartía en las zonas rurales que, en el caso de Colombia, siempre ha estado retrasada en comparación con las zonas urbanas, en definitiva las incertidumbres que generó el estado de emergencia de la pandemia obligó a cambiar la ruta que se había establecido con el acuerdo paz, a una donde se minimizara el impacto del acontecimiento en cuestión, por el contrario este evento en la educación rural como en otros tantos temas, permitió evidenciar realmente las desigualdades e iniquidades que existen, no solo los visibilizó; sino que también los profundizó.

Colombia se vio obligado hacerle frente a las nuevas demandas que exigían la modalidad de educación en casa decretada por el gobierno nacional en marzo de 2020,

de esta manera conocer que tan preparados estamos para afrontar la crisis del COVID - 19, por el contrario sirvió para evidenciar el atraso tan grande que viven las comunidades rurales, las escuelas y el sistema de salud, así como este evento aumento las brechas entre lo rural y lo urbano, sobre la educación existe la necesidad de exponer básicamente cuatro criterios que permiten hacer una radiografía al estado actual de la educación rural, estos son infraestructura digital, formación docente, habilidades tecnológicas de los estudiantes y competencias de los acudientes, sobre esto De la Ossa y Domínguez (2022), explican que la elección de los criterios antes enunciados obedeció a que estos aspectos fueron los que en el aislamiento estaban expuestos a mayor exigencia frente a su responsabilidad y funcionalidad, implicándoles nuevos roles dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Sobre la infraestructura digital el DANE (2019) establece que antes de la pandemia: “menos del 21% de las instituciones educativas oficiales ubicadas en la zona rural de Colombia cuentan con conexión web, y solo 17% de los hogares ubicados en el campo colombiano tienen acceso a internet” (pág. 8) desde este panorama la pandemia, como se ha mencionado anteriormente el confinamiento por la PANDEMIA aumentó las brechas que existían en comparación con las instituciones urbanas.

Por otra parte, en lo que respecta a los estudiantes, según Arias (2017), de 100 alumnos que se matriculan en el grado primero en la zona rural del país, 35 terminan el ciclo de básica primaria, la situación empeora en la secundaria porque solo 16 estudiantes ingresan a este nivel y, de ellos, 9 culminan el grado noveno. En total según la información, únicamente se gradúan de bachiller 7 estudiantes. Aunque se ha venido mejorando en este aspecto, el avance ha sido muy lento.

El panorama no es nada alentador en las zonas rurales de Colombia, las situaciones presentadas anteriormente dan cuenta de las vicisitudes que deben afrontar en el proceso de aprendizaje de los niños, niñas y adolescentes, sobre esta situación Juárez y Rodríguez (2016) menciona que, la educación en territorios rurales ha estado siempre sujeta a desafíos marcados por su condición geográfica, particularidades territoriales, definiciones sociales y culturales de la vida que allí se desarrolla, lo que desencadena grandes dificultades para la permanencia de los estudiantes en las escuelas.

Existen características propias de las escuelas rurales, dada sus condiciones sociales, culturales y geográficas que posibilitan cualidades propias, para Thayer, Havens y Kido (2015), son seis los atributos de las escuelas rurales: a) tienen pocos alumnos; b) tienen pocos profesores; c) tienen pocos estudiantes en cada aula; e) tienen pocos estudiantes en cada nivel de enseñanza; f) pueden llegar a tener estudiantes de diferentes niveles educativos dentro de la misma aula y g) podrían tener estudiantes de un amplio espectro de niveles educativos dentro del aula.

Desde la visión de escuela rural planteada por Thayer et al. (2015) se establece un punto de partida sobre la educación matemática rural, que es el tema en el cual se pretende ahondar y por ello se ha contextualizado el panorama general de la situación real del estudiante en este contexto y con estas características; para éste fin se abordaran las siguientes categorías de análisis: (a) formación de profesores rurales en educación matemática, (b) currículo nacional de educación matemática rural y (c) didáctica de la educación matemática rural, cada una de estas categorías permite comprender la realidad en este contexto.

(a) Formación de profesores rurales en educación matemática:

Sobre la formación de docentes la doctora a Rossana Reguillo (2009), señala que aunque existe un reto enorme frente a la cobertura de los niños, niñas y adolescentes en los contextos rurales, en Colombia se ha venido avanzando en este proceso con programas como alimentación escolar, transporte escolar, internados entre otros ha intentado disminuir la deserción en las instituciones educativas, primordialmente en las zonas apartadas, aunque por mucho que se hable que ha habido mejoras, hay amplios sectores de niños y de jóvenes que están absolutamente desprotegidos en este aspecto.

Un problema aún más grande que no resuelve el acceso a la educación es lo concerniente a la calidad educativa, sobre esto Rossana (2009), expresa que ahí hay un reto enorme; sin embargo, el problema del acceso no resuelve el conjunto de problemas que tenemos y que tienen que ver con lo cualitativo. Para empezar, una educación de calidad que pasa por la adecuada, pertinente y constante formación de los maestros, que es un desafío en todos los niveles; ahí, me parece, hay un asunto muy complejo y que uno de los rumbos debiera ser justamente cómo fortalecer a los profesores. Una segunda cuestión en términos de calidad tiene que ver con la necesidad de repensar muchos de

los enfoques educativos dominantes.

Sobre los enfoques dominantes, se sigue enseñando con un modelo eurocéntrico de la educación ha habido grandes avances y aportes, la educación, en general, sigue obedeciendo a un modelo bancario de inyección de contenidos que no considera al sujeto estudiante, sea niño o joven, como un sujeto pleno de derechos y esto hace que la educación vaya perdiendo sentido y utilidad para estos jóvenes y niños.

(b) Currículo nacional de educación matemática rural:

La estructura curricular de las matemáticas en Colombia está conformada por cinco pensamientos: (a) Pensamiento y sistemas numéricos, (b) Pensamiento espacial y sistemas geométricos, (c) Pensamiento métrico y sistemas de medidas, (d) El pensamiento aleatorio y los sistemas de datos y (e) Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos. Sobre esta base se organiza por parte de los docentes el trabajo de aula de los estudiantes, cada uno de estos pensamientos posibilita (según el MEN) la comprensión de las matemáticas escolares y su aplicabilidad en cada uno de estos escenarios.

El Ministerio de Educación Nacional ha asumido la responsabilidad de regular el currículo MEN, (1994), Para su cumplimiento, determina y difunde lineamientos curriculares generales que orientan la formulación de los planes de estudios institucionales que se expresan en unas expectativas de aprendizaje en términos de estándares y competencias, todo esto sin hacer mención a los contextos rurales, los proyectos que formula son los proyectos pedagógicos productivos (PPP) y plan de educación especial rural (PEER) implementado desde el acuerdo de paz en 2016.

(c) Didáctica de la educación matemática rural:

La modalidad “escuela nueva” permite ofrecer una educación primaria completa en escuelas multigrado, es decir donde interactúan estudiantes de diferentes niveles educativos dentro de la misma aula con uno o dos maestros, constituye de manera sistémica, estrategias curriculares, comunitarias, de capacitación, seguimiento y administración donde se, promueve el aprendizaje activo, participativo y cooperativo y se fortalece la relación escuela – comunidad, así mismo MEN (2002) plantea que esta modalidad, dispone de un mecanismo de promoción flexible adaptado a las condiciones y necesidades de vida de la niñez campesina y los proyectos pedagógicos productivos,

la cual permite que los alumnos avancen de un grado o nivel a otro y desarrollen a plenitud unidades académicas a su propio ritmo.

Según el ministerio de educación nacional, la intención de la modalidad “escuela nueva” primordialmente es acercar la escuela a la comunidad, sin embargo el modelo no brinda los espacios necesarios para que los educandos desarrollen gradualmente sus aprendizajes toda vez que, la carga pedagógica y metodológica del docente impide que avance significativamente en cada grado y con cada estudiante, este panorama se agudiza teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente en la formación del profesor rural, y más en la formación en educación matemática.

Así mismo, el Programa Todos a Aprender (PTA) del Ministerio de Educación Nacional es una estrategia para evitar la deserción escolar y contribuir al mejoramiento de la calidad educativa mediante el fortalecimiento y transformación de las prácticas pedagógicas de los docentes que enseñan a estudiantes que se encuentran entre los niveles de transición y educación de básica primaria, en secundaria las estrategias de los profesores de matemáticas cambia, por una más conductista y menos cercana a la comunidad, en este sentido Molina (2019), señala que los docentes de las escuelas rurales multigrado en Colombia “no cuentan con la suficiente preparación y deben desarrollar sus prácticas influenciados por su intuición y sus creencias, esto a causa de la carencia de programas accesibles que capaciten y acompañen al docente en su labor realizada en este escenario” como consecuencia de lo anterior existen las dificultades asociadas al uso social de las matemáticas en la intención de acercar la escuela a las comunidades como recurso en la solución de problemas.

Atendiendo a todo lo esbozado hasta ahora, es importante señalar que profundizar en la formación de los estudiantes del sector rural implica realizar una adecuada implementación de los programas, planes y proyectos que orienta el Estado Colombiano para tal fin. Para ello, es necesario realizar una apropiada labor didáctica de las distintas áreas del currículo, don de la matemática juega una labor importante.

Con respecto a lo planteado anteriormente, para D’Ambrosio, (1996), en estos tiempos la enseñanza de la matemática en aulas multigrado se está orientando por un método tradicional compuesto de recetas, fórmulas, propiedades que son reproducidas y no son comprendidas, modelos matemáticos cerrados que no dan permiso a los

estudiantes de pensar en su construcción y en donde se valora la memorización y la repetición como única forma de enseñar y aprender, por lo tanto, sobre la didáctica de la matemática rural dista de la enseñanza de las matemáticas como uso social y comunitario en las zonas rurales de Colombia, situación ésta que repercute significativamente en la formación integral de los estudiantes de dicho sector social.

Por todo lo anterior, se plantea la siguiente interrogante investigativa:

Teniendo en cuenta el planteamiento anterior esta intención investigativa propone los siguientes propósitos, con la intención de aportar en lo didáctico de la educación matemática rural en Colombia:

¿Cuál aporte teórico podría generarse acerca de la etnomatemática en el contexto educativo rural desde la complejidad?

Propósitos

Propósito General:

Generar una aproximación teórica a partir de la etnomatemática en el contexto educativo rural desde la complejidad.

Propósitos específicos

- Develar el alcance de la etnomatemática en el contexto educativo rural a la luz de los eventos sucedidos.
- Interpretar la necesidad del enfoque de etnomatemática en el contexto rural desde la complejidad.
- Comprender los avances actuales de la educación que puedan ser aplicados a la etnomatemática para el sector rural.
- Construir el corpus teórico sobre la etnomatemática en el contexto educativo rural desde la complejidad.

Justificación

La intención investigativa es relevante toda vez que se inscribe en la línea de investigación denominada “proposiciones didácticas en educación matemática” es decir dialoga en la formación del Doctorado en Ciencias de la Educación (DCE) de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), al proponer un escenario investigativo para el fortalecimiento teórico de las herramientas didácticas de los maestros inmersos en la educación en contextos rurales en el ámbito de las matemáticas, es decir, pretende mostrar una guía teórica que facilite el acercamiento, en primer lugar, de la escuela con su entorno y comunidad.

Ésta línea de investigación propone una problemática de interés general para la formación de docentes en cuanto al papel que desempeña la Matemática en el diseño, ejecución y evaluación de propuestas didácticas para la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en diferentes niveles del sistema educativo, y específicamente esta intención investigativa se ubica en el objetivo específico número 6: “Elaborar y difundir documentos de orientación para la enseñanza y aprendizaje de la Matemática” y número 7: “Contribuir al desarrollo teórico y metodológico del campo de la Educación Matemática con productos sólidos y reconocidos a nivel nacional e internacional”.

Con la intención de generar una aproximación teórica sobre la etnomatemática en el contexto educativo rural desde la complejidad, esta propuesta investigativa contribuye al cumplimiento de los dos objetivos enunciados anteriormente, toda vez que posibilita la construcción de un andamiaje teórico que brinde a los estudiantes, profesores, padres de familia y comunidad la capacidad de desarrollar sus competencias matemáticas desde la etnomatemática y la visión de la formación de los educandos desde la complejidad.

Generará un impacto social al desarrollar competencias matemáticas desde la etnomatemática posibilitando el intercambio de saberes entre la escuela y la comunidad, abordados desde la complejidad, no entendido como dificultad, obstáculo o peligro si no como las relaciones que se genera entre los fenómenos, conocimientos y la forma de pensar y de actuar en el mundo, como lo señala Morin, (1983):

Complejidad es sinónimo de entramado (...) proviene de la expresión latina *complexus* que significa lo que está tejido junto y lo emplea para designar todo aquello que está constituido por elementos diversos, interdependientes, interactivos e inseparables que conforman una totalidad.” La complejidad no sólo es un constructo teórico, sino que también es una manera de pensar, de ser y

actuar en el mundo.

Desde lo pedagógico la presente intención investigativa propone reflexiones desde el ambiente docente teniendo en cuenta la emergencia generada por la pandemia del COVID-19 emergieron nuevos retos educativos, lo cual conduce a reflexionar y comprender los cambios en una realidad que no es ajena al quehacer pedagógico que permita redireccionar el desarrollo de competencias matemáticas desde la etnomatemática reestructurando la forma misma de pensamiento que permita el aprehender, desaprehender y reaprehender.

En este sentido la etnomatemática es una perspectiva pedagógica y una tendencia de la enseñanza de las matemáticas considera su práctica pedagógica aspectos sociales y culturales de los estudiantes; Se identifica por ser una habilidad docente que aporta a la discusión y busca reflexionar sobre las diversas formas de Matematizar, Para Rico (2007), la competencia modelizar (más adelante matematizar) significa traducir la “realidad” en estructuras matemáticas; interpretar modelos matemáticos en términos de realidad; trabajar en fundamentar un modelo matemático; validar el modelo, reflexionar, analizar y proponer una crítica del modelo y de sus resultados; poder comunicar con otro el objeto de un modelo y de sus resultados, comprendiendo sus límites; generar y controlar en general el proceso de modelización presentes en nuestra realidad sociocultural.

Desde lo didáctico, la propuesta de tesis doctoral hace énfasis al papel que desempeña la etnomatemática en la formación del niño, niña y adolescente desde la complejidad, es decir la construcción de un corpus teórico que dé cuenta de la necesidad de formar ciudadanos con pensamiento divergente y autónomo, que sea tenido en cuenta en todas sus dimensiones y capacidades, como lo menciona Ausubel, los estudiantes deben ser tenidos en cuenta sin necesidad de aislarlo de su ambiente social, cultural y ambiental.

Desde la perspectiva de la etnomatemática se pretende armonizar el conocimiento matemático disciplinar con otras formas de conocimiento que fueron dejadas de lado por la modernidad, los saberes patrimoniales matemáticos soterrados olvidados, es decir transculturizados, a este tipo de conocimiento Boaventura Do Santos lo ha llamado “la ecología de los saberes” en muchas de sus obras.

Sobre este planteamiento Rodríguez (2020) indica que:

Sin duda, desde la ecología de los saberes, los saberes patrimoniales matemáticos no occidentales auténticos nuestros desde antes de la colonización española entra en conjunción; se pondrían a dialogar con los otros saberes reconocidos en una conjunción donde la complejidad entra en vital funcionalidad no reduccionista de las concepciones de patrimonio cultural matemático, y otros saberes. (pág. 11).

Por lo tanto, esta propuesta permite aportar un andamiaje teórico a los nuevos paradigmas y retos educativos desde lo pedagógico y didáctico, en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas desde su uso social, formando ciudadanos desde su complejidad, es decir, sujetos capaces de reconstruir o resignificar las concepciones epistemológicas del conocimiento. Para González (2014), esto se hace desde de sus criterios de consistencia y de sus vías de producción y legitimación; por lo cual es necesario vincular la complejidad que significa buscar lo que está entre, a través y más allá de las disciplinas mismas.

Considerando lo anterior, la presente intención investigativa propone reflexionar sobre la posibilidad de construir un corpus teórico que integren las prácticas educativas a la Etnomatemática cuyo enfoque sociocultural podría entre otras cosas: (1) que los estudiantes reconozcan el sentido real de las matemáticas, esto debido a la cantidad de conceptos y desafíos mecánicos y de memorización que deben aprenderse para considerarse “buenos en matemáticas” encontrándose en un laberinto sin salida; (2) no desarrollen apatía y poco interés hacia el aprendizaje de esta ciencia exacta, por no ser evidente la aplicabilidad de procesos; y (3) finalmente, los alumnos valoren y reconozcan las dinámicas sociales y los intercambios culturales que cada día acrecienta la multiculturalidad, es importante e indispensable el reconocimiento de quiénes somos, de dónde venimos, para dónde vamos, dado que estas relaciones interculturales generan conflictos, por lo tanto la adquisición de conocimientos debe estar unido a la conducta y el respeto a las diferencias.

La enseñanza de las matemáticas en el contexto actual requiere de enfoques pedagógicos que fomenten la comprensión profunda de los conceptos y promuevan una visión más amplia y contextualizada de esta disciplina. En este sentido, la estrategia de la etnomatemática y la teoría de la complejidad de Edgar Morin se presentan como herramientas valiosas para enriquecer la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas,

especialmente en entornos rurales.

La etnomatemática, propuesta por el autor brasileño Ubiratan D'Ambrosio, se basa en el reconocimiento y valoración de los conocimientos matemáticos presentes en las diferentes culturas y comunidades, esta estrategia busca superar la visión eurocéntrica de las matemáticas, promoviendo la inclusión y la valoración de las prácticas matemáticas locales, en el contexto rural, la etnomatemática cobra aún mayor relevancia, ya que permite a los estudiantes conectar las matemáticas con su entorno, reconociendo y aplicando los conocimientos matemáticos presentes en su propia comunidad.

Por otro lado, la teoría de la complejidad de Edgar Morin propone un enfoque que considera la interdependencia, la incertidumbre y la multidimensionalidad de los fenómenos, en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas, esta teoría invita a los docentes a abordar los conceptos matemáticos desde una perspectiva holística, mostrando las conexiones con otros campos del conocimiento y resaltando la relevancia de las matemáticas en la comprensión de los sistemas complejos presentes en el mundo real, la teoría de la complejidad promueve el pensamiento crítico, la reflexión y la capacidad de resolver problemas desde múltiples perspectivas.

Integrar la estrategia de la etnomatemática y la teoría de la complejidad en la enseñanza de las matemáticas en una escuela rural puede tener diversos beneficios, en primer lugar, permite a los estudiantes reconocer su cultura y su identidad en el aprendizaje de las matemáticas, fortaleciendo su sentido de pertenencia y motivación, además, fomenta el desarrollo de habilidades cognitivas como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la capacidad de análisis y síntesis. Al considerar la complejidad de los fenómenos, los estudiantes comprenden que las matemáticas son una herramienta poderosa para entender y actuar en el mundo real.

Los docentes desempeñan un papel fundamental en la implementación de estas estrategias, es importante que estén abiertos a explorar las prácticas matemáticas locales, fomentando el diálogo y la participación de los estudiantes y la comunidad. Asimismo, deben integrar actividades que promuevan la reflexión, el trabajo colaborativo y la conexión entre los conceptos matemáticos y otros campos del conocimiento.

En efecto, la enseñanza de las matemáticas desde la estrategia de la etnomatemática y la teoría de la complejidad de Edgar Morin en el contexto de una escuela rural ofrece

una oportunidad única para promover una educación matemática más significativa y contextualizada, al integrar los conocimientos y prácticas matemáticas locales, los estudiantes pueden desarrollar un sentido de pertenencia y valoración de su cultura, al mismo tiempo que fortalecen sus habilidades matemáticas, la perspectiva de la complejidad les permite comprender las interconexiones y aplicaciones de las matemáticas en el mundo real, fomentando el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la comprensión de los sistemas complejos.

Es fundamental que los docentes se capaciten en estas estrategias y promuevan un enfoque pedagógico inclusivo y participativo, esto implica diseñar y adaptar actividades que involucren la participación de los estudiantes, el uso de recursos y ejemplos locales, así como la exploración de los desafíos y problemáticas propias de la comunidad rural, así mismo, se requiere establecer vínculos entre la escuela y la comunidad, buscando la colaboración de padres, líderes comunitarios y otros actores relevantes.

En conclusión, este paradigma en la educación matemática no recoge el sentido pragmático de las matemáticas que es la construcción de significados matemáticos de los alumnos, que viene ligado desde los documentos de políticas públicas, romper estos paradigmas permite como lo menciona D'Ambrosio (2013), una propuesta pedagógica de las matemáticas que hace de ella algo vivo... explorando las raíces culturales en prácticas de dinámica cultural. Consecuentemente, para Rodríguez (2020),

“La etnomatemática contribuye a que el docente, además de su formación didáctica, asume un rol social consustanciado e identificado con su comunidad; resignificando el papel del docente que es de orden social-político y no solo educativo en la indagación y enseñanza de la matemática. Desde la etnomatemática se puede reprogramar la enseñanza de la matemática conociendo la comunidad en sus orígenes, historia, acervo cultural, para luego dilucidar sus necesidades y características en función del contexto de una organización activa, participativa y protagónica”. (P. 14)

Enfoque Ontológico

La presente investigación se sitúa en una postura ontológica que asume que el conocimiento no es una entidad universal, neutra o descontextualizada, sino una construcción situada, relacional y culturalmente mediada, en este sentido, se parte de una concepción del ser humano como sujeto contextual, histórico, simbólico y

territorializado, cuyas formas de conocer y habitar el mundo son inseparables de su cultura, sus prácticas y sus relaciones con el entorno.

Esta perspectiva ontológica se distancia de la visión positivista del conocimiento matemático como conjunto de verdades abstractas, absolutas y descontextualizadas, para reconocer que la matemática, en tanto forma de conocimiento, también responde a una construcción cultural e histórica, así, se asume que los saberes matemáticos rurales no son manifestaciones inferiores ni incompletas de una matemática académica, sino expresiones legítimas de racionalidad situadas en modos particulares de ser y existir, desde esta comprensión, el ser rural no solo "usa" o "aplica" matemáticas, sino que se constituye ontológicamente en sus formas propias de vivir la matemática, en prácticas tales como la medición agrícola, la distribución del tiempo, el comercio local, la planificación comunitaria, entre otras.

De allí que el enfoque ontológico de esta investigación reconozca en la etnomatemática no solo un campo de estudio, sino una ontología del conocimiento matemático vivenciado y encarnado en prácticas culturales, particularmente en el contexto educativo rural, esta postura implica que el conocimiento matemático no puede ser concebido únicamente como contenido a ser transferido, sino como experiencia vivida, como forma de ser-en-el-mundo del sujeto rural, en estrecha relación con su territorio, sus relaciones sociales y sus horizontes de sentido.

En articulación con el pensamiento complejo, propuesto por Morin (1999), la ontología que sustenta esta tesis se funda en la interrelación de múltiples dimensiones de la realidad, se reconoce que el ser rural no puede ser comprendido desde una mirada fragmentada, sino en su complejidad: como actor ecológico, epistémico, productivo, cultural, afectivo y político, así, las prácticas matemáticas locales son comprendidas como manifestaciones emergentes de sistemas complejos donde se entrecruzan el conocimiento empírico, la memoria colectiva, el saber ancestral y las estrategias de supervivencia comunitaria.

Este enfoque ontológico fundamenta el carácter teórico de la investigación, cuyo propósito es construir una comprensión crítica, situada y compleja de la etnomatemática en el contexto rural, reconociendo su valor epistémico, cultural y pedagógico, la propuesta teórica que emerge de este estudio: "la Teoría de la Matemática Sistémica

Contextualizada (TMSC)”, se sostiene precisamente sobre esta ontología relacional, en la que el conocimiento matemático no se impone, sino que se construye en diálogo con los territorios, los sujetos y sus formas legítimas de significar y transformar el mundo.

CAPÍTULO II

Marco referencial

Antecedentes

La construcción de los presentes antecedentes está relacionada con dos campos de investigación, por una parte, se hizo un rastro de información sobre la etnomatemática como perspectiva pedagógica y didáctica, y el pensamiento complejo en los procesos de formación y construcción de conocimientos de los estudiantes, en contextos rurales a nivel nacional (Colombia) y global. El orden viene dado por una línea de tiempo, desde lo más reciente en los últimos cinco años.

Según el Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales, (2016) sobre el marco referencial establece que:

Comprende una revisión de los trabajos previos realizados sobre el problema en estudio y (o) de la realidad contextual en la que se ubica, o donde se realiza un proyecto de acción o una experiencia de pasantía. Dependiendo de la naturaleza del Trabajo, el marco referencial puede comprender aspectos teóricos, conceptuales, legales, situacionales de la realidad objeto de estudio, propuestas de intervención, cambio e innovación, u otros según convenga al caso.

Antecedentes nacionales

Para iniciar con este apartado, en el año 2022 una tesis doctoral de la universidad pedagógica experimental libertador titulada: “Constructo Teórico Desde La Visión Del Paradigma De La Complejidad De Edgar Morin Aplicado Al Sistema Institucional De Evaluación Escolar Para Crear Ciudadanía” de la doctora en ciencias de la educación Cecilia Uribe Motta donde pretende en unos de sus propósitos específicos: Construir principios teóricos desde la visión del paradigma de la complejidad vinculado a la democratización y humanización del Sistema Institucional de Evaluación Escolar (SIEE) en planteles oficiales y privados para crear ciudadanía, dicha investigación permite evidenciar como la formación de los estudiantes desde la complejidad ha permeado el contexto educativo, si bien es cierto difiere en muchos aspectos del problema de ésa intención investigativa si permite comprender los alcances de este modelo en la formación de ciudadanos, desde el SIEE.

Así mismo, es de resaltar que la perspectiva metodológica esta investigación permite visualizar un camino claro, desde el enfoque y método utilizado, el cualitativo y

fenomenológico, que dan soporte para el cumplimiento de los propósitos. Aunque esta investigación no se toma en cuenta el contexto educativo rural, reconoce los alcances en el ámbito formativo de los educandos en un ámbito general.

La tesis doctoral de Cecilia Uribe Motta (2022), aporta a esta investigación una comprensión profunda del paradigma de la complejidad como marco epistemológico para la transformación de prácticas institucionales en la escuela. Aunque su objeto de estudio se centra en la evaluación escolar, sus aportes permiten evidenciar cómo la mirada compleja reconfigura los sentidos de la formación y la ciudadanía desde una perspectiva sistémica, integradora y humanizante, este marco teórico fortalece el presente estudio al consolidar la pertinencia de la complejidad como base ontológica para repensar la educación matemática en contextos rurales.

En el año 2020 el doctor David Uribe Suarez de la Universidad Antonio Nariño, desarrolló su tesis llamada: “Modelo Metodológico Comparativo Para Estudios Etnomatemáticos” que tenía como objetivo principal elaborar un modelo metodológico comparativo para contrastar las prácticas ancestrales de la cultura wayúu con otros grupos indígenas, respecto al saber y al hacer de patrones de medida, para ello utilizó el modelo metodológico (MOC-ETNO), como un aporte teórico, compuesto de cuatro fases: (descripción, interpretación, comparación y acciones) para identificar y contrastar las prácticas ancestrales de la cultura wayúu con otros grupos étnicos, respecto al saber y al hacer con patrones de medida, este trabajo enriquece la propuesta investigativa toda vez que, permite visibilizar la actividad matemática en las prácticas culturales del grupo, genera comparación (diálogo intercultural) con unas unidades y categorías de concepciones matemáticas en diferentes grupos culturales que admite dicho diálogo y, la construcción de actividades didácticas contextualizadas en sus prácticas culturales, por lo tanto, existe una riqueza conceptual y metodológica en función de la etnomatemática.

La propuesta metodológica de David Uribe Suárez (2020), constituye un referente clave para esta investigación al ofrecer una estructura analítica que permite identificar, interpretar y contrastar las prácticas matemáticas ancestrales en comunidades indígenas, su modelo MOC-ETNO da cuenta de la riqueza epistémica de los saberes culturales, propiciando el diálogo intercultural y la elaboración de actividades didácticas contextualizadas. Estos aportes sustentan la necesidad de construir marcos teóricos que

reconozcan la legitimidad del conocimiento matemático rural como parte del currículo escolar.

También en el año 2020, en la Universidad Distrital Francisco José De Caldas se desarrolló la investigación llamada: “la educación rural en zonas afectadas por el conflicto armado: estudio del ideologema paz territorial” de la doctora Juliana Angélica Molina Ríos, en esta se pretendía analizar los sentidos que maestros rurales otorgan al ideologema Paz Territorial, propuesta en el discurso oficial, para implementar políticas educativas en el sistema educativo rural afectado por el conflicto armado, en el cual se logró vislumbrar cómo se configura el ser maestro en el marco de un escenario en posconflicto, el aporte de esta investigación a esta propuesta es que en los contextos rurales se presentan múltiples dificultades y desafíos que acarrearán consecuencias sociales y educativas que los relegan a los últimos puestos en la formación de calidad.

El estudio de Juliana Angélica Molina Ríos (2020), centrado en los sentidos otorgados por maestros rurales al ideologema "Paz Territorial", visibiliza las múltiples tensiones que atraviesan el sistema educativo rural colombiano, este trabajo revela las condiciones de desigualdad y exclusión que afectan a las comunidades rurales, así como las resistencias y resignificaciones que emergen desde el quehacer docente. Su aporte a la presente tesis radica en posicionar la ruralidad como una categoría analítica compleja, atravesada por factores históricos, políticos y sociales que condicionan la posibilidad de construir una educación matemática situada, pertinente y equitativa.

Antecedentes internacionales

El doctor Hilbert Blanco Álvarez en el año 2017 desarrolla su tesis doctoral “Elementos para la Formación de Maestros de Matemáticas desde la Etnomatemática” donde intentaba identificar elementos para el diseño de programas de formación de maestros de matemáticas desde una perspectiva etnomatemática haciendo uso de una metodología cualitativa interpretativa, y el diseño metodológico se basó en el estudio de caso, los resultados más relevantes para nuestro interés investigativo tiene que ver con los aspectos curriculares de la etnomatemática, este debe contemplar las siguientes características:

- Reconocer las matemáticas como una construcción humana, social y cultural.

- Admitir que además del pensamiento matemático occidental, del cual históricamente se reconoce su surgimiento en Grecia, existe una amplia diversidad de pensamientos matemáticos en el mundo y otras racionalidades.
- Acrecentar el conocimiento matemático al incorporar matemáticas extraescolares al aula y conocimientos previos de los estudiantes.
- Aceptar la existencia de prácticas matemáticas transculturales, como contar, medir, diseñar, localizar, jugar y explicar.
- Incorporar actividades a partir de las experiencias culturales de los estudiantes y de la comunidad.
- Promover el respeto, la tolerancia y la equidad a partir del estudio y la reflexión sobre las etnomatemáticas de diversas culturas.

El trabajo de Hilbert Blanco Álvarez (2017), orientado a la formación de docentes de matemáticas desde la etnomatemática, aporta elementos fundamentales para el desarrollo de esta tesis al plantear una perspectiva curricular crítica, intercultural y plural, entre sus principales contribuciones se destaca el reconocimiento de las matemáticas como construcción humana y cultural, y la necesidad de incorporar prácticas transculturales y conocimientos previos de los estudiantes en la enseñanza, estos lineamientos refuerzan el enfoque propuesto en esta investigación, al sostener que el aula rural debe ser un espacio de encuentro entre diversas racionalidades matemáticas.

Otra investigación que aporta significativamente los intereses propios de esta propuesta es la realizada por la doctora Milagros Elena Rodríguez Post Doctora en Ciencias de la Educación y Profesora Investigadora de la Universidad de Oriente en el año 2020 publica un trabajo titulado: El pensamiento complejo como propedéutico para la transgestión de los saberes matemáticos, cuyo objetivo era el de analizar el pensamiento complejo como propedéutico de la transgestión de los saberes matemáticos usando el enfoque hermenéutico comprensivo en los tres momentos planteados en Santos (2003), en los tiempos: el analítico, el empírico y el propositivo, uno de sus hallazgos es que en los saberes matemáticos la información transmitida no capta todo el significado de la matemática en la cotidianidad y cultura de los grupos étnicos; debe romperse el cerco en las construcciones matemáticas de la objetividad determinada del científico y explorar los saberes matemáticos en los grupos étnicos es una tentativa virgen para comenzar en las indagaciones de riqueza inconmensurable por crear en la descolonización de ellos, esto es urgente e implica ampliar la comprensión de dichos saberes, dando principal importancia al papel de la etnomatemática que es el problema central de investigación de esta propuesta de tesis doctoral.

La investigación desarrollada por Milagros Elena Rodríguez (2020) introduce el pensamiento complejo como propedéutico para la transgestión de los saberes matemáticos, estableciendo una ruptura crítica con la concepción clásica de objetividad en la matemática, sus hallazgos destacan la necesidad de descolonizar los saberes matemáticos mediante el reconocimiento de prácticas culturales vivas en comunidades étnicas, lo cual coincide directamente con el propósito de esta tesis, su enfoque hermenéutico y su llamado a ampliar el horizonte epistemológico refuerzan la dimensión ontológica de esta propuesta, al situar la etnomatemática como camino legítimo para resignificar el saber escolar.

En el año 2014, en Argentina el doctor Marcelo Gastón Jorge Navarro realizó la tesis denominada: “Estado y educación rural en el noroeste argentino: diversidad cultural y desigualdad educativa desde mediados del siglo XX al presente cuya hipótesis principal es que la atención a la diversidad cultural por parte de las políticas educativas, en las escuelas rurales del noroeste argentino, presentó avances en lo discursivo pero no en las prácticas pedagógicas, en donde hasta la actualidad se mantienen prácticas segmentadoras y expulsoras de la diversidad que inciden en la desigualdad educativa. Centrándose en dos ejes fundamentales: la diversidad cultural y la desigualdad educativa y el tratamiento que han recibido las mismas a través de la legislación en los distintos períodos históricos.

La tesis del doctor Marcelo Gastón Jorge Navarro (2014), desarrollada en Argentina, contribuye a esta investigación al mostrar cómo la atención discursiva a la diversidad cultural en la educación rural no siempre se traduce en prácticas pedagógicas transformadoras, su análisis histórico-político evidencia que la persistencia de estructuras segmentadoras ha profundizado la desigualdad educativa en contextos rurales, este hallazgo valida la necesidad de replantear las políticas y los modelos pedagógicos desde una visión que no solo reconozca la diversidad, sino que la incorpore activamente en los procesos formativos, propósito que orienta el núcleo teórico de la presente tesis.

Marco teórico

El marco teórico se compone de una selección rigurosa y sistemática de teorías, modelos conceptuales y estudios previos relevantes para nuestro tema de investigación. Estas fuentes teóricas proporcionarán una base sólida para el análisis e interpretación de

la información y nos ayudarán a generar nuevas ideas y enfoques.

Educación rural

La educación rural se refiere al proceso educativo que tiene lugar en comunidades o áreas rurales, donde las características y necesidades específicas de dichos entornos influyen en la forma en que se organiza y se brinda la educación. La educación rural busca abordar los desafíos particulares asociados con la geografía, la demografía, la cultura, la economía y otros aspectos propios de las zonas rurales, con el objetivo de proporcionar una educación de calidad y pertinente a los estudiantes que residen en estas áreas.

Según Burbano, y Sánchez (2019), la educación rural en América Latina se caracteriza por ser influenciada por diversos factores, como la dispersión geográfica de las comunidades, las limitaciones de acceso a recursos y servicios educativos, la diversidad cultural y lingüística, y la dependencia económica de actividades agrícolas, estos factores imponen retos a los sistemas educativos y requieren enfoques adaptados y contextualizados que consideren las particularidades de la educación rural en la región.

Educación rural en Colombia

La educación rural en Colombia se refiere al proceso educativo que tiene lugar en las zonas rurales del país, donde las características geográficas, socioeconómicas y culturales específicas de estas áreas influyen en la forma en que se organiza y se brinda la educación. La educación rural en Colombia busca abordar los desafíos particulares que enfrentan las comunidades rurales, como la falta de acceso a servicios educativos de calidad, la brecha tecnológica, la escasez de recursos, la diversidad cultural y lingüística, y la influencia de la economía agrícola en la vida de estas comunidades.

Según MEN (2018), en su informe titulado “Plan Especial De Educación Rural: Hacia El Desarrollo Rural Y La Construcción De Paz” la educación rural en Colombia enfrenta desafíos significativos en términos de acceso, calidad y equidad. Se destaca la importancia de desarrollar políticas y programas educativos que atiendan las necesidades específicas de las comunidades rurales, promoviendo la inclusión, la participación comunitaria y el reconocimiento de las prácticas culturales locales. Además, se resalta la necesidad de mejorar la infraestructura educativa, formar docentes

capacitados para trabajar en contextos rurales y fortalecer la articulación entre la educación rural y el desarrollo económico y social de estas zonas.

En el mismo informe se menciona que las escuelas rurales enfrentan el reto de generar espacios para vincular a las comunidades en el desarrollo de construcción de procesos sociales y de tejido social que permitan la articulación de proyectos productivos y la generación de procesos de paz, reconciliación y convivencia. Así mismo, en la actualidad las escuelas son cerradas a las comunidades, donde el espacio escolar se asume desde una dimensión instrumental, cuyo único objetivo es la dinamización de procesos académicos brindados en el marco de la implementación del plan de estudios.

Es necesario cambiar esta visión limitante, ya que las instituciones educativas en el sector rural se enfrentan con las siguientes dificultades:

1. Bajos niveles educativos en el contexto comunitario que inciden en el imaginario de la necesidad (no necesidad) de contar con educación formal.
 2. Condiciones de pobreza que afectan decisiones de enviar a los niños a la escuela.
 3. Desplazamiento, falta de empleo y falta de identidad.
 4. La educación no es motivación para lograr mayores recursos.
 5. Los docentes no tienen herramientas pedagógicas, didácticas, físicas, y de liderazgo para motivar a los estudiantes y padres de familia.
 6. No hay esperanza en la educación, la escuela y el gobierno
 7. Las comunidades no necesitan únicamente de alfabetización sino de formación para el trabajo, se debe resignificar la escuela como centro de desarrollo.
 8. Comunidades sin proceso de memoria histórica.
 9. Impacto del conflicto armado en la comunidad y la escuela.
 10. Comunidades que han vivido sin presencia estatal histórica.
 11. En la escuela no se generan espacios de comunidad.
 12. Falta de bibliotecas, acceso a materiales de lectura y otras ofertas culturales.
- (pág. 49)

Teniendo en cuenta las dificultades que enfrenta la educación rural en Colombia, el MEN (2018), plantea las siguientes necesidades que puedan contrarrestar la brecha social, educativa y económica que se vive en el campo, para ello se requiere: (1) la construcción de capital social ligado a la escuela a través de una mayor participación de las familias y otros actores de la comunidad en el direccionamiento de la educación; 2) el fortalecimiento de los padres, madres y otros cuidadores en su rol de apoyo a los aprendizajes y la formación integral de los niños, en particular durante la primera infancia; 3) el diseño de proyectos productivos y de desarrollo, y 4) la promoción de paz,

reconciliación y convivencia.

Enseñanza de la Matemática

La enseñanza de las matemáticas es un aspecto fundamental en el desarrollo educativo de los estudiantes. Esta disciplina, que abarca conceptos como números, geometría, álgebra y estadística, proporciona habilidades y herramientas para el razonamiento lógico, la resolución de problemas y el análisis crítico.

La enseñanza de las matemáticas debe ser diseñada de manera que sea accesible, relevante y significativa para los estudiantes, es importante que los docentes utilicen estrategias pedagógicas que fomenten la participación, el pensamiento crítico y la comprensión profunda de los conceptos matemáticos.

Una de las formas de lograr esto es mediante la aplicación de enfoques basados en la resolución de problemas, en lugar de simplemente transmitir fórmulas y algoritmos, los docentes pueden plantear situaciones problemáticas que requieran la aplicación de conceptos matemáticos para su resolución, esto permite a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico y creatividad, al tiempo que les brinda un contexto real y significativo para aplicar los conocimientos matemáticos.

En este sentido, Delgado (2020), en su artículo titulado “La enseñanza de las matemáticas requiere una urgente estructuración”, afirma que resulta fundamental desarrollar entre la población una forma matemática de pensar que, sustentada en prácticas socialmente compartidas, permite alcanzar mejor entendimiento comunitario del fenómeno pandémico actual y orientar la toma acertada de decisiones, se requiere de una mayor flexibilidad del pensamiento que, habrá que decir, la instrucción habitual desafortunadamente no prioriza.

Otra estrategia importante es la utilización de recursos y tecnologías en el aula. Los recursos visuales, manipulativos y digitales pueden ayudar a los estudiantes a visualizar y comprender conceptos matemáticos abstractos, por ejemplo, el uso de bloques o manipulativos para enseñar geometría permite a los estudiantes explorar y construir figuras, lo que facilita su comprensión.

Además, es fundamental que los docentes fomenten un ambiente de aprendizaje inclusivo y colaborativo, la interacción entre los estudiantes promueve el intercambio de

ideas y el trabajo en equipo, lo que enriquece el proceso de aprendizaje. Asimismo, es importante adaptar las estrategias y actividades a las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes, brindando apoyo adicional a aquellos que lo requieran, González y Díaz (2005) plantea que “el objetivo del trabajo colaborativo es contribuir a que los estudiantes sean cada vez más conscientes del valor que tienen las aportaciones de los demás en el desarrollo de una tarea común” (p. 28).

La evaluación también desempeña un papel clave en la enseñanza de las matemáticas, los docentes deben utilizar una variedad de herramientas y técnicas de evaluación para comprender el progreso y el nivel de comprensión de los estudiantes, esto les permite realizar ajustes en su enseñanza y proporcionar retroalimentación individualizada para promover el crecimiento y el desarrollo de los estudiantes. Sobre la evaluación Elola y Toranzos (2000) indica que “una de las principales tareas del evaluador es la construcción de instrumentos, por lo que es en este aspecto donde se pone de manifiesto la pericia del evaluador” (p. 10)

Finalmente, la enseñanza de las matemáticas debe ser dinámica, participativa y relevante, los docentes tienen la responsabilidad de motivar a los estudiantes y mostrarles la importancia y aplicaciones de las matemáticas en la vida cotidiana, al utilizar estrategias basadas en la resolución de problemas, recursos y tecnologías, y promover un ambiente inclusivo y colaborativo, se crea un entorno propicio para el aprendizaje de las matemáticas y se fomenta el desarrollo de habilidades matemáticas y de pensamiento crítico en los estudiantes.

La Etnomatemática

La etnomatemática es una perspectiva que valora y reconoce los conocimientos matemáticos presentes en diversas culturas y comunidades, esta estrategia permite conectar las matemáticas con la vida cotidiana de los estudiantes y fomenta una visión inclusiva y contextualizada de la disciplina, como afirma Ubiratan D'Ambrosio, uno de los principales exponentes de la etnomatemática: "La etnomatemática busca valorar y promover la diversidad de conocimientos matemáticos presentes en diferentes culturas" D'Ambrosio (2001).

La etnomatemática no se limita a los enfoques tradicionales de enseñanza de las matemáticas, sino que reconoce que existen múltiples formas de abordar los problemas

matemáticos, como señala D'Ambrosio (2001): "En lugar de una única verdad matemática, reconocemos la existencia de múltiples verdades matemáticas, porque las matemáticas son un producto humano y cultural".

La perspectiva etnomatemática promueve el respeto y la valoración de los conocimientos matemáticos locales, en palabras de Rochelle Gutiérrez: "La etnomatemática busca construir puentes entre las matemáticas formales y las matemáticas de la vida cotidiana de los estudiantes, reconociendo y valorando su cultura y conocimientos" Gutiérrez (2013).

La enseñanza de la etnomatemática implica una transformación de la manera en que se abordan los contenidos matemáticos, como destaca D'Ambrosio (2001), no se trata solo de enseñar matemáticas, sino de enseñar a ver el mundo a través de las matemáticas,

para finalizar, la etnomatemática se basa en el reconocimiento y valoración de los conocimientos matemáticos presentes en diferentes culturas y comunidades, esta perspectiva amplía la visión de las matemáticas y promueve la inclusión, la contextualización y la conexión de los contenidos matemáticos con la vida cotidiana de los estudiantes.

La Complejidad

El pensamiento complejo, desarrollado por el filósofo y sociólogo Edgar Morin, es una perspectiva que busca comprender y abordar la complejidad inherente a los fenómenos y sistemas en diversas áreas del conocimiento. Este enfoque invita a trascender la visión simplificada y fragmentada de la realidad, reconociendo la interdependencia y la interconexión de los elementos que la conforman. Según Morin, el pensamiento complejo nos invita a adoptar una perspectiva holística e integradora: "El pensamiento complejo nos invita a superar la visión reduccionista y fragmentada de la realidad, para abrazar una visión holística que reconozca la interconexión y la interdependencia de los fenómenos" Morin, (1999).

Esta cita pone de manifiesto la necesidad de superar la simplificación de los problemas y considerar la complejidad inherente a ellos. El pensamiento complejo nos insta a considerar las múltiples dimensiones de un fenómeno y cómo interactúan entre sí, evitando reducirlo a una única explicación o causa. El pensamiento complejo también

implica una comprensión de la incertidumbre y la no linealidad de los sistemas. Morin (1999) lo expresa de la siguiente manera: "Los sistemas complejos son impredecibles y no lineales, y nuestra comprensión de ellos debe lidiar con la incertidumbre inherente a su naturaleza" (pág. 23).

Esta cita resalta la importancia de reconocer que los sistemas complejos están sujetos a cambios y que su comportamiento puede ser impredecible. En lugar de buscar soluciones lineales y deterministas, el pensamiento complejo nos invita a considerar la incertidumbre y a trabajar con ella de manera constructiva.

El enfoque del pensamiento complejo también se aplica a la educación, según Morin (1990), la educación basada en el pensamiento complejo busca formar individuos capaces de abordar los desafíos de la sociedad actual, comprender la complejidad de los problemas y desarrollar habilidades de pensamiento crítico y reflexivo.

Esta cita destaca la importancia de educar a los estudiantes en el pensamiento complejo, para que puedan enfrentar los desafíos de una sociedad cada vez más compleja. El objetivo es fomentar habilidades de análisis, reflexión y comprensión de la interdependencia de los fenómenos, preparando a los estudiantes para tomar decisiones informadas y abordar los problemas desde múltiples perspectivas.

En resumen, el pensamiento complejo, como propuesto por Edgar Morin, es una perspectiva que busca comprender y abordar la complejidad inherente a los fenómenos y sistemas. Este enfoque nos invita a adoptar una visión holística e integradora, reconocer la incertidumbre y la no linealidad de los sistemas, y aplicar este pensamiento en la educación para formar individuos capaces de enfrentar los desafíos de una sociedad compleja.

Elementos Nomotéticos

La educación en Colombia se encuentra respaldada por una serie de leyes y regulaciones que establecen las bases para su funcionamiento. Una de las leyes fundamentales es la Ley General de Educación, Ley 115 de 1994, que establece los principios, fines y estructura del sistema educativo colombiano.

De acuerdo con esta ley, la educación en Colombia tiene como objetivo fundamental el pleno desarrollo de la personalidad de los estudiantes, la formación en el respeto a los derechos humanos y la preparación para la participación ciudadana.

Además, busca promover el acceso equitativo a la educación, la calidad educativa, la formación integral de los estudiantes y el fortalecimiento de la identidad cultural.

En cuanto a la estructura del sistema educativo, la Ley 115 establece los niveles educativos que van desde la educación preescolar hasta la educación superior. También se establecen las modalidades de educación formal, no formal e informal, reconociendo la importancia de la educación en contextos rurales y la educación inclusiva para personas con discapacidad.

Otra ley relevante es la Ley 30 de 1992, que regula la educación superior en Colombia. Esta ley establece los principios y criterios para el acceso, la calidad, la financiación y la autonomía de las instituciones de educación superior. Así mismo, La Ley General de Educación en su artículo 77 otorgó la autonomía escolar a las instituciones, para el MEN (2022), dicha facultad les permite:

Organizar de las áreas fundamentales, la inclusión de asignaturas optativas, ajuste del Proyecto Educativo Institucional -PEI- a las necesidades y características regionales, libertad para la adopción de métodos de enseñanza y la organización de actividades formativas, culturales y deportivas, todo en el marco de los lineamientos que establece el Ministerio de Educación Nacional.

Sobre la evaluación, con la expedición del Decreto 1290 de 2009, el gobierno nacional otorga la facultad a los Establecimientos Educativos para definir el Sistema Institucional de Evaluación de los Estudiantes -SIEE-, siendo esta una tarea que exige estudio, reflexión, análisis, negociaciones y acuerdos entre toda la comunidad educativa.

Sobre la educación rural en Colombia existe un marco legal, que le permite generar los procesos de fortalecimiento al sector en los niveles de educación preescolar, básica y media el MEN (2016), establece que:

Ley General 115 de 1994: El capítulo 4 del TÍTULO III "Modalidades de atención educativa a poblaciones", hace referencia al tema de educación campesina y rural, con el cual se pretende fomentar la educación campesina. Con el fin de hacer efectivos los propósitos de los artículos 64 y 65 de la Constitución Política, así como el diseño e implementación de los proyectos institucionales de educación rural y campesina y el servicio social en educación, el Gobierno Nacional y las entidades territoriales promoverán un servicio de educación campesina y rural, formal, de educación para el trabajo y desarrollo humano, e informal, con sujeción a los planes de desarrollo.

En este sentido, la Constitución Política de Colombia de 1991 en los artículos 64 y 65 hace referencia a la importancia y al deber de ofrecer la educación rural en las

regiones de Colombia, como consecuencia se crea el Decreto 1075 de 2015: Decreto Único Reglamentario del Sector Educación, en el cual se hace referencia a la implementación de la metodología de Escuela Nueva y la atención a las diversas poblaciones. En la sección 7 establece todo lo relacionado con el modelo de la metodología Escuela Nueva para áreas rurales, y en la subsección 3 habla de los programas de alfabetización, con los cuales se benefician las diversas poblaciones rurales del país.

Ilustración 1. Esquema conceptual del Marco Teórico



Fuente: Elaboración del autor

CAPÍTULO III

Marco metodológico

En el marco metodológico de esta investigación, se empleará un enfoque cualitativo fundamentado en el paradigma interpretativo, con un diseño fenomenológico. Este enfoque se caracteriza por buscar comprender e interpretar el significado y la naturaleza de los fenómenos estudiados desde la perspectiva de los participantes, permitiendo una comprensión profunda y detallada de sus experiencias y vivencias. A continuación, se describe cada uno de estos elementos.

Enfoque metodológico

Esta propuesta investigativa se inscribe en el enfoque cualitativo, según Roberto Hernández Sampieri, se ha convertido en una metodología fundamental para explorar y comprender la complejidad de los fenómenos educativos desde una perspectiva holística y contextual Merriam (2009); Hernández Sampieri (2014) et al. Este enfoque se basa en la premisa de que la realidad es construida socialmente y que los significados se derivan de las interacciones y experiencias de los participantes involucrados en el contexto educativo Denzin y Lincoln (2018).

El enfoque cualitativo, según Hernández Sampieri, permite un análisis profundo y detallado de los fenómenos educativos, brindando la oportunidad de capturar la complejidad y la riqueza de las experiencias de los actores involucrados Creswell (2013). A través de métodos como entrevistas en profundidad, observación participante y análisis de documentos, se puede explorar en profundidad los significados, las percepciones y las prácticas educativas de los individuos y las comunidades Patton (2015); Hernández Sampieri et al., 2014).

La investigación cualitativa, según Hernández Sampieri, en ciencias de la educación busca comprender los procesos educativos en su contexto natural, prestando atención a los aspectos socioculturales, históricos y políticos que influyen en el aprendizaje y la enseñanza. Este enfoque permite examinar la interacción entre los diferentes actores del proceso educativo, incluyendo a estudiantes, docentes, directivos, familias y miembros de la comunidad, para comprender cómo influyen en el desarrollo de

las prácticas educativas y en los resultados del aprendizaje. La investigación cualitativa, según Hernández Sampieri, implica un riguroso proceso de diseño, recolección y análisis de la información por esta razón es esencial utilizar métodos y técnicas adecuadas para recopilar y analizar información, como el muestreo teórico, la saturación información y el análisis temático. Además, se requiere un enfoque reflexivo y ético en todas las etapas de la investigación, garantizando el respeto y la confidencialidad de los participantes involucrados.

Paradigma

El paradigma investigativo que se utilizará es el interpretativo, teniendo en cuenta que el mismo se centra en comprender y dar sentido a la realidad social y humana a través de la interpretación de las experiencias y significados construidos por los individuos involucrados, para Denzin y Lincoln (2018), este paradigma se basa en la premisa de que la realidad es subjetiva y se construye a través de la interacción y la interpretación que los individuos hacen del mundo que les rodea.

Para Denzin (2018), el investigador es visto como un intérprete y co-creador de significados, colaborando con los participantes para construir una comprensión más rica y profunda del fenómeno estudiado. Esto implica una interacción dialógica con los participantes, en la que se da voz a sus experiencias y se les invita a reflexionar sobre su significado.

El paradigma interpretativo, tiene una gran relevancia toda vez que, en combinación con la etnomatemática y el pensamiento complejo como estrategia para una formación rural de calidad, promueve una comprensión profunda y contextualizada de los fenómenos matemáticos, considerando los sistemas de conocimiento locales y las interacciones entre los actores involucrados sobre esto Denzin (2018), manifiesta que se busca explorar y dar significado a las prácticas matemáticas en diferentes culturas y contextos, reconociendo su importancia y relevancia en la vida cotidiana de las personas.

Diseño mixto

En esta investigación, se planteó inicialmente un diseño fenomenológico con el propósito de explorar las experiencias vividas por docentes y estudiantes en entornos rurales con respecto al aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, no obstante, a

medida que se desarrolló el estudio, la naturaleza del proceso investigativo exigió la incorporación de la Teoría Fundamentada como método de análisis de datos, lo que permitió generar una teoría emergente basada en las prácticas etnomatemáticas observadas en el campo, esta combinación metodológica permitió un análisis más profundo del fenómeno, en el cual la fenomenología aportó la comprensión subjetiva de la experiencia educativa y la Teoría Fundamentada proporcionó un andamiaje sistemático para estructurar los datos y desarrollar una teoría inductiva arraigada en la realidad educativa rural.

El diseño fenomenológico, enmarcado en la tradición de Husserl y Heidegger, permitió captar la experiencia vivida de los actores educativos, resaltando la intencionalidad de la conciencia y la construcción de significados en su cotidianidad, Van Manen (2007) señala que la fenomenología implica una reflexión rigurosa sobre la experiencia vivida, lo que resulta esencial para comprender cómo docentes y estudiantes rurales perciben y viven la enseñanza de las matemáticas en sus contextos socioculturales, además permitió recoger relatos detallados sobre cómo los sujetos comprenden la matemática, la relacionan con su entorno y la integran en su vida diaria; para trascender la mera descripción de la experiencia, fue necesario complementar este diseño con la Teoría Fundamentada, la cual permitió analizar comparativamente los datos y generar una teoría emergente basada en la realidad observada.

La Teoría Fundamentada, formulada por Glaser y Strauss (1967), se basa en la comparación constante de los datos con el fin de identificar patrones, relaciones y procesos subyacentes en un fenómeno determinado, su aplicación en esta investigación permitió organizar la información obtenida en categorías analíticas que revelaron estructuras y dinámicas en la enseñanza de las matemáticas en contextos rurales, este método hizo posible identificar discrepancias entre el discurso y la práctica docente, evidenciar tensiones entre el aprendizaje empírico y la formalización matemática, analizar la resistencia estudiantil a la mecanización del aprendizaje y resaltar la necesidad de estrategias didácticas más contextualizadas e innovadoras.

Uno de los hallazgos más significativos obtenidos mediante la combinación de ambos diseños fue la distancia entre el discurso y la práctica docente en la enseñanza de las matemáticas, mientras que los docentes manifestaban en entrevistas que

aplicaban estrategias contextualizadas y vinculadas a la realidad de los estudiantes, la observación participante evidenció que en la práctica predominaban metodologías tradicionales, con escasa incorporación de la etnomatemática, este fenómeno pudo analizarse con mayor profundidad gracias a la Teoría Fundamentada, la cual permitió identificar categorías emergentes relacionadas con la contradicción entre la enseñanza declarada y la enseñanza ejecutada.

Otro hallazgo clave fue la prevalencia del aprendizaje basado en la experiencia cotidiana y la resistencia de los estudiantes a la formalización matemática, los relatos de los participantes mostraron que los conceptos matemáticos eran comprendidos y utilizados en actividades agrícolas, ganaderas y comerciales, pero cuando estos conocimientos eran trasladados a un marco formal dentro del aula, surgía una brecha en la comprensión y una resistencia al aprendizaje matemático abstracto, la comparación constante de los datos permitió agrupar estos hallazgos en categorías emergentes.

Asimismo, se identificó un rechazo generalizado a la mecanización del aprendizaje, desde la fenomenología, se pudo interpretar que los estudiantes experimentaban desinterés y desconexión con la matemática cuando esta se enseñaba a través de ejercicios repetitivos y memorización de procedimientos, la Teoría Fundamentada complementó este análisis al revelar que los docentes, aunque conscientes de este problema, seguían dependiendo de guías de aprendizaje estructuradas y libros de texto sin adaptaciones al contexto local, este hallazgo permitió definir una categoría central en la codificación selectiva denominada “enseñanza rígida y resistencia estudiantil”, la cual sintetizó la relación entre la metodología utilizada y la falta de motivación de los alumnos.

El análisis permitió concluir que la enseñanza de la matemática en entornos rurales requiere estrategias didácticas innovadoras que equilibren la experiencia empírica de los estudiantes con la formalización de los conceptos matemáticos, a partir del proceso de codificación selectiva, se identificó la necesidad de metodologías que combinen aprendizaje basado en proyectos, gamificación y el uso de herramientas digitales cuando sea posible, la fenomenología aportó una comprensión más profunda de la necesidad de los estudiantes de encontrar sentido en los contenidos matemáticos, mientras que la Teoría Fundamentada permitió estructurar estos hallazgos en un marco conceptual que

orienta futuras intervenciones pedagógicas.

El uso de ambos diseños en la investigación no solo enriqueció la comprensión del fenómeno estudiado, sino que también representó un aporte innovador en la investigación educativa en contextos rurales, la fenomenología permitió dar voz a los docentes y estudiantes, mientras que la Teoría Fundamentada posibilitó la identificación de patrones y estructuras que explican las dinámicas subyacentes en la enseñanza de las matemáticas en estos entornos, como señala Charmaz (2014), una teoría fundamentada construida a partir de datos empíricos refleja con mayor precisión la complejidad del fenómeno investigado, ya que permite un análisis inductivo que responde a la realidad en lugar de imponer marcos teóricos predefinidos.

La combinación del diseño fenomenológico con la Teoría Fundamentada en esta investigación permitió abordar la educación matemática rural desde una perspectiva holística y situada, garantizando que los hallazgos emergieran de la realidad de los actores educativos en lugar de ser modelados por teorías previas, esta estrategia metodológica no solo facilitó la identificación de desafíos en la enseñanza de las matemáticas en contextos rurales, sino que también permitió generar una teoría aplicable que contribuye al desarrollo de enfoques pedagógicos más contextualizados y pertinentes para las comunidades educativas rurales.

Fases de la Investigación

Teniendo en cuenta los propósitos formulados en esta propuesta de tesis doctoral, se presentan las siguientes fases de la investigación.

Fase 1: *Planteamiento y contextualización:* En esta fase, se realizará una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre la etnomatemática, la educación rural y el pensamiento complejo. Se buscará comprender los conceptos clave y establecer las bases teóricas necesarias para la investigación. Además, se identificarán las problemáticas específicas de la educación rural y se establecerá la relación entre la etnomatemática y el pensamiento complejo en dicho contexto.

Fase 2: *Diseño y planificación:* En esta fase, se establecerá el diseño de investigación adecuado para alcanzar el objetivo general. Se determinarán los métodos y las técnicas de recolección de la información más apropiada para obtener una comprensión profunda de las prácticas etnomatemáticas en el contexto educativo rural.

Además, se elaborará un plan detallado que incluirá el proceso de selección de informantes clave y la logística necesaria para llevar a cabo la investigación.

Fase 3: *Recolección de la información:* En esta fase, se llevará a cabo la recolección de la información siguiendo el diseño establecido. Se realizarán entrevistas en profundidad con docentes, estudiantes y miembros de la comunidad educativa rural para explorar sus prácticas etnomatemáticas y su visión sobre la complejidad en el contexto educativo. Además, se llevará a cabo la observación participante en situaciones de enseñanza y aprendizaje para obtener una comprensión directa de las interacciones y los procesos matemáticos en el entorno educativo.

Fase 4: *Análisis de la información:* En esta fase, se procederá a analizar la información recolectada de manera sistemática y rigurosa. Se utilizarán técnicas de análisis cualitativo, como el análisis temático, para identificar patrones, categorías y temas relevantes en las experiencias y prácticas etnomatemáticas en el contexto educativo rural. Se buscará comprender cómo la complejidad se manifiesta en las prácticas matemáticas y cómo se relaciona con el entorno sociocultural de la educación rural.

Fase 5: *Interpretación y generación de la aproximación teórica:* En esta fase, se interpretarán los resultados del análisis de la información en relación con el marco teórico anterior. Se buscará establecer conexiones y relaciones significativas entre los hallazgos y las teorías existentes sobre etnomatemática y pensamiento complejo. A partir de esta interpretación, se generará una aproximación teórica que permitirá comprender la etnomatemática en el contexto educativo rural desde la perspectiva de la complejidad.

Fase 6: *Conclusiones y recomendaciones:* En esta fase final, se seguirán las conclusiones derivadas de la aproximación. Se resumirán los principales resultados y se destacará la importancia de considerar la etnomatemática y la complejidad en la educación rural.

Informantes Claves

En esta investigación, se consideran los informantes clave como actores fundamentales para comprender la realidad de la etnomatemática en el contexto educativo rural desde la perspectiva de la complejidad, para Blanco-Álvarez, (2014), los informantes clave son aquellos individuos que tienen un conocimiento profundo y

experiencias significativas en relación con las prácticas etnomatemáticas y el entorno educativo rural.

En primer lugar, se identificó y seleccionarán docentes que laboren en escuelas rurales, ya que son actores clave en la enseñanza y la promoción de las prácticas etnomatemáticas en este contexto, su experiencia y perspectiva brindaron información valiosa sobre los desafíos, las estrategias y las oportunidades que enfrentarán al enseñar matemáticas en un entorno rural.

Además de los docentes, se obtuvo estudiantes que participen en las clases de matemáticas en estas escuelas rurales, su voz es esencial para comprender cómo se relacionan prácticas etnomatemáticas arraigadas en la cultura local y en la forma en que se transmiten y se utilizan en el entorno educativo, conjuntamente se buscará la participación de miembros de la comunidad educativa rural, como padres de familia, líderes comunitarios y otros actores relevantes. Estos informantes clave desempeñan un papel crucial en la comprensión de las prácticas etnomatemáticas arraigadas en la cultura local y en la forma en que se transmiten y se utilizan en el contexto escolar.

Técnicas y procedimientos de recolección de información.

En esta investigación, se utilizó diversas técnicas y procedimientos de recolección de información para obtener información relevante y enriquecedora sobre las prácticas etnomatemáticas en el contexto rural educativo desde la perspectiva de la complejidad. Estas técnicas se seleccionan cuidadosamente para capturar las experiencias y los conocimientos de los informantes clave, requieren una comprensión profunda y contextualizada.

A continuación, se describen algunas técnicas que se usaron en la presente propuesta de tesis doctoral:

Entrevista Semiestructurada. En la investigación cualitativa, la entrevista semi estructurada ha demostrado ser una herramienta valiosa para explorar la complejidad de los fenómenos sociales y humanos. Esta metodología permite capturar la riqueza de las experiencias individuales y la diversidad de perspectivas sobre un tema determinado. Diversos autores destacan la relevancia y ventajas de la entrevista semi estructurada en el ámbito de la investigación cualitativa.

La entrevista semi estructurada se caracteriza por su flexibilidad y adaptabilidad. Como señala Flick (2018), esta técnica proporciona un marco temático que guía la conversación, pero también permite a los participantes expresar sus pensamientos de manera más libre y espontánea. Esta apertura para la interacción crea un ambiente propicio para la emergencia de patrones no anticipados y el surgimiento de temas relevantes que el investigador podría no haber considerado previamente.

Por su parte Hernández Sampieri (2010), menciona lo siguiente sobre la entrevista semi estructurada:

Se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener más información sobre los temas deseados (es decir, no todas las preguntas están predeterminadas) (pág. 460)

En este mismo sentido, Merriam (2009) destaca que la entrevista semi estructurada ofrece una oportunidad para profundizar en la exploración de los temas de interés, a través de preguntas abiertas y flexibles, el investigador puede indagar en las experiencias, creencias y emociones de los entrevistados, lo que permite obtener información detallada y significativa sobre el tema en estudio, esta profundidad en la exploración es especialmente útil cuando se investigan fenómenos complejos.

Observación participante. es una técnica clave para recolectar información sobre las prácticas etnomatemáticas en acción Creswell (2013). Los investigadores se involucrarán activamente en el entorno educativo rural, participaron en las actividades matemáticas y observarán cómo se desarrollan y se aplican en el contexto real, según Bogdan (2007), a través de la observación directa, se capturaron los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como las interacciones entre los participantes, lo que permitirá comprender las dinámicas y los desafíos asociados con la etnomatemática en el contexto educativo rural.

Guía de Observación Participante

La observación participante es una técnica desde el enfoque cualitativa, fundamental en la investigación educativa, ya que permite la inmersión del investigador en el contexto de estudio, proporcionando una comprensión profunda de las dinámicas y realidades en las que se desarrolla el fenómeno investigado, se ha utilizado la Guía de Observación Participante como instrumento de recolección de datos en esta investigación

doctoral, con el propósito de analizar las estrategias de enseñanza de las matemáticas en contextos rurales y su coherencia con los principios de la etnomatemática y la educación desde la complejidad.

Según Angrosino (2007), la observación participante es una herramienta que permite al investigador registrar tanto el discurso de los actores educativos como sus prácticas cotidianas, lo que la convierte en un instrumento idóneo para analizar la coherencia entre lo que se dice y lo que realmente ocurre en el aula, por su parte, Patton (2015) destaca que este método posibilita la recolección de datos de primera mano sobre la interacción entre los docentes y los estudiantes, evitando depender exclusivamente de fuentes indirectas como entrevistas o cuestionarios, en la misma línea, Spradley (1980) argumenta que la observación participante facilita la documentación de las acciones tanto explícitas como implícitas de los sujetos de estudio, proporcionando una visión más integral del fenómeno analizado.

La decisión de utilizar este instrumento en la presente investigación se fundamenta en tres criterios principales: (1) La necesidad de comprender la enseñanza de las matemáticas en su contexto real de ejecución, (2) La importancia de identificar las discrepancias entre el discurso y la práctica docente, y (3) La posibilidad de registrar dinámicas que no emergen en otros métodos de recolección de datos, como lo señala Merriam (2009), la observación en el aula permite al investigador capturar información que difícilmente se obtendría a través de otros medios, ya que muchas prácticas pedagógicas no son verbalizadas por los docentes, sino que se evidencian en su quehacer diario.

Criterios para la elaboración del formato de observación participante

Para garantizar la rigurosidad y pertinencia del instrumento, la Guía de Observación Participante fue diseñada con base en criterios metodológicos reconocidos en la literatura cualitativa, en primer lugar, se siguió la propuesta de Taylor y Bogdan (1992), quienes sugieren que un instrumento de observación debe considerar tanto aspectos descriptivos (entorno físico, actores, interacciones) como analíticos (interpretación de las dinámicas observadas), por esta razón se incorporaron los principios de Stake (2010) respecto a la estructuración de registros de campo,

asegurando que el formato utilizado permitiera la sistematización y comparación de datos entre distintas instituciones rurales.

La siguiente tabla presenta la estructura del instrumento utilizado en la recolección de la información, destacando los elementos clave que fueron observados en cada institución educativa:

Tabla 1. Formato de la Guía de Observación Participante

Fecha	Lugar de Observación	Contexto	Situación Observada	Práctica Matemática Identificada	Interacción Docente-Estudiante-Comunidad	Dificultades Observadas	Reflexión del Observador
	Nombre de la escuela o comunidad rural	Breve descripción del entorno educativo y sociocultural	Explicación de la actividad matemática observada	¿Cómo se aplican las matemáticas en la actividad?	¿Cómo interactúan los docentes, estudiantes y comunidad en la enseñanza?	Principales barreras en el aprendizaje y enseñanza matemática	Reflexión crítica del observador sobre la actividad y sus implicaciones en la educación matemática rural

Fuente: Estructura de la observación basada en el método de comparación constante (Adaptado de Glaser & Strauss, 1967; Sirvent, 2003).

El formato desarrollado incorpora tanto dimensiones estructuradas (fecha, lugar de observación, contexto) como dimensiones analíticas (reflexión del observador, identificación de dificultades y análisis de la interacción en el aula), lo que permite una triangulación de los datos obtenidos con otros instrumentos de la investigación, como entrevistas y análisis de documentos institucionales.

La Guía de Observación Participante fue seleccionada y diseñada con base en referentes teóricos sólidos y criterios metodológicos rigurosos, asegurando que su aplicación permitiera una comprensión holística de la enseñanza de las matemáticas en

contextos rurales, los datos obtenidos a partir de este instrumento han sido esenciales para identificar patrones, contrastar discursos y formular propuestas de mejora en el marco de la etnomatemática y la educación desde la complejidad.

Procedimiento y análisis

El procedimiento y análisis en la metodología de la investigación constituye una etapa crucial para comprender y dar sentido a la información recopilada. En esta fase, se lleva a cabo un riguroso proceso de organización, interpretación y síntesis de la información, con el objetivo de extraer conocimientos significativos y responder a las preguntas de investigación planteadas.

En primer lugar, se realiza una revisión completa y organización de la información recolectados, para Braun (2006), esto implica transcribir las entrevistas, revisar las notas de campo de la observación participante y sistematizar los documentos analizados, la organización de la información se realiza de manera cuidadosa, etiquetando y categorizando la información relevante de acuerdo con los temas emergentes y las dimensiones clave identificadas, para realizar lo anterior se usó el método de comparación constante que se describe a continuación:

Método de Comparación Constante

El método de comparación constante es una estrategia analítica fundamental en la investigación cualitativa, particularmente en el desarrollo de la teoría fundamentada (Glaser & Strauss, 1967), este método permite la generación de teorías a partir de datos empíricos mediante un proceso iterativo de codificación, análisis y comparación de información, su uso en esta investigación doctoral se justifica por la necesidad de construir conocimiento emergente basado en las experiencias y prácticas educativas en el contexto rural, sin imponer marcos teóricos predefinidos.

Según Glaser y Strauss (1967), el método de comparación constante implica comparar de manera continua los datos recolectados para identificar similitudes y diferencias, facilitando la construcción de categorías conceptuales y sus relaciones, como indican los autores, "el análisis comparativo constante permite el desarrollo de teorías

bien fundamentadas en los datos mediante la continua comparación de incidentes y categorías" (Glaser & Strauss, 1967, p. 102), este diseño iterativo permite que las categorías emerjan y se refinan progresivamente a medida que avanza la investigación.

La aplicación del método de comparación constante en esta investigación se estructuró en tres momentos principales de codificación: codificación abierta, codificación axial y codificación selectiva, cada uno acompañado de formatos diseñados para la sistematización de la información de manera rigurosa y coherente con la metodología cualitativa.

Codificación Abierta

En la primera fase, la codificación abierta, se realizó un análisis inicial de los datos recolectados en entrevistas y observaciones, fragmentándolos en unidades significativas y asignándoles códigos que representaran conceptos emergentes, para ello, se utilizó el siguiente formato:

Tabla 2. Formato de Codificación Abierta

Pregunta	Relato	Códigos 'In Vivo'	Códigos Sustantivos	Notas del Investigador
(Pregunta realizada)	(Respuesta textual del informante)	(Términos textuales usados por el entrevistado)	(Conceptos emergentes extraídos del relato)	(Observaciones y reflexiones sobre el relato)

Fuente: Formato de codificación abierta en el análisis cualitativo (Adaptada por el autor, basada en Strauss & Corbin, 1998).

Este formato permitió una exploración profunda de los datos sin imponer estructuras rígidas, asegurando que los conceptos emergieran directamente del discurso de los participantes.

Codificación Axial

Una vez obtenidas las categorías preliminares, se pasó a la codificación axial, donde se analizaron las relaciones entre los códigos emergentes, agrupándolos en categorías y subcategorías e identificando sus condiciones, contexto, estrategias de acción e interacción, y consecuencias problemáticas. El formato empleado fue:

Tabla 3. Formato de Codificación Axial

Categoría Central	Subcategoría	Condiciones Causales	Contexto	Estrategias de Acción/Interacción	Consecuencias (Problemáticas)
(Categoría principal emergente)	(Subcategoría derivada)	(Factores que originan la categoría)	(Condiciones en las que se desarrolla)	(Acciones que se implementan en respuesta a la categoría)	[Efectos negativos de no abordar la problemática]

Fuente: Elaboración propia basada en Strauss & Corbin, 1998

Este formato permitió organizar la información de manera estructurada, facilitando la identificación de patrones y relaciones dentro de los datos.

Codificación Selectiva

En la última fase, la codificación selectiva, se integraron las categorías desarrolladas en la etapa axial en torno a una categoría central que sintetizara la teoría emergente, en este momento, se establecieron las conexiones finales entre las categorías, asegurando una interpretación holística del fenómeno estudiado, el formato utilizado fue:

Tabla 4. Formato de Codificación Selectiva

Categoría Central	Categorías Relacionadas	Relaciones Identificadas	Síntesis Teórica
(Categoría central emergente)	(Categoría 1, Categoría 2, Categoría 3)	(Vinculación entre las categorías)	(Explicación teórica integradora)

Fuente: Elaboración propia basada en Strauss & Corbin, 1998

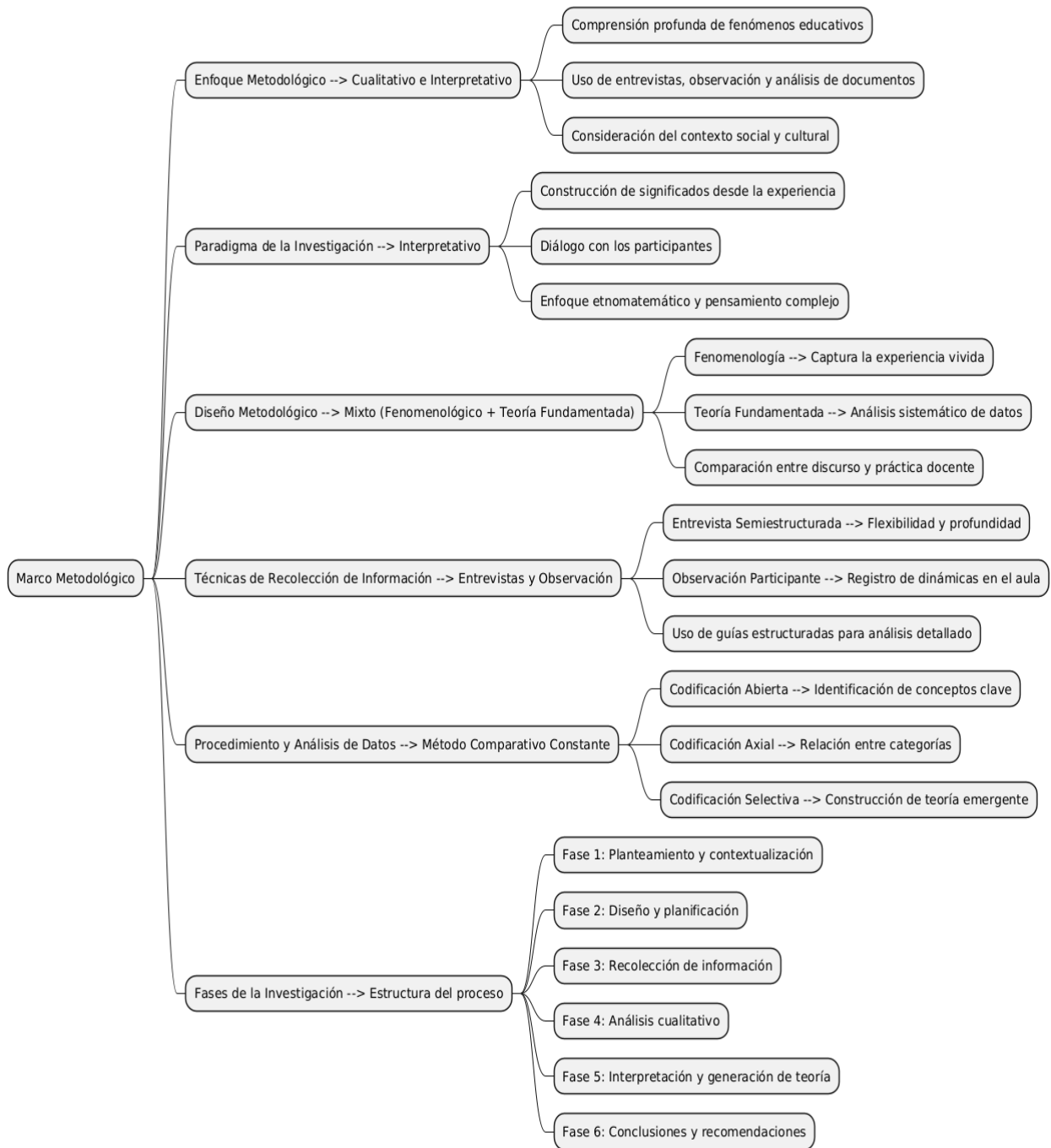
Este formato permitió consolidar los hallazgos y formular una teoría fundamentada en los datos, garantizando que las interpretaciones estuvieran alineadas con la evidencia empírica recolectada.

La aplicación del método de comparación constante en esta investigación doctoral proporcionó una estructura analítica robusta para la generación de teoría fundamentada en los datos, la combinación de codificación abierta, axial y selectiva permitió construir conocimiento basado en la realidad educativa de los docentes y estudiantes en contextos

rurales, reflejando de manera precisa sus experiencias y prácticas pedagógicas.

El uso de los formatos de sistematización diseñados para cada fase del proceso aseguró la trazabilidad y la coherencia en el análisis, permitiendo una interpretación rigurosa y fundamentada de los datos. Como resultado, esta metodología ha permitido identificar patrones, contrastar discursos y formular propuestas de mejora en la enseñanza de las matemáticas en el contexto rural, alineadas con los principios de la Etnomatemática y la Complejidad Educativa.

Ilustración 2. Esquema conceptual: perspectiva metodológica



Fuente: Elaboración del autor

CAPÍTULO IV

Hallazgos sustantivos e interpretación de la realidad

El desarrollo de esta investigación doctoral ha estado marcado por un proceso metodológico riguroso, en el que cada etapa ha sido cuidadosamente diseñada para garantizar la validez y profundidad del análisis, desde la formulación del problema hasta la sistematización de la información, cada decisión metodológica ha buscado mantener la coherencia interna del estudio y asegurar que los hallazgos reflejen de manera fiel y fundamentada la realidad educativa en contextos rurales.

Hasta este punto, se ha seguido un proceso de indagación basado en la Teoría Fundamentada y el Método de Comparación Constante, lo que ha permitido la construcción de categorías emergentes a partir de la interacción entre el investigador y los datos, a través de la observación participante, entrevistas y análisis documental, se ha logrado identificar patrones en las estrategias de enseñanza de las matemáticas en instituciones rurales, así como las tensiones y desafíos que enfrentan los docentes en estos entornos, la codificación abierta, axial y selectiva ha proporcionado una estructura analítica robusta, asegurando que las interpretaciones derivadas no sean producto de suposiciones, sino el resultado de un trabajo sistemático, iterativo y fundamentado.

Es fundamental resaltar que el tratamiento de la información recopilada ha sido manejado con el mayor cuidado ético y metodológico, asegurando que las voces de los participantes sean respetadas y que la construcción del conocimiento refleje la realidad sin distorsiones ni reduccionismos, como ha señalado Merriam (2009), en la investigación cualitativa, la riqueza del análisis depende no solo de la calidad de los datos recolectados, sino de la capacidad del investigador para interpretarlos con sensibilidad y rigurosidad.

A partir de este punto, el informe se enfocará en la síntesis final de los resultados obtenidos, proporcionando una interpretación integradora que responda a los objetivos de la investigación, se busca con ello no solo describir la realidad observada, sino generar

conocimiento aplicable que contribuya a la mejora de la enseñanza de las matemáticas en contextos rurales y al desarrollo de enfoques pedagógicos más situados y significativos para los estudiantes, a continuación se presenta la sistematización de la información haciendo uso del método de comparación constante, y el formato de guía de observación participante.

Sistematización de la información

Método de comparación constante

Tabla 5. Momento 1: Codificación abierta

N°	Pregunta	Relato	Códigos 'In Vivo'	Códigos 'Sustantivos'	Notas del Investigador
1	¿Para qué cree que sirven las matemáticas en el desarrollo de las sociedades?	RI1 Iniciando desde mi quehacer pedagógico en las instituciones rurales, las matemáticas sirven para mejorar el contexto en cuanto a infraestructura, puede ser, digamos como lo vemos en mi institución, los padres de familia construyen sus corrales, sus casas, miden la cantidad de litros que sacan en leche, para mejorar su quehacer diario en sus fincas y en su contexto. RI2 Considero que las matemáticas son fundamentales para el desarrollo de la sociedad. Pues, en primer lugar, las matemáticas sirven para que los estudiantes sean competentes, de tal manera que ellos puedan aplicar todo ese conocimiento que desarrolla en la escuela, en la solución de problemas reales. Si eso es. Este una de las particularidades que tienen las matemáticas, el tener las herramientas necesarias para que los estudiantes puedan enfrentarse	"Mejorar el contexto" "Construcción y medición" "Quehacer diario" "Ser competentes" "Resolver problemas reales" "Pensamiento crítico" "Describir y percibir el entorno" "Toma de decisiones" "Habilidades analíticas" "Importancia en la economía" "Corroborar datos" "Tomar decisiones informadas" "Entender fenómenos"	"Infraestructura, medición, optimización, contexto rural", "Aplicación del conocimiento, competencia matemática, solución de problemas", "Desarrollo de habilidades, toma de decisiones, análisis de fenómenos", "Impacto económico, cálculo, planificación estratégica", "Innovación tecnológica, evolución social, modelización matemática"	El informante destaca el uso práctico de las matemáticas en el contexto rural y agrícola. Se enfatiza el rol de las matemáticas en la formación de estudiantes competentes y en la resolución de problemas. Se resalta la relación entre la matemática y la percepción del entorno, así como en la toma de decisiones. Se vincula la matemática con el desarrollo económico y cultural, subrayando su importancia en la planificación. Se menciona la relación entre matemáticas y

		a todo ese tipo de problemas de situaciones reales que emergen en su propia realidad. Por ejemplo, si pensamos en las matemáticas, desde los conceptos, desde los procedimientos, desde los mismos contextos, todo ese tipo de elementos al integrar interaccionar al relacionarse, al articularse, le permiten al estudiante, poder comprender realmente los fenómenos que emergen de la realidad y luego, sobre todo el poder resolverlo, la matemática le brinda al estudiante todo ese tipo de herramientas, de procedimientos, de conceptos, de símbolos que le permiten entonces poder resolver este tipo de problemas, lo más importante es que los estudiantes con las matemáticas pueden, desarrollar el pensamiento crítico, sobre todo porque eso es lo más importante, que en todo ese tipo de elementos que los estudiantes desarrollan dentro de las matemáticas le permiten, tomar decisiones que esas decisiones son propias para poder, enfrentarse a este tipo de problemas y resolverlos RI3 La matemática es necesaria y fundamentales para el desarrollo una ciudad, porque por ahí podemos describir y percibir el	sociales" "Impacto en la tecnología" "Evolución de la sociedad"		avances tecnológicos, consolidando su papel en la evolución de la sociedad.
--	--	---	--	--	--

		entorno, podemos tomar decisiones, resolver problemas y el desarrollo de nuestras habilidades. RI4 las matemáticas en el desarrollo de las sociedades son importantes en cuanto a la economía en las culturas, y la parte numérica es importante para un progreso en una comunidad o en una sociedad. Para corroborar, para estar seguros, para hacer cálculos. RI5 El conocimiento matemático, como es tan amplio e importante en todos los aspectos de la vida, yo considero que es importantísimo para nosotros poder entender los fenómenos y situaciones que pasan y a nivel mundial, a nivel nacional e incluso en nuestro contexto, en nuestra familia. Se espera analizar las situaciones, por ejemplo, de tipo político de tipo económico y tomar las mejores decisiones. Además, considero que los avances tecnológicos que son tan buenos para el desarrollo de la sociedad, pues están basados en las matemáticas.			
--	--	---	--	--	--

2	¿Cómo piensa que la escuela ayuda a los estudiantes a transformar el lugar donde viven?	RI1 retomando un poco lo que hablaba de la construcción o de la medición, en este caso, pues los estudiantes, me gusta cuando salen de la institución con ideas para colaborar en su casa a la hora de ir de pronto a sus fincas, a sus padres y colaborarles en tareas domésticas, como sabemos, todos los niños rurales salen de la institución a ayudarlo a los padres en su quehacer diario, en este caso. Me enfatizó mucho en que ellos puedan ayudar en sus labores diarias, en cuanto a la lechería, en la medición de sus propias fincas en cuanto a hectáreas, perímetros y diferentes medidas, esta sería como lo básico que yo trato de mejorar en la institución en cuanto a construcción y desarrollo de la misma comunidad. RI2 Si los estudiantes, tienen conocimiento de este tipo de conceptos y de procedimientos matemáticos, básicamente lo que le permite esto es. Como decíamos anteriormente. Tener a la mano para poder, digamos, resolver las situaciones problema que emergen de la cotidianidad y luego poder, tomar decisiones que le permitan decir, bueno, si yo pude, te entender este problema, pues	"Colaborar en casa" "Medición y construcción" "Desarrollo comunitario" "Resolver problemas cotidianos" "Aplicar matemáticas en el agro" "Tomar decisiones informadas" "Escuela como espacio transformador" "Impacto educativo significativo" "Fortalecimiento de aprendizajes" "Descubrir nuevas realidades" "Replicar conocimientos" "Salir del contexto inmediato" "Formación en valores" "Trabajo en equipo" "Liderazgo y compromiso social"	Desarrollo rural, medición, apoyo familiar, impacto comunitario", "Uso práctico de matemáticas, gestión de recursos, toma de decisiones" "Educación transformadora, fortalecimiento del aprendizaje, impacto social" "Expansión del conocimiento, contextualización, transferencia de aprendizajes" "Formación integral, liderazgo, construcción de ciudadanía"	Se destaca la aplicación del conocimiento en la vida cotidiana de los estudiantes rurales. El aprendizaje de conceptos matemáticos tiene un impacto directo en la resolución de problemas reales. Se resalta la importancia de la escuela como un espacio de transformación social. La educación permite la contextualización del conocimiento y su aplicación en los entornos de origen. La formación en valores y habilidades sociales es clave para el liderazgo y el impacto en la comunidad.
---	---	---	--	--	--

		estas herramientas matemáticas me permiten, resolverlos de una u otra manera. Particularmente, por ejemplo, en la escuela donde trabajo. Son estudiantes que tienen, tienen la posibilidad de estar en las fincas, y de poder relacionarse con todo esto que tiene que ver con la parte agrícola, con la parte ganadera y entonces uno cuando habla con los estudiantes. Y les comenta de la posibilidad que tiene la matemática de poderlos ayudar a ellos a entender cómo las matemáticas pueden aplicarse en ahí. Entonces yo le dije, no, profe, es que la verdad, cuando usted nos coloca una situación, por ejemplo, la producción de leche semanal, en donde uno relaciona, la cantidad de leche producida en semanalmente quincenalmente mensualmente, cierto, luego puede relacionar los precios a hacer el control, de todo este tipo de cosas, pues de los estudiantes. Hoy ver esa realidad y luego poder tener como unas nociones diferentes. RI3 Pues queremos reconocer que la escuela es un lugar idóneo para el aprendizaje. También que se integran todos los elementos claves para que produzca una			
--	--	---	--	--	--

		magia educativa, donde los estudiantes aprenderán a fortalecer todos esos aprendizajes para ayudar y transformar el lugar donde viven. RI4 las escuelas indudablemente ayudan a las personas y más al a los niños que están en formación. A conocer, aprender a verdad. La vida de otra manera, salirse un poco de su contexto en su hogar, en su parte de donde vive o saber que hay más cosas en el exterior y poderlas llevar allá a su contexto. Entonces, cuando en tenemos una escuela donde llega. Un conocimiento nuevo todo eso ayuda a que los estudiantes lo repliquen en su en su lugar de origen. RI5 Bueno desde la escuela, por ser digamos como la base fundamental de la educación, desde la escuela, no solamente nosotros transmitimos el conocimiento. En las diferentes asignaturas, sino que también formamos al estudiante como persona con valores, al estudiante, como ser un ser social, un ser integral que puede ayudar a sus comunidades, que pueda			
--	--	---	--	--	--

		trabajar en equipo, que pueda liderar y pues de esta manera sacar adelante su comunidad.			
3	¿Cree que los profesores de matemáticas están preparados para enseñar en lugares rurales? ¿Por qué?	RI1 No. porque al docente, como pasa a mí, nunca nos enseñaron a desarrollar un proceso pedagógico en una zona rural, entonces llegar de una zona urbana donde el niño ya tiene algún conocimiento, ya sea por ver un celular o una tablet, por estar en Internet a pasar a una, a una institución rural en donde el niño no tiene ni idea de cómo prender al menos un computador ahora, pues mucho menos va a tener la necesidad de o a tener las mismas fortalezas de los niños de la urbanidad para desarrollar un proceso, se le va a dificultar mucho más. RI2 Bueno, considero que sí, particularmente los profesores que tiene su formación, su preparación, en una institución de educación	"Dificultad de enseñanza en lo rural" "Brecha digital" "Adaptación pedagógica" "Transformación social" "Proyecto de vida" "Desafíos en la ruralidad" "Comprender el mundo" "Matemáticas en la vida cotidiana" "Falta de formación rural" "Diferencias urbano-rural" "Adaptación docente" "Limitaciones tecnológicas"	"Desafíos educativos, brecha tecnológica, adaptación curricular" "Rol docente, visión educativa, impacto social" "Contextualización del aprendizaje, uso práctico de las matemáticas, comprensión del entorno" "Acceso a recursos, metodologías didácticas, enseñanza contextualizada" "Articulación con la vida cotidiana, enseñanza significativa, aprendizaje aplicado"	Se observa la falta de preparación específica para la enseñanza en entornos rurales, El docente debe fomentar una visión transformadora en los estudiantes rurales. El aprendizaje de matemáticas puede contribuir a la comprensión del entorno inmediato. Las diferencias urbano-rurales imponen desafíos que requieren adaptación docente. Es esencial conectar la enseñanza matemática con la vida cotidiana de los estudiantes.

		superior, ellos como tal han desarrollado. Todo el proceso de formación curricular, didáctica y metodológica. Sí. Sin embargo. Pues uno creería que, al tener todo ese tipo de conocimientos, cree que es fácil llegar al aula, sobre todo cuando Pues en este tipo de contextos, en la parte rural. Ya uno se enfrenta a unos desafíos un poco, pues diría yo, diferentes a los que pues emergen en la parte de la urbanidad. Pues en este caso nos encontramos con estudiantes que tienen esa visión de querer, llegar a una Universidad por, ejemplo son estudiantes toda la vida han estado trabajando, al lado de sus papás en el campo. Y ellos ahí, la visión no es una visión. De querer, trascender, sino más bien estar al lado de sus papás y trabajar allí. Entonces, ese tipo de cosas hacen que pronto sea algo desafiante para el maestro. Así que el maestro lo que tiene que hacer es un proceso total de adaptación, de lectura, del contexto como tal, de fijarse en la necesidad propia que tienen los estudiantes para visionar en que, pues más allá de los conocimientos que él debe trabajar con los muchachos, particularmente en matemáticas, es ver esa necesidad de poderlos enfocar en una visión distinta, en que crear una perspectiva diferente, en que ellos salgan	"Relación con el quehacer diario" "Sentido del aprendizaje" "Conexión con la realidad"		
--	--	---	---	--	--

		adelante y que vean la educación como una forma de Transformación Social para ellos mismos y de un proyecto de vida RI3 Pues un profesor debe tener un conocimiento y comprensión de lo rural, pues a veces se carece de estos conocimientos, como el espacio geográfico, lo social o cultural y el entorno donde están ellos. Entonces nos encontramos con esa felicidad y creería que no están, no. Preparados. Aprender matemáticas ayuda a los estudiantes a entender mejor el lugar donde viven sí, las matemáticas ayudan a los estudiantes. A descifrar o a comprender El Mundo que lo rodea, porque nosotros podemos mirar las matemáticas. O sabes que las matemáticas están en todo lo que se aplica, en muchas herramientas y en el espacio, en la música y matemáticas, en todo lo que nos rodea, prácticamente se visionan las matemáticas. RI4 los profesores de matemáticas tienen que estar preparados para enseñar las matemáticas en lo en			
--	--	---	--	--	--

		el rural, son situaciones diferentes de pronto a como es su formación en la parte urbana, de pronto, las limitaciones. En cuánto hay herramientas tecnológicas, herramientas didácticas, en actualizaciones, pero pues está en el docente, en su preparación, en su jugar con el contexto, en adaptar sus clases a sus estudiantes y a llevarles la matemática a su diario vivir y que esas matemáticas, sean también aprendidas por parte de ellos y que sean entendibles de acuerdo a su contexto. RI5 Considero que todo docente de matemáticas, formado en esta disciplina, tiene la capacidad para enseñar matemáticas en el área rural y de pronto aquí en este aspecto hay que tener algo en cuenta y son las particularidades del contexto, del entorno, hay trabajar con estudiantes rurales hay que partir de la necesidad y expectativa de los estudiantes y centrarse, centrar su enseñanza y los contenidos del quehacer diario de ellos, de los estudiantes, y mirar de qué forma podemos articular ese conocimiento matemático. Con su quehacer diario, con las labores que realizan normalmente para que el estudiante le encuentre un sentido realmente importante, lo			
--	--	--	--	--	--

		que está aprendiendo.			
4	En su opinión, ¿Aprender matemáticas ayuda a los estudiantes a entender mejor el lugar donde viven?	RI1 Lo que he podido observar en los niños, sí, sí, es mucho, mucho más fácil para ellos entender medidas, inclusive entender las mismas de los padres, porque algunos padres, en cuanto a su trabajo en el campo, aunque hacen matemáticas ellos no lo saben, en realidad están desarrollando. trabajos que tienen que ver con el área de matemáticas, que, aunque yo no lo saben, muchos de los niños han aprendido esos conceptos o estos esta forma de trabajar con las matemáticas, pero no tienen ni idea que a la hora en el aula esos conceptos o esas esos aprendizajes. Pueden ser mejorados con la práctica docente directamente en el aula, con las matemáticas. Por eso creo que sí es, por este motivo creo que sí ayuda a que los estudiantes comprendan mejor su, su lugar de vivienda, por ejemplo, en el caso	"Comprender el trabajo de los padres" "Aplicación en la vida diaria" "Cálculo de distancias" "Análisis de producción agrícola" "Cálculo de terrenos" "Gestión de costos" "Descifrar el mundo" "Matemáticas en todo" "Estructurar la realidad" "Importancia económica" "Medición de territorios" "Vacíos en conocimiento"	"Aplicación práctica, contextualización del aprendizaje, gestión del tiempo" "Producción agrícola, economía rural, uso de herramientas matemáticas" "Interconexión matemática, percepción del entorno, estructuración del conocimiento" "Impacto económico, comprensión territorial, brecha de conocimiento" "Pensamiento crítico, resolución de problemas, formación integral"	Se destaca la relación entre las matemáticas y la comprensión del entorno familiar y laboral, El aprendizaje matemático se vincula con la economía agrícola y la gestión de recursos. Se enfatiza la omnipresencia de las matemáticas en la vida cotidiana y su impacto en la percepción del mundo. Existen brechas en conocimientos matemáticos en las zonas rurales, afectando el desarrollo de los estudiantes.

	en que puedan medir cuántos kilómetros hay desde la casa a al Colegio, eso ayuda para que tomen un tiempo y no se demoren en el camino, o puedan llegar más temprano a la institución o puedan llegar menos tarde a la casa y no tener problemas en el camino RI2 Por supuesto que las matemáticas ayudan a entender, digamos. La realidad de los estudiantes y particularmente donde ellos donde ellos viven, pues como tal son estudiantes de la parte de Urano, viven en fincas. En fincas que son. En algunos casos, grandes extensiones de tierra, otras que son pequeñas. Pero pues como 1 le indica, normalmente los estudiantes en la en las actividades de aula, a ver, hagamos un análisis, digamos, de los. De lo que la herramienta más simpática nos ofrece para nosotros, poder entender como estas herramientas matemáticas nos ayudan a entender la realidad, pues de ellos. Entonces, por ejemplo, para el caso de particular de la producción de que se de algún producto agrícola de ellos, por ejemplo, como el plátano, la yuca. La matemática ayuda a entender, por ejemplo, la cantidad de terreno que debe. Pues tenerse un de	matemático" "Pensamiento crítico" "Solución de problemas" "Estrategias efectivas"	El pensamiento crítico basado en matemáticas facilita la toma de decisiones y la resolución de problemas en diversos contextos.
--	---	---	--

		distribuirse en la finca que ellos tienen. De, digamos de la cantidad de esta que obtiene bimestralmente por determinados periodos de tiempo. Y digamos de los costos que implica, digamos, sacar efectivo de plátano, de yuca, de los precios de venta, o sea, de los procesos de comercialización como tal, de todo lo que se requiere para poder sacar la cosecha como tal. De eso era matemáticas, digamos que le permite al estudiante entender ese tipo de. RI3 sí, las matemáticas ayudan a los estudiantes. A descifrar o a comprender El Mundo que lo rodea, porque nosotros podemos mirar las matemáticas. O sabes que las matemáticas están en todo lo que se aplica, en muchas herramientas y en el espacio, en la música y matemáticas, en todo lo que nos rodea, prácticamente se visionan las matemáticas. RI4 independientemente de las matemáticas, todas las áreas son importantes para los estudiantes, pero aprender matemáticas ayuda a un estudiante en su parte.			
--	--	--	--	--	--

		económica, de su contexto, de lo que vive en de pronto entender un poco los territorios en cuanto a áreas en cuanto a longitudes, la aprender las matemáticas, ayudan a que el estudiante comprenda un poco más sí, lo que se convive en su diario vivir hay muchas. Hay muchos vacíos en la parte, sobre todo en la parte rurales, en cuanto a conocimiento matemático que necesitan para. Para lo natividades que ellos realizan. Y que pronto eso les facilita. Para para desarrollarse mejor en sus actividades. De trabajo en sus actividades de casa y también en su parte de comunidad. RI5 Totalmente de acuerdo, además, de pronto el estudiante con un conocimiento crítico puede solucionar problemas. Poderle encontrar solución. Las situaciones particulares que se le presenten en el contexto el estudiante que sabe matemáticas y aprende matemáticas es un estudiante más crítico, un estudiante que puede ofrecer soluciones efectivas a cualquier situación que se le presente en la vida cotidiana.			
--	--	---	--	--	--

5	¿Cómo considera que los conceptos matemáticos que enseña están relacionados con las necesidades del contexto?	RI1 Bueno, en ese momento, como le decía anteriormente, están relacionados porque a la hora de un estudiante medir o ayudarlo a su padre o medir, no sé la medida, para cuando van a sacar una madera, tomar el cálculo del perímetro de la madera de la tabla, entonces esto está relacionado con el quehacer pedagógico y directamente con el aprendizaje y directamente con lo que el estudiante realiza en casa la medida de la cantidad de litros de leche que sacan en la finca. Todo eso está relacionado con el proceso matemático que se desarrolla en la clase. RI2 Claro, miren que los conceptos matemáticos que nosotros normalmente trabajamos con los estudiantes son relacionados con él primero. No nos Desviamos de lo que plantea el Ministerio de Educación Nacional, no a través de los estantes básicos de competencias. De hecho, las guías de aprendizaje en las que hablábamos inicialmente, ella tiene una secuencia de actividades, pero luego está este tipo de secuencia de actividades. Nosotros las adaptamos. Hay contexto real de	"Medición en el campo" "Cálculo de perímetros" "Cantidad de producción" "Adaptación al contexto", "Situaciones reales" "Significatividad matemática" "Aplicación en la vida cotidiana" "Comprender el significado" "Transposición didáctica" "Lenguaje accesible" "Aprendizaje óptimo" "Reflexión sobre la enseñanza" "Sentido y utilidad" "Herramienta vital"	"Matemática aplicada, medición, producción rural" "Currículo contextualizado, aprendizaje significativo, relación teoría-práctica" "Matemática funcional, utilidad cotidiana, interpretación del entorno" "Transposición didáctica, accesibilidad, estrategias pedagógicas" "Relevancia educativa, enfoque práctico, resolución de problemas"	Se enfatiza la relación entre la matemática y las actividades productivas rurales. El currículo se adapta al contexto real de los estudiantes para potenciar su aprendizaje. Se resalta la importancia de la matemática en la vida cotidiana y su aplicación en distintos ámbitos. El uso de un lenguaje accesible facilita la comprensión de los conceptos matemáticos. Es esencial conectar la enseñanza matemática con la realidad del estudiante para que tenga sentido y utilidad práctica."
---	---	--	--	--	--

		los muchachos. Después decir algo, si vamos a ver el entorno en el que trabajamos, muchos de ellos tienen. Hoy cultivos de plátano, de Yuca que tienen la producción de leche y todo ese tipo de cosas, entonces lo que hacemos es tratar de. Sí, primero trabajar situaciones reales de lo que ellos viven en su en su cotidianidad, y luego los conceptos matemáticos van emergiendo de acuerdo con esas situaciones que nosotros trabajamos aquí. Entonces algunos estudiantes se les adapta. Se les adapta, digamos. En los contenidos matemáticos en situaciones reales, de tal manera que ellos puedan ver, digamos como la significatividad de la matemática y de la aplicación como tal de la matemática, salir ese tipo de situaciones de nosotros es trabajar. RI3 Por qué se pueden aplicar en situaciones de la vida cotidiana Esto nos permite que los alumnos comprendan el uso de la matemática, el significado y en donde la podemos aplicar, o sea, en la vida cotidiana. RI4			
--	--	--	--	--	--

		Bueno, los conceptos matemáticos, están relacionados con el contexto en el momento en el que nosotros, como docentes, los hacemos esa transposición de esos conceptos al contexto del estudiante, sí, a su diario, vivir a su, su origen, cuando nosotros vamos a hablar de un concepto matemático muy técnico con palabras que de pronto se desconocen, entonces es difícil para los estudiantes, pero cuando hacemos esa transposición de todos esos conceptos matemáticos, en cuanto a su, a su léxico, a su actividades que hacen diario, entonces se pueden comprender de una manera más óptima. R15 Bueno, yo considero que en esta parte hay que hacer una reflexión profunda acerca de lo que se enseña realmente, porque muchas veces los docentes de matemáticas nos centramos en unos en contenidos, en unos temas que hay que orientar y de pronto dejamos un poco de lado lo que realmente el estudiante necesita, es decir coger ese contenido matemático, tratar de llevarlo a la vida diaria como una herramienta vital para que los estudiantes puedan abordar los desafíos que			
--	--	---	--	--	--

		se le presentan, pues en la vida diaria, y de pronto de que ellos encuentren el sentido porque muchas veces le preguntan a un profesor o profesora, pero es que esto que yo estoy aprendiendo para que me sirve, entonces es como llevarlo a que ellos realmente le encuentren el sentido y que le den la importancia de que lo que están aprendiendo realmente en esa sirvienta, para la vida.			
6	¿Recuerdo algún ejemplo en el cual usted desde su práctica docente ha tenido la forma de trascender en las matemáticas?	RI1 yo aprovecho directamente en las nociones que traen los niños de sus casas, aprovechando también las edades que ellos tienen, Cuando el niño, llega a su casa o en su finca él sabe que en un lado hay más gallinas que en el otro, pero por volumen, por cantidad. No medible. Entonces, al estar en la institución, yo puedo manejar esa noción de más y menos, por ejemplo, ubicarlo a través de conjunto de un trabajo con conjuntos donde el niño dice que aquí hay más que menos, ya puedo irlo llevando al concepto de suma, el niño ya trasciende desde esa necesidad cuando el niño pueda llegar a la casa, y yo ya le haya enseñado a él o él haya comprendido de que en un lado no hay más gallinas, porque es que hay más montón, sino porque ya pueda él llegar con el proceso de aprendizaje de la suma, decir es	"Aprender a sumar" "Aplicación en la vida diaria" "Comprender cantidades" "Organización del espacio" "Conceptos geométricos" "Interdisciplinariedad" "Estrategias innovadoras" "Aprendizaje significativo" "Motivación" "Pensamiento crítico" "Resolución de problemas" "Aplicación del conocimiento"	"Aprendizaje contextualizado, desarrollo numérico, apropiación de conceptos" "Matemática aplicada, interdisciplinariedad, organización del espacio" "Estrategias pedagógicas, motivación, aprendizaje significativo" "Pensamiento lógico, resolución de problemas, análisis crítico" "Educación financiera, interpretación de datos, toma de decisiones informadas"	Se enfatiza la importancia de partir de experiencias previas de los estudiantes para construir el aprendizaje matemático. Los proyectos pedagógicos productivos integran la matemática con otras disciplinas, fortaleciendo el aprendizaje significativo. La motivación y el uso de estrategias innovadoras favorecen el desarrollo de competencias matemáticas. El pensamiento crítico y

	que aquí hay 15 gallinas y aquí hay 10. Por lo tanto, en este lado hay más que en el otro, porque ya sabe contar, ya lo puede medir, en este caso, pues al aprovechar esta edad del niño y hacer y tratar de enseñarle la mejor manera, este concepto va a trascender porque va a aprender a sumar. Usted sabe que cuando un niño aprende mal a sumar o hacer una operación o hacer algo, él siempre lo va a tratar de hacer mal, pero desde este momento, cuando ya lo aprende y si lo aprenden bien, pues, eso trasciende y va siempre a mejorar. RI2 Efectivamente, aplican lo que usted enseña en el aula, en su en su localidad, usted sí ha sido un testigo de alguna forma en que se trascienda esa esa práctica docente, de hecho, es lo que más le gustan. Los muchachos dicen, pues bueno, no nos quedamos simplemente en el aula de clase a aquí en medio de las cuatro paredes, sino que se facilita el contexto rural, porque pues normalmente los estudiantes son parte de los proyectos pedagógicos productivos que hay en el Colegio en este caso. Contamos con proyectos de la huerta escolar. El proyecto de gallinas, de conejos, de cerdos y todo este tipo de	"Comprender la realidad económica" "Toma de decisiones" "Uso de cálculos reales"	lógico son clave para la aplicación de la matemática en la resolución de problemas reales. Se destaca la relación entre la enseñanza matemática y la educación financiera en la vida cotidiana de los estudiantes.
--	---	---	--

		proyectos lo que le ofrece es la posibilidad de estudiantes de estar, digamos, afuera, fuera del aula de clase, que, aplicando matemáticas, por ejemplo, hablamos del caso concreto de la huerta escolar de los estudiantes. Allí, en la huerta escolar, tienen la posibilidad de primero. Hacer la distribución del terreno con qué se cuenta para sembrar las diferentes hortalizas, todo lo que tienen que ver con el tomate, particularmente, eso fue lo que más sacamos tomate que la cebolla. El cilantro el cimarrón. Bueno, y otro tipo así de hortalizas. Pero, sobre todo, lo más importante es el poder, aplicar conceptos geométricos aquí de los estudiantes que le surge la idea. Bueno, profe, si vamos a armar este huerto, esta era particularmente de cebolla, va a hacer de forma rectangular que esta otra que la vamos a hacer de forma cuadrada, esta otra en forma triangular, esta otra que la vamos a hacer de forma circular. Y que, pues no solamente es aplicar conceptos geométricos ahí. Tuvimos también la posibilidad de integrar otras áreas que eso genera la posibilidad de hacer en este tipo de proyectos, como por ejemplo la de Ciencias Naturales que miran ahí la posibilidad de aplicar conceptos de Ciencias Naturales para de una forma			
--	--	--	--	--	--

		alternativa de poder lograr que los estudiantes se vinculen con este tipo de proyectos participen, se motiven y esa es una forma elemental de poder llevarlos y orientarlos en la dificultad de las matemáticas. RI3 El objetivo de una práctica docente es guiar a los estudiantes o alumnos en un aprendizaje tomando en cuenta la herramienta de estrategias que ha venido cultivando en qué en toda la carrera universitaria, las buenas prácticas después de venir de la mano de la motivación. De una estrategia de esta humanidad, el grupo avanzará positivamente también para que vayan aprendiendo. RI4 Las personas se enfrentan las situaciones, problemas y logran resolverlas cuando tienen un pensamiento crítico, un pensamiento lógico y logran sacar de. Problemas adelante, resolución de problemas. También proponer. Entonces, ahí hay un. Hay un claro ejemplo de que los estudiantes o las personas que le siguen esta			
--	--	--	--	--	--

		formación. Hola adquirido, estrenado. Este nuevo conocimiento, y pues trasciende ya a la práctica como tal de las entidades que yo regrese, realizan en su diario. RI5 Bueno. Yo creo que la práctica docente trasciende cuando va más allá de pronto, de dejar plasmado un conocimiento en un papel o una cantidad de procesos matemáticos plasmados en el cuaderno. Sí que muchas veces el estudiante resuelve mecánicamente, pero pues no sabe. La verdad, el significado un poco más allá de esa situación, recuerdo dentro de mi experiencia enseñando en un contexto determinado rural, cuando mis estudiantes, desde el área matemáticas, hacíamos cuentas o hacían ellos, cuentan desde su producción diaria, semanal y quincenal de la leche y el queso, que era lo digamos como la base de la economía de esa región, entonces como que le encontraba el sentido y que daban asustados, aterrados, digámoslo así, recuerdo muy bien una vez que el estudiante pues hacía cuenta de todo lo que les llegaba a diario, todos los que les llegaba semanal y todo lo que le tenía que llegar cada 15 días, decir cada quincena y lo comparaban,			
--	--	--	--	--	--

		pues con él me acuerdo mucho con el sueldo del docente que en el tiempo. Será bien bajito entonces, como que era muy poquito comparado con lo que ellos recibían y se le hacía, pues muy extraño, como que ya la situación fue un poco más clara, tener ellos, entender cuánto se ganaba, cuánto le llegaba a los papás. Digamos que fue como una sorpresa grande, pero pues ahí entendimos que realmente para eso es que sirven los números. Para ubicarnos, para tomar decisiones y para mantener informados.			
7	¿Cómo comprender la tendencia estudiantil de considerar las matemáticas como un área de menos interés para aprender en la escuela y en la Universidad?	RI1 Nos damos cuenta de que hoy en día tenemos muchachos que están totalmente apáticos a la hora de la matemática y como hay muchachos que también les gusta, esto también depende de cómo una enculturación arraigada que tenemos casi todo, porque desde casa nos han enseñado que las matemáticas siempre son difíciles. Entonces es ahí donde el maestro debe de ser creativo a la hora de enseñar la matemática, hacer trascender ese conocimiento, llegarle a al estudiante de una manera, Creativa y más profunda de esta manera, pues la dificultad de estos muchachos a la hora de tener en cuenta de que las matemáticas pueden ser de menor valor que cualquier otra de las	"Enculturación de la dificultad" "Creatividad docente", "Trascender la enseñanza" "Dificultades económicas" "Educación contextualizada" "Proyectos pedagógicos" "Percepción de dificultad" "Uso de juegos y experimentos" "Matemáticas en el entorno"	"Percepción cultural, enseñanza creativa, aprendizaje significativo" "Condiciones socioeconómicas, aprendizaje contextualizado, motivación" "Estrategias didácticas, cambio de percepción, matemática aplicada" "Planeación pedagógica, conexión con el contexto, evolución del aprendizaje"	La percepción de dificultad en matemáticas está arraigada en la cultura y en la enseñanza tradicional. El contexto rural influye en la manera en que los estudiantes valoran la matemática en su vida cotidiana. El uso de metodologías activas y didácticas innovadoras puede transformar la percepción negativa de las matemáticas. Es clave replantear la enseñanza de las

	áreas, pues debido a esa apatía, puede ser que sea en la casa o puede ser el mismo maestro el que la haya creado. Fue ahí en donde los primeros pasos, como en este caso en el área en la institución que vamos desde preescolar a quinto, es donde se deben sentar unas buenas bases, teniendo en cuenta todas estas nociones que los niños traen desde casa y dándosela a conocer y que yo la pueda utilizar directamente en el contexto, pues sería muy valioso porque, un niño que comprende y puede utilizar las matemáticas en su diario vivir, pues es seguro que nunca va a tener la apatía a ella, nunca va a renegar de esta área. RI2 Bueno, como decíamos al principio, los niños de la parte rural, ello es por cuestión económica. Pues situación particular de las familias del de la distancia que ellos manejan con relación a la parte humana. Ellos no tienen esa visión de estudio y sin embargo, lo que normalmente se trabaja en las prácticas de aula con ellos dejan observar que básicamente las matemáticas, sí, digamos que les sirven, porque como habíamos mencionado anteriormente, ellos. Ven el interés de poder ir allá a trabajar, a los proyectos	"Mala planeación pedagógica" "Desconexión con la vida cotidiana" "Reforzamiento del desinterés" "Cultura de la dificultad" "Aprendizaje práctico" "Contextualización matemática"	"Cultura educativa, desarrollo de competencias, aprendizaje experiencial"	matemáticas desde la infancia para evitar el crecimiento del desinterés en niveles superiores. El aprendizaje práctico y contextualizado ayuda a desmitificar la dificultad de las matemáticas y fomenta una relación positiva con el área.
--	---	--	--	---

		pedagógicos productivos y bueno, no ven esas matemáticas abstractas aburrida y de tal manera que pues los estudiantes, la verdad, la tiene motivados en el aprendizaje de estas. Pero como vuelvo y digo, la cuestión es que no se trasciende, porque pues ya es particularmente situaciones ya de las familias. Y eso que no ven como esa oportunidad de ir a estudiar a otro lado y de proyectar sus proyectos de vida RI3 Las matemáticas, la buena sociedad como un área de menor interés para los estudiantes. A veces la solución en la disciplina como característica negativa porque no aprenden, no aprenden o se le hace difícil de las matemáticas para eso. Utilizar juegos o aplicaciones de experimentos matemático para para desarrollar las matemáticas. Los alumnos la miran como algo negativo, pero prácticamente es fundamental las matemáticas. RI4 Bueno, hay varios factores que llevan a estas concepciones que hay sobre las matemáticas Sobre esa apatía que hay a veces de no			
--	--	---	--	--	--

		quererla ver, también están en cuando hay un desinterés, porque también hay una mala planeación, una mala práctica pedagógica, hoy no hay una transposición de la misma matemática a lo que un estudiante requiere, entonces todo se va como acumulando, no todo sale de una vez, todo va trascendiendo a medida que una persona va estudiando en Internet o una estudiante va adquiriendo los conocimientos matemáticos entonces desde muy pequeños y si hacemos que el estudiante vaya adquiriendo un desinterés en las matemáticas, porque no entiende por qué no logra aprenderle al docente, el docente no le llega con conceptos claros, con actividades dinámicas, con algo pedagógico o algún día didáctico llamativo que el quiera aprender esas matemáticas, entonces todo se va acumulando Y ese desinterés va creciendo también, entonces, ya en secundaria vamos a ver más problemas, más, más, más complejos, porque pues la matemática también va creciendo y corregir esos errores que se han venido cometiendo, pues es más grave todavía. Entonces es tener en cuenta que hay que pensar en la persona. Hay que pensar en su contexto. Hay que pensar en su parte social, en su en su diario vivir en lo que hace, bueno, como quién			
--	--	---	--	--	--

		sabe, en su parte ética y pues también gran parte de la práctica pedagógica del docente. RI5 Bueno, yo considero que existen varios factores que influyen, en este aspecto, y es que, por ejemplo, por cultura sea entendido, mucha gente tiene de pronto el concepto de que las matemáticas son difíciles, que las matemáticas son para unos pocos, que por ejemplo y dicen no, el profe es que yo soy malo para las matemáticas y siempre lo he sido y es muy común escuchar ese tipo de personas diciéndoles, incluso personas ya adultas, diciendo ese tipo de cosas y que yo considero que esto viene de la escuela desde cuando los niños empiezan sus primeros grados de escolaridad, de pronto no se le da el enfoque que se le debe dar y la importancia y no se enfoca, digamos, la enseñanza, de una forma contextualizada, cierto desde una forma clara y de desde una forma, digamos desde la vivencia, el estudiante entendía bien lo que el estudiante puede hacer, entonces nos vamos quedando como con esa costumbre, con esa costumbre, solamente resolver ejercicios, llenar el cuaderno de operaciones básicas, pero no le encuentran el			
--	--	---	--	--	--

		sentido a lo que realmente es el propósito de las matemáticas, entonces, pues esa tendencia, digamos que se va a ir reflejada, se va a ver en el bachiller, lo mismo si terminan el bachiller los estudiantes y van a la Universidad, pues efectivamente van a seguir con la misma tendencia y con el mismo concepto de que las matemáticas son difíciles, son abstractas, porque nunca se les ha llevado, digamos, a la práctica o a contextualizar la enseñanza de las matemáticas y mostrar realmente para qué es, Decir cómo se utiliza			
8	¿Cómo desde su quehacer docente, fortalecer las habilidades de identificar y mitigar dificultades al momento de modelar estrategias que funcione?	RI1 Bueno profe aquí pues como sabemos, cada maestro debe tener pues una planeación de su clase, en este caso pues yo realizo una un diagnóstico, una valoración como exploratoria de los niños en a la hora de llegar a la clase, y de ahí mismo planeo entonces al identificar que un niño de pronto no sabe sumar, pues tengo que planear también para para para mejorar esta esta dificultad, todo depende de la característica que usted le ve al niño y asimismo, pues usted replantearse sus ideas o su estrategia para evolucionar en este problema que de pronto encuentre cada niño, todos los niños son diferentes, por lo tanto hay que llegar a un acuerdo en su	Diagnóstico inicial" "Estrategias flexibles" "Diferencias en el aprendizaje" "Movilidad escolar" "Proyectos pedagógicos" "Escuela Nueva Activa" "Conocer a los estudiantes" "Recursos visuales" "Retroalimentación" "Ambiente de	Evaluación diagnóstica, enseñanza diferenciada, adaptación pedagógica" "Continuidad educativa, aprendizaje basado en proyectos, estrategias rurales" "Atención a la diversidad, materiales didácticos" "Clima de aula, metodologías activas, motivación en el aprendizaje"	

	planeación en la que pueda de una u otra manera de ayudar y beneficiar, pues el aprendizaje cada uno de estos niños y pues que esta estrategia no siempre sean las mismas para todos, sino que pueda uno ir variando cada una de su estrategia, como lo vemos en las instituciones rurales, no a todos los niños les puedes llegar con una misma pedagogía, siempre hay que utilizar que el Internet que hay que utilizar, el video que hay que utilizar, el tablero que hay que repetirle varias veces, estas estrategias tienen que evolucionar cada día y no siempre ser las mismas de la cartilla o el tablero. RI2 Bueno, la verdad es que allí uno en una parte rural cuenta con estudiantes que sí, pues presentan dificultades de aprendizaje, Y eso es porque normalmente la parte rural tiene mucha dispersión de los estudiantes, unos, están en un periodo de tiempo determinado y luego se van para otras escuelas, o por lo mismo llega de otras escuelas rurales y que no han tenido, el mismo proceso con el que nosotros hemos tenido los estudiantes de nuestro, de nuestro Colegio. Y esa población, que no hemos tenido, el proceso con los muchachos, pues uno como que no	aprendizaje" "Juegos y actividades" "Motivación estudiantil" "Ritmos de aprendizaje" "Aprender del error" "Trabajo en equipo"	"Estrategias inclusivas, confianza en el aprendizaje, aprendizaje colaborativo"	
--	--	---	--	--

		ve los resultados precisamente con ellos fue porque no se ha seguido un proceso continuo, pero sí con los muchachos, con los que hemos contado y con los que han sido siempre permanentes ahí en institución. Tuve que en este tipo de estrategias el aprendizaje basado en proyectos, sobre todo en el trabajo de Proyectos pedagógicos productivos y con la guía de aprendizaje de escuela nueva activa. La verdad, sí vemos que este proceso le permite a los estudiantes avanzar en matemática como tal, No vemos los mismos resultados con los estudiantes que llegan de otra de otras escuelas y eso porque, bueno, tal vez no conocemos el proceso RI3 Nosotros debemos conocer a los estudiantes para saber cómo, cómo es el nivel de aprendizaje en el oficial, conocerlos y algunos estudiantes sufren de algo o tienen algún nivel cognitivo dificultad. También podemos utilizar recursos visuales. También fomentar, fomentar la participación, utilizar distintas estrategias, estar ahí. Estar ahí y proporcionar retroalimentación. RI4			
--	--	---	--	--	--

		estamos siempre en la tarea de poder. Hacer estrategias de hacer prácticas pedagógicas adecuadas, hacer que el estudiante muestre interés por el querer aprender, entonces en mi quehacer como docente siempre busco tratar de que el estudiante se sienta cómodo. con lo que se está haciendo, que hablemos un mismo idioma, un mismo lenguaje matemático, un lenguaje en el que los dos entendamos, en el que él entienda de que los procesos también sean los adecuados, hay que buscar actividades y hay que buscar juegos si hay que buscar la manera de llamar su interés a la hora de aprender un concepto matemático. Hoy la dificultad es hay que hay que suplirlos con este tipo de estrategias, cuando no se presta atención, cuando el estudiante no escribe, no quiere resolver cuando el estudiante muestra una apatía de no entender nada. No entiendo, no comprendo la matemática, no me gusta. Entonces estas dificultades que se van a reducir hay que comenzarlas a ir trabajando con ciertas estrategias, como ya les mencioné RI5 yo considero que inicialmente como educadores debemos tener			
--	--	---	--	--	--

		en cuenta y considerar que todos los estudiantes aprenden de forma diferente. Todos los estudiantes tienen un ritmo diferente de aprendizaje y de analizar y percibir las situaciones y entonces como es como dar varias oportunidades. Un mal día en varias estrategias de aprendizaje, dejar que el estudiante tenga la confianza, confianza en el buen sentido de la palabra es de preguntar de pronto que utilice el error. Sí como una oportunidad para él darse cuenta de que las cosas no las está haciendo bien y poderla mejorar, pues sin temor a de pronto ser juzgado, sino por el contrario, realizar una retroalimentación muy efectiva. Considero que también hay, por ejemplo, el trabajo en equipo funciona. Funciona muy bien porque el estudiante tiene la oportunidad de relacionarse con los demás compañeros y recibir diferente o diferentes opiniones, donde pues cada uno de ellos le van a fortalecer el proceso. Además, puede ser un docente muy abierto a escuchar a los estudiantes a crear un clima de confianza para que ellos pues se sientan más cómodos y pues de esa manera puedan expresar libremente sus planteamientos, independientemente si no sean correctos, sí Independientemente existen si estén de pronto			
--	--	---	--	--	--

		equivocados en lo que están planteando en ese momento.			
--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración del autor.

Guía de observación participante

El proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en contextos rurales representa un desafío que trasciende la mera transmisión de conocimientos teóricos, ya que involucra factores culturales, socioeconómicos y pedagógicos que inciden directamente en la apropiación del saber matemático, en el marco de la presente investigación, se ha desarrollado un instrumento de observación participante con el propósito de analizar las dinámicas de enseñanza en diversos entornos rurales del departamento de Caquetá, Colombia.

El presente apartado sistematiza las observaciones realizadas en las distintas instituciones rurales, estructurándolas bajo un análisis comparativo que permite visualizar patrones comunes, contrastes metodológicos y propuestas de mejora para la enseñanza de la matemática en estos entornos. Este análisis, fundamentado en el Método de Comparación Constante, proporciona una base empírica para la formulación de potenciales teorías más contextualizadas y efectivas, contribuyendo al desarrollo de una educación matemática que responda a las realidades y necesidades de los estudiantes rurales.

A continuación, se presentan los registros de observación en cada institución, detallando la interacción en el aula, la conexión entre los contenidos matemáticos y el contexto, las dificultades detectadas y las reflexiones derivadas del análisis de campo, este trabajo no solo contribuye a la comprensión del fenómeno educativo en estos entornos, sino que también sienta las bases para futuras intervenciones pedagógicas que favorezcan el aprendizaje matemático en comunidades rurales.

Tabla 6. Guía de observación participante

Fecha	Lugar de Observación	Contexto	Situación Observada	Práctica Matemática Identificada	Interacción Docente-Estudiante-Comunidad	Dificultades Observadas	Reflexión del Observador
14/11/2024	IER Santa Teresita, El Paujil, Caquetá	Aula con paredes de madera y techo de zinc, ubicada en una zona rural, se observa un ambiente sencillo con pupitres desgastados y un tablero deteriorado, hay alrededor de 18 estudiantes, la mayoría con uniforme escolar, sentados en filas frente al docente. Se percibe un ambiente silencioso y atento, pero con poca participación.	El docente escribe en el tablero una ecuación de fracciones y explica su resolución de manera tradicional, utiliza definiciones teóricas y pasos formales sin hacer referencias directas a la cotidianidad de los estudiantes, aunque en la entrevista manifestó la aplicación de metodologías contextualizadas, en la práctica no se observan ejemplos tomados de la vida rural.	Cálculo de fracciones y operaciones básicas, aunque los estudiantes podrían relacionar este contenido con situaciones cotidianas, como la distribución de parcelas o el cálculo de proporciones en la producción agrícola, el docente no establece esta relación de manera explícita.	El docente mantiene una exposición magistral, los estudiantes escuchan atentamente, copian del tablero y responden únicamente cuando son preguntados directamente, no hay preguntas ni cuestionamientos por parte de los estudiantes, se percibe una actitud pasiva, de aceptación total del contenido sin un análisis crítico.	Distanciamiento entre el discurso del docente en la entrevista y su práctica en el aula, aunque expresó que contextualiza las matemáticas a la vida real, en la clase se observa un enfoque tradicional y formalista, la falta de participación estudiantil sugiere que la metodología no fomenta el cuestionamiento ni la construcción activa del conocimiento.	Se evidencia una enseñanza matemática basada en la memorización y repetición de procedimientos sin una conexión clara con el entorno rural de los estudiantes, la ausencia de contextualización limita la apropiación del conocimiento y desmotiva el pensamiento crítico, es necesario incluir ejemplos concretos del contexto local y metodologías activas que fomenten el aprendizaje significativo.

13/11/2024	IE Rural Nuevo Horizonte, San Vicente del Caguán	Aula multigrado con 12 estudiantes de primero a quinto de primaria, ubicación rural con acceso limitado a tecnología y electricidad intermitente, la comunidad se dedica principalmente a la agricultura y la cría de animales, el docente organiza el tiempo de manera estructurada y sigue un horario preestablecido .	El docente inicia la clase planteando un problema relacionado con la venta de productos agrícolas en el mercado, sin embargo, al avanzar la clase, los estudiantes trabajan en las cartillas del Ministerio de Educación de años anteriores, copiando y resolviendo ejercicios que no siempre están conectados con su realidad, la enseñanza se centra en la ejecución de las actividades de la cartilla sin promover mayor exploración o contextualización .	Los ejercicios de la cartilla incluyen operaciones básicas, fracciones y problemas aritméticos, aunque el docente inicia la clase con una contextualización breve, esta no se mantiene y los estudiantes terminan resolviendo los ejercicios tal como están en el material sin modificar los contextos para hacerlos más cercanos a su realidad.	El docente supervisa el trabajo de los estudiantes mientras ellos resuelven de manera individual los ejercicios en la cartilla, no hay interacción colaborativa ni exploración matemática más allá de lo propuesto en el material, los estudiantes muestran mayor interés en educación física y otras actividades dinámicas, mientras que las matemáticas se perciben como un trabajo mecánico.	El uso exclusivo de cartillas limita la exploración y la contextualización de los conocimientos matemáticos, a pesar de que el docente plantea situaciones del entorno en su discurso, estas no se reflejan en la práctica pedagógica, no hay estrategias que motiven a los estudiantes a relacionar la matemática con sus actividades diarias en la agricultura y ganadería.	Si bien el modelo de Escuela Nueva permite la organización del tiempo y la atención a varios grados simultáneamente , se observa una fuerte dependencia de materiales impresos que no necesariamente reflejan el contexto rural de los estudiantes, es necesario fortalecer el enfoque de enseñanza situacional, promoviendo el aprendizaje a través de proyectos y experiencias reales que permitan a los estudiantes comprender la matemática en su entorno.
12/11/2024	Sede Travesías, Institución Rural Bajo Caldas,	Aula multigrado con 14 estudiantes de 5 a 12 años, el docente es	El docente inicia la clase con una breve explicación sobre las operaciones	Los ejercicios en las guías incluyen operaciones básicas,	Los estudiantes muestran un alto nivel de participación, preguntando	Aunque los estudiantes participan activamente, el contenido de las	El entusiasmo y curiosidad de los estudiantes es un elemento clave que puede

	Florencia, Caquetá	responsable de todas las asignaturas, el aula es sencilla, con pupitres de madera y carteles educativos en las paredes, se trabaja bajo el modelo de Escuela Nueva y tiene jornada única	matemáticas básicas y luego entrega guías de trabajo para cada grupo de estudiantes según su nivel, los estudiantes muestran interés y participación constante, haciendo preguntas sobre cada paso del procedimiento, sin embargo, las guías contienen ejercicios estandarizados que no tienen relación con su contexto rural.	problemas de lógica y algunas actividades de geometría, no se observan ejemplos que vinculen los conceptos matemáticos con la vida cotidiana de los estudiantes ni con las actividades agrícolas o comerciales de la comunidad.	continuamente sobre las indicaciones del docente y pidiendo aclaraciones, hay un ambiente dinámico y entusiasta en la clase, pero la enseñanza sigue un esquema estructurado basado en las guías, sin espacios para la exploración contextualizada.	guías no está adaptado a su realidad, no se aprovechan sus experiencias cotidianas para facilitar el aprendizaje, la metodología fomenta la memorización y aplicación de reglas matemáticas sin reflexión sobre su uso práctico en su entorno.	potenciarse si el docente adapta los contenidos matemáticos a su contexto, la metodología actual, aunque estructurada, no permite a los estudiantes relacionar los conceptos con su vida diaria, se recomienda incluir ejercicios que reflejen su entorno, como medición de terrenos, cálculos en la producción agrícola y problemas financieros básicos sobre el comercio local.
11/11/2024	IE Rural Bajo Caldas - Sede Principal, Florencia, Caquetá	Institución con 250 estudiantes en jornada única, la docente enseña matemáticas en grados sexto y séptimo, la sede cuenta con algunas herramientas tecnológicas y tiene una	La docente inicia la clase con una situación problema basada en un contexto real, integrando conceptos matemáticos con otras áreas, presenta una diapositiva con un gráfico estadístico	Se trabajan conceptos de porcentajes y gráficos estadísticos, vinculándolos con datos sobre producción agrícola y consumo energético en	La docente mantiene una clase organizada y bien estructurada, se generan algunos espacios de participación, pero la mayoría de los	La asistencia irregular de los estudiantes limita la continuidad del aprendizaje, el poco acompañamiento de los padres genera desinterés en algunos alumnos, aunque la docente busca	A pesar del esfuerzo de la docente por hacer la clase dinámica y contextualizada, la baja asistencia y la falta de acompañamiento familiar afectan la motivación de los estudiantes, se recomienda

		población dividida entre lo rural y lo urbano, dada su cercanía con un barrio de la ciudad, se observa un aula equipada con proyector y acceso intermitente a internet.	y guía a los estudiantes en su interpretación, sin embargo, la asistencia es irregular, y algunos estudiantes llegan tarde o faltan constantemente.	la comunidad, se observa un uso adecuado de herramientas digitales para la enseñanza.	estudiantes se limitan a responder preguntas directas, existe un grupo participativo, mientras que otros muestran apatía hacia la asignatura.	motivar a los estudiantes con herramientas tecnológicas, la falta de conectividad estable dificulta la integración de estos recursos.	fortalecer estrategias de involucramiento de las familias y diversificar el uso de metodologías activas que vayan más allá de la tecnología, promoviendo la participación mediante proyectos colaborativos y gamificación.
08/11/2024	IE Rural La Concordia, El Paujil, Caquetá	Institución ubicada a una hora del casco urbano, con jornada única y trayectoria completa, la mayoría de los estudiantes son hijos de campesinos y están acostumbrados al trabajo de campo, no realizan actividades extracurriculares fuera del colegio.	El docente desarrolla la clase de matemáticas a partir del proyecto de huerta escolar, los estudiantes realizan mediciones de terrenos, cálculos de insumos y registros de producción, aunque el contexto es cercano a su realidad, algunos estudiantes expresan que les gustaría trabajar	Se trabaja el concepto de proporciones, áreas y volúmenes a partir del diseño y planificación de la huerta, se incluyen cálculos de rendimiento de cultivos y análisis de costos de producción.	El docente motiva a los estudiantes con la aplicación de las matemáticas en la huerta, promoviendo el aprendizaje basado en proyectos, sin embargo, algunos estudiantes muestran poco entusiasmo, pues consideran	Los estudiantes muestran interés en aprender a usar los computadores disponibles en la institución, pero no se han incorporado a la enseñanza de matemáticas, existe una desconexión entre sus expectativas y la metodología utilizada.	El uso del proyecto de huerta como herramienta didáctica es adecuado, pero al ser una actividad cotidiana para los estudiantes, puede perder impacto como recurso motivador, se recomienda diversificar las estrategias de enseñanza incorporando herramientas tecnológicas para generar interés y

			con los computadores de la institución para explorar otros aprendizajes.		que la actividad es repetitiva y no representa un reto nuevo para ellos.		potenciar el aprendizaje.
--	--	--	--	--	--	--	---------------------------

Fuente: Elaboración del autor.

Para alcanzar estos propósitos, se diseñó y aplicó un instrumento de recolección de datos cualitativos: la Guía de Observación Participante, con el objetivo de analizar de manera sistemática las prácticas pedagógicas de los docentes, las estrategias utilizadas en la enseñanza de las matemáticas y la interacción de los estudiantes con el conocimiento matemático, este instrumento se convirtió en una herramienta clave para identificar patrones en la enseñanza de la matemática en entornos rurales, documentar la relación entre el discurso docente y su práctica en el aula, y evidenciar los desafíos y oportunidades que surgen en este contexto educativo.

La Guía de Observación Participante permitió recolectar información detallada sobre aspectos fundamentales como:

1. El enfoque metodológico de los docentes y su coherencia con las estrategias utilizadas en el aula.
2. El nivel de contextualización del aprendizaje matemático, es decir, si se vincula con el entorno de los estudiantes o se mantiene como un conocimiento abstracto.
3. La motivación y participación estudiantil, analizando si la enseñanza genera interés, reflexión y cuestionamiento en los alumnos.
4. Las dificultades detectadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, incluyendo factores como asistencia irregular, limitaciones tecnológicas, apoyo familiar y condiciones socioculturales.

Uno de los aspectos más relevantes es la diferencia entre el discurso docente y su aplicación en el aula, en varias instituciones, los docentes manifestaron utilizar metodologías activas y contextualizadas para la enseñanza de las matemáticas, sin embargo, en la observación se evidenció que muchas prácticas siguen siendo tradicionales, con un fuerte énfasis en la repetición de ejercicios y la memorización de procedimientos, en la IER Santa Teresita, por ejemplo, aunque el docente afirmaba contextualizar las matemáticas con situaciones de la vida real, en la práctica se observó una enseñanza basada en la formalización matemática sin referencias directas al entorno de los estudiantes, del mismo modo, en la IE Rural Bajo Caldas - Sede Travesías, se evidenció el uso de guías ministeriales como eje central del proceso de enseñanza, sin adaptaciones que permitieran conectar los contenidos con la realidad sociocultural de los alumnos.

Otro hallazgo significativo es el nivel de contextualización del aprendizaje matemático, si bien algunos docentes han implementado estrategias como el uso de proyectos agrícolas o situaciones problema, no siempre estas metodologías resultan innovadoras para los estudiantes, en la IE Rural La Concordia, por ejemplo, el docente incorporó el proyecto de huerta como herramienta didáctica, permitiendo que los estudiantes trabajaran conceptos matemáticos a través del cálculo de áreas de cultivo y el análisis de producción, sin embargo, los estudiantes manifestaron que la actividad no representaba un reto nuevo para ellos, ya que toda su vida han estado expuestos a estas dinámicas, este caso evidencia que la contextualización, aunque valiosa, debe ir acompañada de estrategias que generen un desafío cognitivo y estimulen el pensamiento crítico.

En términos de motivación y participación estudiantil, se observaron diferencias marcadas en las distintas instituciones, mientras en la IE Rural Bajo Caldas - Sede Travesías los estudiantes mostraban una alta participación, realizando preguntas constantes y mostrando curiosidad por los conceptos matemáticos, en otras instituciones como la IER Santa Teresita se evidenció una actitud pasiva, donde los estudiantes escuchaban atentamente pero sin realizar preguntas ni cuestionamientos, en la IE Rural Bajo Caldas - Sede Principal, la apatía hacia el

área de matemáticas fue una constante, a pesar del esfuerzo de la docente por integrar herramientas tecnológicas en sus clases, estos hallazgos sugieren que la motivación de los estudiantes está estrechamente ligada a la pertinencia de los contenidos y la metodología empleada, estrategias como el aprendizaje basado en proyectos, el uso de tecnología de manera significativa y la gamificación podrían contribuir a mejorar el interés y la participación activa en el aula.

Los factores externos también han demostrado ser determinantes en la enseñanza de las matemáticas en contextos rurales, la asistencia irregular de los estudiantes fue un problema recurrente, especialmente en la IE Rural Bajo Caldas - Sede Principal, donde la falta de continuidad en el aprendizaje afectó la comprensión de los contenidos matemáticos, asimismo, el poco acompañamiento familiar en varias instituciones generó un vacío en el refuerzo del conocimiento fuera del aula, dificultando la consolidación del aprendizaje, otro factor relevante es el acceso limitado a tecnología, que, aunque está presente en algunas escuelas como la IE Rural La Concordia, no ha sido incorporado de manera efectiva en la enseñanza de las matemáticas, desaprovechando su potencial para mejorar la comprensión de los conceptos abstractos.

Ante estos resultados, se hace evidente la necesidad de fortalecer las estrategias pedagógicas para optimizar la enseñanza de las matemáticas en estos contextos, es fundamental que los docentes reciban formación en metodologías activas y contextualizadas, asegurando que las matemáticas no solo sean enseñadas desde un enfoque tradicional, sino que se integren con la vida cotidiana de los estudiantes de manera desafiante y significativa, la diversificación de estrategias didácticas permitirá que el aprendizaje de las matemáticas sea más atractivo y motivador, fomentando una mayor participación estudiantil y fortaleciendo el pensamiento crítico.

Además, es prioritario fortalecer el vínculo entre la escuela y la comunidad, promoviendo el involucramiento de las familias en los procesos educativos. Esto podría lograrse mediante actividades colaborativas que incluyan a los padres en el aprendizaje de los estudiantes, generando espacios donde la matemática sea vista como una herramienta útil y práctica en la resolución de problemas cotidianos.

La incorporación efectiva de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas es un reto que debe abordarse con urgencia, no basta con la presencia de equipos tecnológicos en las instituciones; es necesario desarrollar estrategias que integren el uso de estas herramientas en el aprendizaje matemático, asegurando que los estudiantes puedan explorar nuevas formas de entender y aplicar los conceptos en escenarios digitales y reales.

Los resultados obtenidos a partir de la sistematización de este instrumento reflejan que, si bien algunos docentes han incorporado estrategias innovadoras como el uso de huertas escolares, la resolución de problemas contextualizados y la integración de herramientas tecnológicas, en muchos casos persisten enfoques tradicionales basados en guías preestablecidas o explicaciones teóricas sin conexión con la realidad estudiantil, se observan diferencias significativas en la motivación de los estudiantes, determinadas en gran medida por la pertinencia del contenido y la metodología utilizada.

La información obtenida a través de la Guía de Observación Participante ha sido clave para el cumplimiento de los propósitos de esta investigación, ya que ha permitido realizar un análisis comparativo riguroso, identificar tendencias en la enseñanza de las matemáticas en entornos rurales y generar recomendaciones basadas en evidencia empírica, a partir de esta sistematización, se proponen estrategias que contribuyan a una educación matemática más inclusiva, significativa y enraizada en la realidad de los estudiantes rurales, promoviendo así los principios de la Etnomatemática y la Complejidad Educativa.

Momento 2: Codificación Axial

La enseñanza de las matemáticas en contextos rurales enfrenta desafíos estructurales que van más allá de la simple transmisión de conocimientos, factores como la desconexión entre la matemática formal y las prácticas cotidianas, la homogeneización curricular sin considerar la diversidad sociocultural y la falta de estrategias pedagógicas contextualizadas han generado barreras significativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir de la información obtenida en las entrevistas con los informantes clave, se ha aplicado el segundo momento del Método de Comparación Constante: Codificación Axial, con el propósito de

reorganizar y establecer relaciones entre las categorías emergentes identificadas en la codificación abierta.

La codificación axial permite estructurar el fenómeno de estudio a través del paradigma de codificación de Strauss y Corbin (1990), el cual se fundamenta en la identificación de una categoría central y su articulación con elementos clave como las condiciones causales, el contexto, las estrategias de acción/interacción y las consecuencias. En este análisis, las categorías centrales fueron organizadas en cuatro ejes fundamentales:

1. Valoración y Reconocimiento de la Diversidad Cultural en las Matemáticas
2. Transformación Pedagógica a través de la Etnomatemática
3. Superación de la Visión Simplificada y Fragmentada de la Realidad
4. Gestión de la Incertidumbre y No Linealidad

Cada una de estas categorías fue complementada con subcategorías analíticas, con el fin de profundizar en la comprensión de los factores que inciden en la enseñanza de las matemáticas en entornos rurales, la tabla que se presenta a continuación sintetiza los hallazgos de este proceso, permitiendo una visión estructurada sobre las relaciones entre los diversos factores que influyen en el fenómeno de estudio.

Uno de los aspectos más relevantes de este análisis es la identificación de las consecuencias negativas derivadas de la falta de intervención en los problemas evidenciados, si bien la implementación de estrategias contextualizadas puede transformar la enseñanza de las matemáticas y mejorar la motivación de los estudiantes, su ausencia perpetúa barreras de aprendizaje, fragmenta la visión del conocimiento y limita el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes, estos hallazgos refuerzan la necesidad de repensar las metodologías de enseñanza, desarrollar estrategias inclusivas y fomentar la integración del conocimiento matemático con la realidad sociocultural de los estudiantes rurales.

En la siguiente tabla, se presenta un análisis detallado de la Codificación Axial, organizando la información en función de la categoría central, subcategoría, condiciones causales, contexto, estrategias de acción/interacción y consecuencias, esta tabla servirá de base para el tercer momento del MCC (Codificación Selectiva),

en el cual se integrarán estos hallazgos en una teoría fundamentada que oriente propuestas de mejora en la enseñanza de las matemáticas en contextos rurales.

Tabla 7. Construcción de la codificación axial

Categoría Central	Subcategoría	Condiciones Causales	Contexto	Estrategias de Acción/Interacción	Consecuencias (Problemáticas)
Valoración y Reconocimiento de la Diversidad Cultural en las Matemáticas	Reconocimiento de las múltiples verdades matemáticas	Los estudiantes rurales aplican las matemáticas en su vida cotidiana sin reconocerlas como tal.	Entornos rurales donde la matemática se emplea en labores agrícolas y comerciales de forma empírica.	Incorporación de ejemplos cotidianos en la enseñanza matemática para hacerla relevante.	Los estudiantes no reconocen la matemática en su vida diaria y la perciben como ajena a su realidad, lo que refuerza la desmotivación y el rechazo hacia la disciplina.
	Conexión entre las matemáticas formales y las prácticas matemáticas cotidianas	Dificultad en conectar el aprendizaje formal con las prácticas matemáticas empíricas en la comunidad.	Escuelas donde los estudiantes poseen conocimientos matemáticos prácticos adquiridos en el hogar.	Uso de problemas reales basados en la vida cotidiana del estudiante para fortalecer la conexión entre teoría y práctica.	Se mantiene la desconexión entre la matemática formal y la vida cotidiana, impidiendo que los estudiantes vean su utilidad práctica y limitando su aplicación en el contexto rural.
Transformación Pedagógica a través de la Etnomatemática	Enseñanza matemática contextualizada	Falta de adaptación del currículo a los contextos rurales, limitando la aplicabilidad del conocimiento matemático.	Educación en zonas rurales con falta de recursos pedagógicos y tecnológicos.	Implementación de proyectos pedagógicos productivos que integren la matemática con la realidad del estudiante.	El aprendizaje matemático sigue siendo abstracto y poco relevante para los estudiantes, lo que genera desinterés y perpetúa bajos niveles de desempeño en áreas cuantitativas.
	Fomento de la visión inclusiva y contextualizada de la matemática	Las metodologías de enseñanza tradicionales no contemplan la	Modelos educativos urbanos aplicados en contextos rurales sin ajustes pertinentes.	Diseño de actividades de enseñanza contextualizadas en la realidad	Se perpetúa una enseñanza homogénea que no reconoce la

		realidad sociocultural del estudiante.		sociocultural de los estudiantes.	diversidad sociocultural, lo que genera barreras de aprendizaje para estudiantes en contextos rurales.
Superación de la Visión Simplificada y Fragmentada de la Realidad	Reconocimiento de la interdependencia y la interconexión de los elementos	El aprendizaje de las matemáticas en entornos rurales no se concibe como un proceso integral.	Escuelas que no promueven la relación entre matemáticas y otras áreas del conocimiento.	Fomento del aprendizaje basado en proyectos y en la aplicación de las matemáticas en problemas reales.	Los estudiantes carecen de una visión integrada del conocimiento, lo que limita su capacidad de aplicar conceptos matemáticos en la resolución de problemas reales.
	Adopción de una perspectiva holística e integradora	Falta de interdisciplinariedad en la enseñanza de las matemáticas, lo que reduce su aplicabilidad en la resolución de problemas reales.	Educación matemática fragmentada sin conexión con problemas sociales y ambientales.	Desarrollo de estrategias interdisciplinarias que conecten la matemática con la ciencia, la economía y la sociedad.	Se perpetúa una enseñanza fragmentada y descontextualizada, impidiendo que los estudiantes comprendan la matemática como una herramienta para el análisis y la toma de decisiones.
Gestión de la Incertidumbre y No Linealidad Gestión de la Incertidumbre y No Linealidad	Reconocimiento de la impredecibilidad y la no linealidad de los sistemas	Los estudiantes y docentes enfrentan contextos cambiantes sin estrategias para gestionar la incertidumbre matemática.	Contextos rurales con variabilidad en los procesos productivos y económicos.	Uso de metodologías activas que permitan la adaptación a cambios en el entorno del estudiante.	Los docentes y estudiantes enfrentan cambios inesperados sin herramientas para adaptarse, generando mayor frustración y resistencia al aprendizaje matemático.
	Trabajo constructivo con la incertidumbre	Enseñanza basada en reglas rígidas que no permiten la	Currículos rígidos que no fomentan la exploración y la	Creación de espacios de experimentación y resolución de	El aprendizaje se basa en la memorización y en

		experimentación y el aprendizaje a partir del error.	resolución de problemas inciertos.	problemas abiertos en el aula.	métodos rígidos, lo que impide la creatividad, la resolución de problemas y el desarrollo de pensamiento crítico en los estudiantes.
--	--	--	------------------------------------	--------------------------------	--

Fuente: Adaptado de Strauss y Corbin (1998).

Ilustración 3. Esquema conceptual de la codificación axial



Fuente: Elaboración del autor.

Momento 3: codificación selectiva

El proceso investigativo desarrollado en el marco de la presente tesis doctoral en la aplicación del método de comparación constante para el análisis de la información cualitativa recolectada, una vez completada la fase de codificación abierta y axial, en la que se identificaron y estructuraron las relaciones entre las distintas categorías emergentes, se hace necesario avanzar hacia la codificación selectiva, con el fin de integrar los hallazgos en una síntesis teórica que permita comprender la naturaleza de la enseñanza de las matemáticas en contextos rurales desde un enfoque etnomatemático y del pensamiento complejo.

Esta sección expone la construcción de las categorías centrales, su articulación con las categorías emergentes identificadas en las fases anteriores, y su relevancia para el desarrollo de una propuesta teórica innovadora que contribuya a la comprensión de la educación matemática rural desde una perspectiva situada y contextualizada.

La codificación selectiva se enfoca en la integración de las categorías generadas en la codificación axial, agrupándolas en categorías centrales que encapsulen los patrones estructurales emergentes de los datos, en este proceso, se identificaron cuatro categorías centrales que organizan la interpretación de los hallazgos:

Tabla 8. Momento 3. Codificación selectiva

Categoría Central	Categorías Relacionadas	Relaciones Identificadas	Síntesis Teórica
Reconocimiento y contextualización de las matemáticas en la educación rural	- Reconocimiento de las múltiples verdades matemáticas. - Conexión entre matemáticas formales y prácticas matemáticas cotidianas. - Enseñanza matemática contextualizada.	La enseñanza de las matemáticas en contextos rurales es percibida como una práctica desvinculada de la realidad cotidiana de los estudiantes, lo que genera desinterés y una baja aplicabilidad del conocimiento matemático formal, sin embargo, los docentes identifican en la vida diaria de los estudiantes múltiples situaciones donde las	La educación matemática en entornos rurales debe reconocer la diversidad cultural y las prácticas matemáticas empíricas como base para construir una enseñanza significativa, la conexión entre el conocimiento formal y el cotidiano facilita la

		matemáticas están implícitas.	apropiación del aprendizaje y su aplicabilidad en el contexto inmediato.
Transformación pedagógica de la enseñanza matemática en zonas rurales	- Fomento de la visión inclusiva y contextualizada de la matemática. - Reconocimiento de la interdependencia y la interconexión de los elementos. - Adopción de una perspectiva holística e integradora.	Existe una desconexión entre los enfoques pedagógicos tradicionales y las necesidades de los estudiantes rurales, las estrategias de enseñanza homogéneas no contemplan la diversidad sociocultural ni las dinámicas propias de la ruralidad.	Es necesario un enfoque educativo que integre la etnomatemática y una enseñanza interdisciplinaria que relacione la matemática con el contexto social, cultural y económico de los estudiantes, la superación de la fragmentación del conocimiento permitirá una comprensión más profunda y un uso práctico de la matemática.
Gestión de la incertidumbre y adaptación al cambio en la educación matemática	- Reconocimiento de la impredecibilidad y la no linealidad de los sistemas. - Trabajo constructivo con la incertidumbre.	En el entorno rural, los docentes y estudiantes enfrentan cambios constantes en su contexto, pero el sistema educativo tradicional no fomenta estrategias para gestionar la incertidumbre la enseñanza matemática sigue basándose en reglas rígidas, lo que impide que los estudiantes desarrollen habilidades de resolución de problemas en escenarios dinámicos.	Se requiere una enseñanza que permita a los estudiantes trabajar con la incertidumbre, fomentar la exploración de múltiples soluciones y adaptar el aprendizaje matemático a contextos cambiantes, esto permitirá desarrollar habilidades críticas y creativas necesarias para enfrentar desafíos reales.
Superación de la percepción negativa de las matemáticas en el contexto rural	- Cultura de la dificultad matemática. - Desmotivación y percepción de las matemáticas como un área aislada. - Relevancia educativa y	La matemática es percibida por muchos estudiantes como una disciplina difícil y poco útil, esta concepción se ha construido culturalmente y ha sido reforzada por estrategias de enseñanza descontextualizadas y	Para superar la aversión a las matemáticas, es fundamental una enseñanza que contextualice los conceptos en la realidad de los estudiantes,

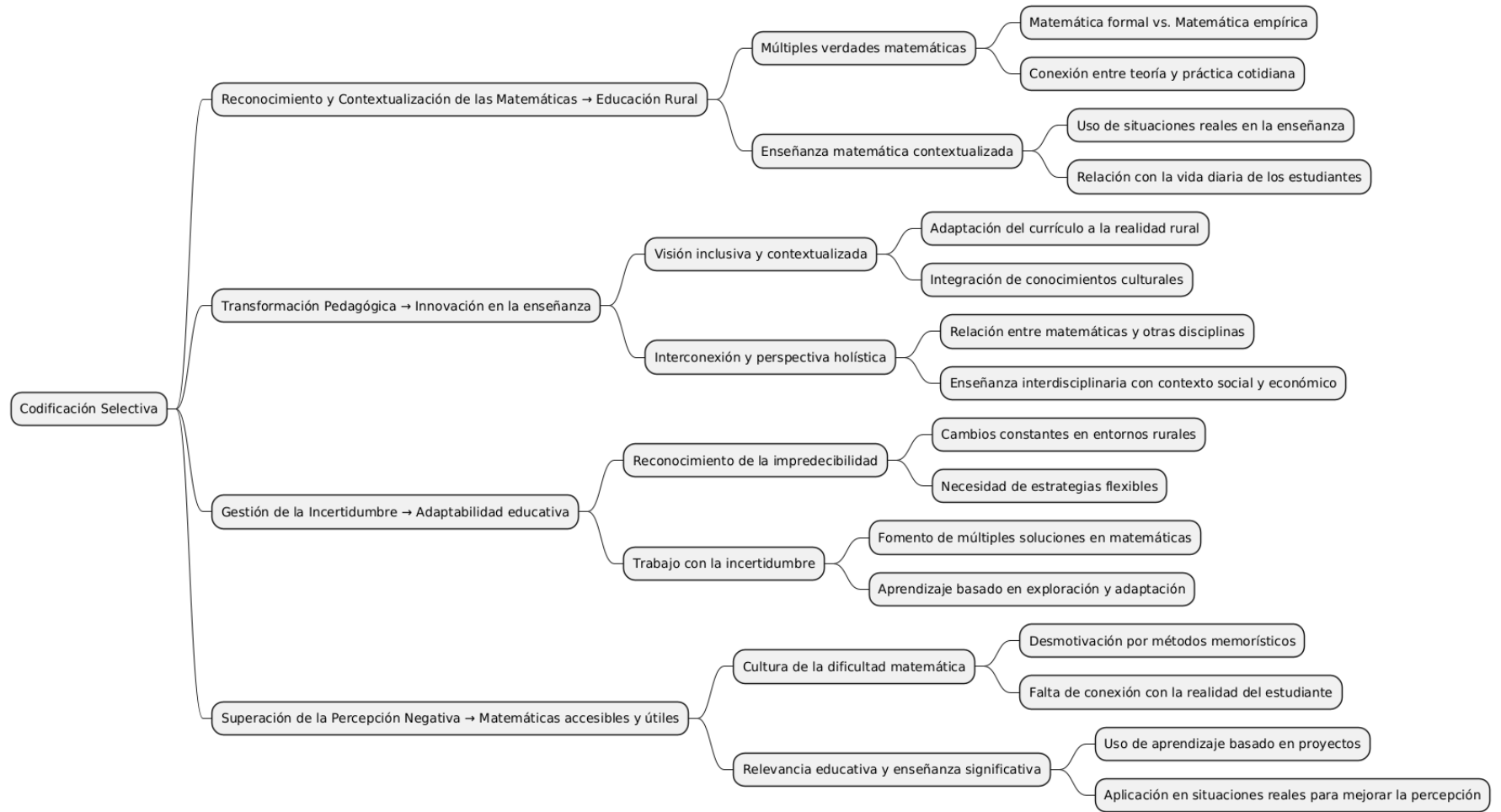
	enseñanza significativa.	memorísticas.	demostrando su utilidad y aplicabilidad en la vida cotidiana la integración de estrategias innovadoras, como el aprendizaje basado en proyectos y el uso de situaciones reales, puede revertir esta percepción negativa.
--	--------------------------	---------------	--

Fuente: Adaptado de Strauss y Corbin (1998).

El análisis de la información mediante la codificación selectiva abre posibilidades significativas para el desarrollo de un marco teórico que reconceptualice la enseñanza de las matemáticas en el contexto rural desde el enfoque de la etnomatemática y el pensamiento complejo, la primera permite comprender las matemáticas desde una perspectiva situada, reconociendo que el conocimiento matemático no es universal ni homogéneo, sino que se construye en relación con la cultura y la experiencia de los sujetos (D'Ambrosio, 2001), en este sentido, la etnomatemática ofrece una base sólida para proponer estrategias pedagógicas que integren el conocimiento matemático con la realidad de los estudiantes rurales, favoreciendo la construcción de significado y la aplicabilidad del aprendizaje.

Por su parte, el pensamiento complejo, propuesto por Edgar Morin (1999), enfatiza la necesidad de superar la fragmentación del conocimiento y abordar los fenómenos desde una perspectiva integradora y multidimensional, aplicado a la educación matemática rural, el repensar la enseñanza de las matemáticas como un proceso interconectado con la vida cotidiana, el desarrollo del pensamiento crítico y la solución de problemas en entornos reales, la síntesis teórica resultante de este análisis contribuirá a la generación de nuevas estrategias educativas que impacten positivamente en la formación de los estudiantes y en la percepción de las matemáticas en contextos educativos rurales.

Ilustración 4. Esquema conceptual: codificación selectiva



Fuente: Elaboración del autor.

Marco teórico de las unidades temáticas, categorías y subcategorías

Unidad Temática 1: La Etnomatemática (UE)

La etnomatemática es una perspectiva que valora y reconoce los conocimientos matemáticos presentes en diversas culturas y comunidades. Esta estrategia permite conectar las matemáticas con la vida cotidiana de los estudiantes y fomenta una visión inclusiva y contextualizada de la disciplina. Como afirma Ubiratan D'Ambrosio, uno de los principales exponentes de la etnomatemática: "La etnomatemática busca valorar y promover la diversidad de conocimientos matemáticos presentes en diferentes culturas" D'Ambrosio (2001).

La etnomatemática no se limita a los enfoques tradicionales de enseñanza de las matemáticas, sino que reconoce que existen múltiples formas de abordar los problemas matemáticos. Como señala D'Ambrosio (2001): "En lugar de una única verdad matemática, reconocemos la existencia de múltiples verdades matemáticas, porque las matemáticas son un producto humano y cultural".

La perspectiva etnomatemática promueve el respeto y la valoración de los conocimientos matemáticos locales. En palabras de Rochelle Gutiérrez: "La etnomatemática busca construir puentes entre las matemáticas formales y las matemáticas de la vida cotidiana de los estudiantes, reconociendo y valorando su cultura y conocimientos" Gutiérrez (2013).

La enseñanza de la etnomatemática implica una transformación de la manera en que se abordan los contenidos matemáticos. Como destaca D'Ambrosio (2001), no se trata solo de enseñar matemáticas, sino de enseñar a ver el mundo a través de las matemáticas.

Para finalizar, la etnomatemática se basa en el reconocimiento y valoración de los conocimientos matemáticos presentes en diferentes culturas y comunidades. Esta perspectiva amplía la visión de las matemáticas y promueve la inclusión, la contextualización y la conexión de los contenidos matemáticos con la vida cotidiana de los estudiantes.

Categoría 1: Valoración y Reconocimiento de la Diversidad Cultural en las Matemáticas. (CUE1)

La etnomatemática es un enfoque que se origina a partir de la necesidad de reconocer que las matemáticas no son una disciplina universal que trasciende contextos, sino que son profundamente influenciadas por las culturas que las desarrollan, este enfoque sugiere que cada sociedad genera sistemas de conocimiento matemático acorde a sus necesidades prácticas, sociales y culturales, cuestionando así la idea de que las matemáticas formales son la única representación válida de este saber. En este sentido, la etnomatemática reivindica la diversidad cultural, en tanto que cada grupo social genera, adapta y utiliza conocimientos matemáticos propios, basados en sus prácticas cotidianas.

Como sostiene D'Ambrosio (2007), "las matemáticas formales no son superiores a las matemáticas locales; ambas tienen un origen común en la historia de la humanidad, y lo que hoy llamamos matemática escolar es solo una entre muchas manifestaciones del pensamiento matemático" (pág. 23). La etnomatemática, por lo tanto, valora la capacidad de cada cultura para generar sus propios sistemas de conocimiento matemático, desde esta perspectiva, se busca que la educación matemática en contextos rurales incluya y reconozca estos saberes, para que los estudiantes no solo se sientan identificados con lo que aprenden, sino que también logren integrar estos conocimientos a su vida diaria.

En las comunidades rurales, la matemática no se presenta de manera abstracta, sino que está profundamente arraigada en las actividades diarias de las personas, la agricultura, el comercio local, los ciclos de siembra y cosecha, e incluso las prácticas de construcción de viviendas implican la utilización de conceptos matemáticos que han sido transmitidos de generación en generación según (Albizu, 2014) "Las etnomatemáticas no solo constituyen un área de investigación académica, sino que sus aplicaciones en las comunidades rurales las convierten en un recurso invaluable para el desarrollo social, cultural y económico de sus habitantes" (p. 70), en este contexto, las matemáticas se entienden como un recurso práctico y vital, más que como un conjunto de teorías abstractas.

Además, la integración de la etnomatemática en el currículum escolar puede servir para mejorar la autoestima cultural de los estudiantes, al reconocer los saberes locales como válidos y relevantes, se les otorga un lugar de importancia

dentro del marco educativo, como menciona Yoico Rocché, (2018) "La etnomatemática se convierte en una herramienta vital no solo para el aprendizaje de las matemáticas, sino también para la conservación y transmisión de los saberes ancestrales, lo que permite a los estudiantes reconectar con sus raíces culturales mientras exploran conceptos matemáticos que se aplican en sus comunidades" (p. 111), lo cual fortalece la identidad cultural de los estudiantes y promueve el orgullo por su herencia cultural, este reconocimiento es especialmente importante en áreas rurales, donde los conocimientos autóctonos han sido históricamente marginados y subvalorados en los programas educativos convencionales.

La incorporación de la etnomatemática en la educación rural plantea un cambio significativo en la manera en que se enseñan las matemáticas, los estudiantes, en lugar de enfrentarse a conceptos abstractos y descontextualizados, pueden aprender matemáticas a través de sus propias experiencias y prácticas culturales. Según Rosa y Orey (2017), "La Etnomatemática promueve el fortalecimiento del conocimiento académico cuando los estudiantes comprenden las ideas, los procedimientos y las prácticas matemáticas presentes en su vida cotidiana" (p. 78) Este enfoque no solo promueve un aprendizaje más profundo, sino que también permite que los estudiantes reconozcan el valor de sus propios conocimientos y los apliquen en su vida cotidiana.

En este sentido, la etnomatemática no solo transforma la enseñanza de las matemáticas, sino también la relación entre los estudiantes y el conocimiento. En lugar de ver las matemáticas como algo externo y ajeno a su realidad, los estudiantes pueden comprender que las matemáticas son parte de su vida diaria y que tienen un valor práctico y cultural. Este cambio de perspectiva es fundamental para la inclusión educativa y para la promoción de un aprendizaje más equitativo en contextos rurales.

Subcategoría 1: Reconocimiento de las múltiples verdades matemáticas

Según D'Ambrosio (2006), la etnomatemática plantea que las culturas desarrollan sus propias formas de entender y aplicar las matemáticas, lo que significa que no existe una única verdad matemática, sino múltiples interpretaciones válidas según el contexto. Estas interpretaciones surgen de las necesidades locales

y de las experiencias culturales de cada comunidad. Las matemáticas utilizadas en la planificación agrícola, por ejemplo, responden a condiciones ambientales y sociales específicas, que difieren de los conceptos puramente formales enseñados en las escuelas (Orey & Rosa, 2016).

Este enfoque permite ver las matemáticas no como un conocimiento rígido, sino como un campo dinámico que se enriquece con la diversidad. La etnomatemática "promueve una comprensión del conocimiento como un proceso de construcción cultural" (D'Ambrosio, 2006). Por ello, es fundamental que el aprendizaje matemático incluya estas múltiples verdades para desarrollar en los estudiantes una perspectiva más abierta y crítica hacia el conocimiento.

Subcategoría 2: Conexión entre las Matemáticas Formales y las Prácticas Matemáticas Cotidianas (SUE2)

La etnomatemática resalta la importancia de conectar las matemáticas formales con las prácticas cotidianas. Como explican Rosa y Orey (2015), las experiencias de las comunidades en su vida diaria —como la organización de festividades, la administración de recursos o la construcción de viviendas— implican procesos matemáticos complejos. Integrar estos saberes en la educación no solo hace que el aprendizaje sea más significativo, sino que también empodera a los estudiantes al conectar lo que aprenden en la escuela con su vida cotidiana.

Este enfoque ayuda a reducir la brecha entre la escuela y la comunidad. La contextualización de los conceptos matemáticos en las prácticas locales fomenta una comprensión más profunda y facilita la adquisición de habilidades prácticas. Por ejemplo, al enseñar matemáticas financieras a través de ejemplos de comercio local, los estudiantes desarrollan competencias útiles para su entorno inmediato, fortaleciendo así tanto su aprendizaje como su identidad cultural (Rosa & Orey, 2015).

El enfoque etnomatemático reconoce que las matemáticas no son neutras ni universales, sino que están profundamente enraizadas en la cultura y la vida cotidiana. Al valorar las múltiples verdades matemáticas y conectar los conceptos formales con las prácticas locales, la etnomatemática no solo transforma la enseñanza de las matemáticas, sino que también fomenta el respeto y la integración

de los saberes culturales. Este enfoque es clave para construir una educación más inclusiva y relevante en contextos multiculturales y rurales.

Categoría 2. Transformación Pedagógica a través de la Etnomatemática (CUE2)

La etnomatemática no solo ofrece una nueva manera de entender las matemáticas, sino que también impulsa una profunda transformación pedagógica. Al incluir los saberes locales y culturales en el currículo, este enfoque promueve un cambio en las metodologías de enseñanza, haciendo que la educación sea más inclusiva y relevante para los estudiantes, según D'Ambrosio (2010), "la etnomatemática impulsa una transformación de la educación matemática al incluir en el aula los conocimientos y experiencias que los estudiantes forman de sus comunidades" (p. 37), este enfoque no solo mejora el aprendizaje, sino que también fortalece el vínculo entre la escuela y la comunidad.

Uno de los principales desafíos de la educación en contextos rurales es la distancia entre los conocimientos que se enseñan en la escuela y las experiencias de los estudiantes fuera de ella, como argumenta Knijnik (2012), "la educación matemática tradicional tiende a ignorar los conocimientos y experiencias de los estudiantes rurales, creando una desconexión entre lo que aprenden en la escuela y lo que necesitan saber para su vida cotidiana" (p. 78). La etnomatemática, al contrario, propone una integración de estos conocimientos, haciendo que el aprendizaje sea más relevante y contextualizado.

Este replanteamiento de la práctica docente implica que los maestros deben actuar como mediadores entre los conocimientos formales y los saberes locales. Como menciona (Mendes, 2009), "Los docentes deben aprender las formas culturales de las matemáticas, articulándolas con las matemáticas aplicadas. Se debe abrir un diálogo" (pág. 268), esta tarea requiere una formación docente específica, en la cual los maestros no solo aprenderán a identificar los saberes locales, sino también a integrarlos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A pesar de las ventajas pedagógicas que ofrece la etnomatemática, su implementación enfrenta varios desafíos, especialmente en contextos rurales donde los recursos educativos pueden ser limitados. Uno de los principales retos es la formación de los docentes. Según D'Ambrosio (2006), "muchos maestros carecen

de la formación necesaria para reconocer los saberes locales de sus estudiantes y para integrarlos en sus prácticas pedagógicas" (p. 44). Además, las políticas educativas tienden a centrarse en las matemáticas formales y estandarizadas, dejando poco espacio para la inclusión de saberes locales.

Otro desafío importante es la resistencia de algunos sectores a la inclusión de la etnomatemática en el currículo escolar. Como señala Knijnik (2014), "existe una tensión entre el enfoque etnomatemático, que valora la diversidad cultural, y el enfoque tecnocrático de la educación, que busca estandarizar los conocimientos para cumplir con las exigencias de las evaluaciones internacionales" (p. 82). Superar esta resistencia implica un cambio en la misma concepción de la educación, donde el éxito no se mida solo en términos de resultados en pruebas estandarizadas, sino también en la capacidad de los estudiantes para aplicar los conocimientos aprendidos en su vida cotidiana.

La etnomatemática plantea un cambio profundo en el diseño curricular, como mencionan Rosa y Orey (2011), "la transformación pedagógica que propone la etnomatemática no puede limitarse a cambios en las metodologías de enseñanza; implica también una reestructuración del currículo para incluir los saberes locales y para hacer que la educación sea más relevante y significativa para los estudiantes" (p. 121). En este sentido, la etnomatemática promueve un enfoque más holístico de la educación, donde los contenidos se articulan en torno a las necesidades y experiencias de los estudiantes, y no solo a las exigencias del sistema educativo formal.

Subcategoría 3: Enseñanza Matemática Contextualizada (SUE3)

La enseñanza matemática contextualizada tiene como objetivo conectar los contenidos escolares con las prácticas y necesidades de la vida cotidiana de los estudiantes. Como señala D'Ambrosio (2002), las matemáticas formales impartidas en las escuelas no deben imponerse como la única forma válida de conocimiento. Al contrario, se debe reconocer que cada cultura desarrolla formas propias de hacer matemáticas, adaptadas a su entorno y contexto socioeconómico, las actividades de contar, medir y organizar en las comunidades rurales, por ejemplo, reflejan aplicaciones matemáticas esenciales que merecen ser valorizadas y enseñadas en

el aula (Gerdes, 1996).

Rosa y Orey (2015) sugiere que: al introducir estas prácticas culturales en el currículo, los estudiantes no solo adquieren competencias académicas, sino que también encuentran un mayor significado en lo que aprenden, esto facilita su comprensión y refuerza la relevancia del aprendizaje matemático para su entorno inmediato.

Subcategoría 4: Fomento de una Visión Inclusiva y Contextualizada de la Matemática (SUE4)

El enfoque etnomatemático promueve una visión inclusiva al reconocer que todas las culturas desarrollan conocimientos matemáticos válidos y relevantes. Esta perspectiva combate la exclusión implícita en los modelos educativos que priorizan la racionalidad occidental, permitiendo que los saberes locales sean incorporados al currículo escolar. Como explica Gerdes (2005), "la educación matemática intercultural tiene como objetivo fomentar un diálogo horizontal entre diversas culturas matemáticas" para enriquecer la comprensión del mundo a través de múltiples perspectivas.

El fomento de una visión inclusiva implica reconocer que la diversidad cultural enriquece el aprendizaje. Incorporar ejemplos matemáticos de diferentes culturas permite que los estudiantes valoren sus propios conocimientos y se apropien del aprendizaje. En este sentido, la etnomatemática se convierte en una herramienta pedagógica que fortalece la identidad cultural y empodera a los estudiantes para participar activamente en su comunidad y en el desarrollo social.

La transformación pedagógica a través de la etnomatemática redefine la enseñanza matemática al conectar las prácticas cotidianas con los conceptos formales, y al promover una visión inclusiva del conocimiento, este enfoque no solo mejora el rendimiento académico, sino que también fomenta el respeto por la diversidad cultural y contribuye al desarrollo de ciudadanos más críticos y comprometidos, la integración de saberes culturales y académicos en la educación es un paso crucial hacia la construcción de un currículo más justo y relevante para los contextos locales y globales.

Unidad temática 2: La Complejidad (UC2)

El pensamiento complejo, desarrollado por el filósofo y sociólogo Edgar

Morin, es una perspectiva que busca comprender y abordar la complejidad inherente a los fenómenos y sistemas en diversas áreas del conocimiento. Este enfoque invita a trascender la visión simplificada y fragmentada de la realidad, reconociendo la interdependencia y la interconexión de los elementos que la conforman. Según Morin, el pensamiento complejo nos invita a adoptar una perspectiva holística e integradora: "El pensamiento complejo nos invita a superar la visión reduccionista y fragmentada de la realidad, para abrazar una visión holística que reconozca la interconexión y la interdependencia de los fenómenos" Morin, (1999).

Esta cita pone de manifiesto la necesidad de superar la simplificación de los problemas y considerar la complejidad inherente a ellos. El pensamiento complejo nos insta a considerar las múltiples dimensiones de un fenómeno y cómo interactúan entre sí, evitando reducirlo a una única explicación o causa. El pensamiento complejo también implica una comprensión de la incertidumbre y la no linealidad de los sistemas. Morin (1999) lo expresa de la siguiente manera: "Los sistemas complejos son impredecibles y no lineales, y nuestra comprensión de ellos debe lidiar con la incertidumbre inherente a su naturaleza" (pág. 23).

Esta cita resalta la importancia de reconocer que los sistemas complejos están sujetos a cambios y que su comportamiento puede ser impredecible. En lugar de buscar soluciones lineales y deterministas, el pensamiento complejo nos invita a considerar la incertidumbre y a trabajar con ella de manera constructiva.

El enfoque del pensamiento complejo también se aplica a la educación. Según Morin (1990), la educación basada en el pensamiento complejo busca formar individuos capaces de abordar los desafíos de la sociedad actual, comprender la complejidad de los problemas y desarrollar habilidades de pensamiento crítico y reflexivo.

Esta cita destaca la importancia de educar a los estudiantes en el pensamiento complejo, para que puedan enfrentar los desafíos de una sociedad cada vez más compleja. El objetivo es fomentar habilidades de análisis, reflexión y comprensión de la interdependencia de los fenómenos, preparando a los estudiantes para tomar decisiones informadas y abordar los problemas desde múltiples perspectivas.

Categoría 3: Superación de la Visión Simplificada y Fragmentada de la Realidad (CUC3)

Edgar Morin (2005) señala que uno de los grandes problemas del pensamiento moderno es su tendencia a dividir el conocimiento en disciplinas aisladas, lo que impide comprender las interconexiones entre los fenómenos y la complejidad del mundo real. Según Morin, esta fragmentación crea una falsa ilusión de control y simplificación que dificulta la integración del conocimiento en la educación. La complejidad del mundo no se reduce a una serie de compartimentos estancos, sino que se caracteriza por la interacción constante entre múltiples dimensiones de la realidad.

En contraste, la etnomatemática surge como una alternativa a este reduccionismo, integrando saberes culturales y matemáticos presentes en la vida cotidiana de los estudiantes. Este enfoque permite utilizar los conocimientos que los estudiantes ya poseen, vinculados con sus prácticas sociales y productivas, como recursos pedagógicos valiosos, tal como lo expresa Zamora-Araya (2019): “La transdisciplinariedad se convierte en una herramienta pedagógica esencial, permitiendo que los estudiantes conectan los saberes académicos con los conocimientos locales” (p. 67)

Subcategoría 5: Reconocimiento de la Interdependencia e Interconexión de los Elementos (SUC5)

Edgar Morin (2002) subraya que la complejidad es un principio fundamental que reconoce la interdependencia entre los elementos de cualquier sistema, esta interdependencia implica que los fenómenos no pueden ser analizados de manera aislada, sino que cada componente se encuentra conectado recursivamente con otros. Esto rompe con la visión lineal y simplificada de la realidad, exigiendo un enfoque que entienda las múltiples interacciones simultáneas que ocurren en un entorno dinámico.

En el contexto de la educación rural, esta interdependencia se evidencia claramente. Las matemáticas, en este ámbito, no son solo conceptos abstractos, sino herramientas prácticas utilizadas para resolver problemas cotidianos, la organización comunitaria, el comercio local y la gestión agrícola dependen de cálculos matemáticos informales que forman parte del conocimiento cultural de la

comunidad. Como señala Morin (2008), "la realidad no se comprende mediante fragmentos aislados, sino a través de la comprensión del todo en sus múltiples relaciones" (p. 89).

La etnomatemática, en este sentido, se convierte en una pedagogía poderosa al reconocer que los conocimientos matemáticos son construidos y aplicados de manera integrada en la vida cotidiana. D'Ambrosio (2007) argumenta que la etnomatemática permite reconocer "la forma en que las diferentes culturas organizan, miden y estructuran su entorno, mostrando que estos conocimientos no son inferiores a las matemáticas formales" (p. 56). Esta perspectiva fomenta que los estudiantes comprendan la utilidad de la práctica de las matemáticas como una herramienta para navegar por la complejidad de su entorno.

La interconexión de los elementos se hace evidente cuando los problemas del entorno rural requieren soluciones multidimensionales. Por ejemplo, la planificación agrícola no solo implica cálculos matemáticos relacionados con la extensión de la tierra o la cantidad de semillas necesarias, sino también la consideración de factores climáticos, económicos y sociales. En este contexto, la educación debe preparar a los estudiantes para entender que cada problema tiene múltiples facetas interrelacionadas, que deben abordarse en conjunto para encontrar soluciones sostenibles.

Según Zamora-Araya (2019), "la transdisciplinariedad permite conectar los saberes académicos con los conocimientos locales, reconociendo que cada problema requiere un abordaje integral" (p. 67). Esta idea se alinea con la necesidad de enseñar matemáticas desde una perspectiva etnomatemática, en la que los estudiantes no solo aprenden conceptos abstractos, sino que también desarrollan competencias para identificar y gestionar las interacciones entre los distintos factores que afectan su vida cotidiana.

Reconocer la interdependencia entre los elementos implica un cambio profundo en las prácticas educativas, la educación ya no puede centrarse exclusivamente en la transmisión de contenidos fragmentados, en su lugar, debe adoptar un enfoque holístico, que integre disciplinas y saberes culturales, permitiendo a los estudiantes conectar lo que aprenden en el aula con las realidades

de su entorno.

El papel del docente es crucial en este proceso, como explica Morin (2010), los maestros deben actuar como mediadores que facilitan la conexión entre los diferentes tipos de conocimiento, fomentando que los estudiantes desarrollen una comprensión más global y profunda de los problemas que enfrentan (p. 45). La etnomatemática, al incluir saberes locales y prácticas culturales en el currículo, permite que los estudiantes se apropien del conocimiento de manera significativa, favoreciendo su desarrollo integral.

Subcategoría 6: Adopción de una Perspectiva Holística e Integradora (SUC6)

La educación basada en la etnomatemática adopta una perspectiva holística al reconocer que los saberes no son compartimentos aislados, sino elementos de un todo interrelacionado, este enfoque holístico rompe con el paradigma de la simplicidad, que habitualmente ha fragmentado el conocimiento en disciplinas separadas, e impulsa una visión más completa e integrada de la realidad, según Morin (2010), la complejidad de los fenómenos exige que el pensamiento educativo integre diversas disciplinas, perspectivas y dimensiones humanas, a compartir lo cognitivo, afectivo y práctico (p. 45), este tipo de educación forma ciudadanos capaces de abordar los problemas desde múltiples ángulos, combinando la capacidad de análisis con la sensibilidad y la ética.

La etnomatemática, en su esencia, promueve una visión holística del conocimiento matemático, especialmente en contextos rurales donde las matemáticas no son simples herramientas abstractas, sino que están inmersas en la vida diaria y en las prácticas sociales y culturales de las comunidades, este enfoque conecta las matemáticas con áreas como la agricultura, la economía local, la cultura y la organización comunitaria, mostrando cómo los saberes de una disciplina se entrelazan con otros saberes que, a menudo, no se valoran en la educación formal.

Morin (2008) explica que un enfoque holístico no solo trata de comprender las partes del conocimiento, sino también las interrelaciones entre esas partes, que a menudo son invisibles en una educación segmentada. "El pensamiento complejo no es solo un método para interconectar disciplinas, sino también para comprender

cómo las diversas dimensiones de la vida humana se entrelazan, afectando la comprensión y la acción" (Morin, 2008, p. 76). Este principio es fundamental en la etnomatemática, que reconoce la relación entre las matemáticas y otros aspectos de la vida, como el entorno cultural y las necesidades económicas.

En la educación tradicional, la simplicidad ha sido vista como un valor en sí mismo, las matemáticas se presentan como un conjunto de reglas y procedimientos fijos, que se aplican de manera lineal a problemas bien definidos. Sin embargo, esta visión no refleja la realidad compleja en la que viven los estudiantes, especialmente en contextos rurales, donde las soluciones a los problemas raramente son simples o unidimensionales, la etnomatemática rechaza esta simplificación y promueve la complejidad, la adaptabilidad y la integración de múltiples saberes.

La perspectiva holística que propone la etnomatemática incluye no solo el conocimiento matemático formal, sino también los saberes locales que los estudiantes adquieren de sus comunidades. Estos saberes abarcan estrategias agrícolas, formas tradicionales de medición y organización del espacio, y prácticas económicas y sociales que son fundamentales para la vida en comunidad. Al conectar estos saberes con los contenidos académicos, la etnomatemática ayuda a superar el paradigma de la simplicidad, mostrando que las soluciones a los problemas no son siempre lineales ni directas, sino que requieren un enfoque múltiple e integrado.

Un enfoque holístico también promueve la integración de múltiples disciplinas en la enseñanza y el aprendizaje, en lugar de enseñar matemáticas como una disciplina aislada, la etnomatemática fomenta la conexión entre las matemáticas, las ciencias naturales, las ciencias sociales y la cultura, por ejemplo, los estudiantes pueden aprender sobre la geometría al estudiar cómo sus antepasados construyeron sus viviendas o distribuyeron sus campos de cultivo, de esta manera, las matemáticas se presentan no solo como una serie de ecuaciones y fórmulas, sino como herramientas prácticas que forman parte de una tradición cultural y un contexto social más amplio.

(2007) afirma que "la etnomatemática promueve un enfoque interdisciplinario que integra las matemáticas con otros conocimientos, permitiendo a los estudiantes

ver cómo los conceptos matemáticos se aplican en diversas áreas de su vida cotidiana" (p. 34). Este enfoque interdisciplinario no solo enriquece la comprensión de los estudiantes, sino que también les ayuda a valorar su propio patrimonio cultural y reconocer la relevancia práctica de lo que aprenden en la escuela.

La adopción de una perspectiva holística e integradora no solo transforma el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que también tiene implicaciones profundas en la formación de ciudadanos. Morin (2010) sostiene que "la educación debe formar seres humanos capaces de pensar globalmente y actuar localmente, integrando la sensibilidad, el conocimiento y la ética en sus decisiones" (p. 45), lo que significa que la educación debe formar personas que puedan pensar de manera compleja, lo que implica no solo la capacidad de analizar y comprender diferentes elementos de una situación, sino también de reconocer la interrelación entre estos elementos.

La etnomatemática contribuye a este objetivo al permitir que los estudiantes se reconozcan en el conocimiento que adquieren, en lugar de ver las matemáticas como un conjunto de reglas ajenas a su experiencia, los estudiantes pueden verlas como herramientas útiles para resolver problemas en sus comunidades, este enfoque no solo mejora el rendimiento académico, sino que también fomenta el desarrollo de una identidad cultural fuerte y una mayor motivación para aprender.

Categoría 4: Gestión de la Incertidumbre y No Linealidad (CUC4)

El segundo principio del pensamiento complejo propuesto por Edgar Morin (2008) destaca la importancia de gestionar la incertidumbre y la no linealidad en la educación, la realidad, especialmente en los contextos rurales, está marcada por cambios constantes, como las variaciones climáticas, fluctuaciones económicas y desafíos sociales, la educación tradicional, al operar bajo la suposición de que el conocimiento es lineal y predecible, no prepara adecuadamente a los estudiantes para enfrentar estas circunstancias complejas e impredecibles.

Morin (2008) subraya que es esencial que la educación desarrolle en los estudiantes la capacidad para navegar en la incertidumbre: "La educación debe incluir el aprendizaje de la incertidumbre y la capacidad de manejar situaciones complejas y contradictorias" (p. 113). En este sentido, la etnomatemática, al basarse

en las prácticas y saberes locales, permite que los estudiantes desarrollen estrategias flexibles y adaptativas para resolver problemas en su entorno.

La educación desde el enfoque del pensamiento complejo debe promover el desarrollo de competencias que permita a los estudiantes adaptarse a los cambios repentinos y encontrar soluciones creativas en entornos inciertos, esta capacidad adaptativa es fundamental para la toma de decisiones en situaciones donde la información completa no siempre está disponible.

Por ejemplo, la etnomatemática, que se basa en los saberes locales, fomenta en los estudiantes la capacidad de resolver problemas específicos del entorno mediante la adaptación continua a factores cambiantes, como las condiciones climáticas y los recursos disponibles, esta práctica no solo desarrolla habilidades cognitivas, sino que también fortalece la conexión del estudiante con su realidad inmediata, haciéndolo más capaz de enfrentar incertidumbres.

Morin (2008) también argumenta que el aprendizaje de la incertidumbre debe implicar una transformación en la práctica docente, los docentes deben fomentar una pedagogía que no solo busque transmitir certezas, sino también cuestionar, explorar y permitir el error como parte del aprendizaje, la enseñanza debe crear un ambiente donde los estudiantes se sientan seguros al experimentar, reflexionar y revisar sus propias estrategias para enfrentar lo inesperado.

Según Zamora-Araya (2019) "La educación desde el enfoque de la complejidad permite desarrollar habilidades para enfrentar la incertidumbre, combinando el conocimiento académico con los saberes locales" (p. 74). Esto implica un cambio en las metodologías educativas, orientando la enseñanza hacia un aprendizaje activo y reflexivo, el aprendizaje de la incertidumbre no solo permite a los estudiantes enfrentar los desafíos del presente, sino que también los prepara para un futuro incierto y cambiante, la combinación de habilidades adaptativas, creatividad y una actitud abierta hacia lo desconocido es esencial para que los estudiantes puedan desenvolverse en situaciones complejas, la integración del pensamiento complejo en la educación es, por lo tanto, un requisito indispensable para una enseñanza relevante y significativa en el siglo XXI.

Subcategoría 7: Reconocimiento de la Impredecibilidad y la No Linealidad de los Sistemas. (SUC7)

El pensamiento complejo reconoce que la realidad no siempre sigue patrones predecibles o lineales. En los sistemas complejos, las acciones pueden tener consecuencias inesperadas, y pequeños cambios pueden generar grandes efectos. Como explica Morin (2008), “los procesos estocásticos prevalecen sobre los determinísticos, haciendo que la previsión exacta sea imposible” (p. 17). La educación basada en la etnomatemática enseña a los estudiantes que los problemas reales requieren soluciones situadas y adaptativas, respondiendo a las particularidades del contexto en lugar de seguir fórmulas predefinidas.

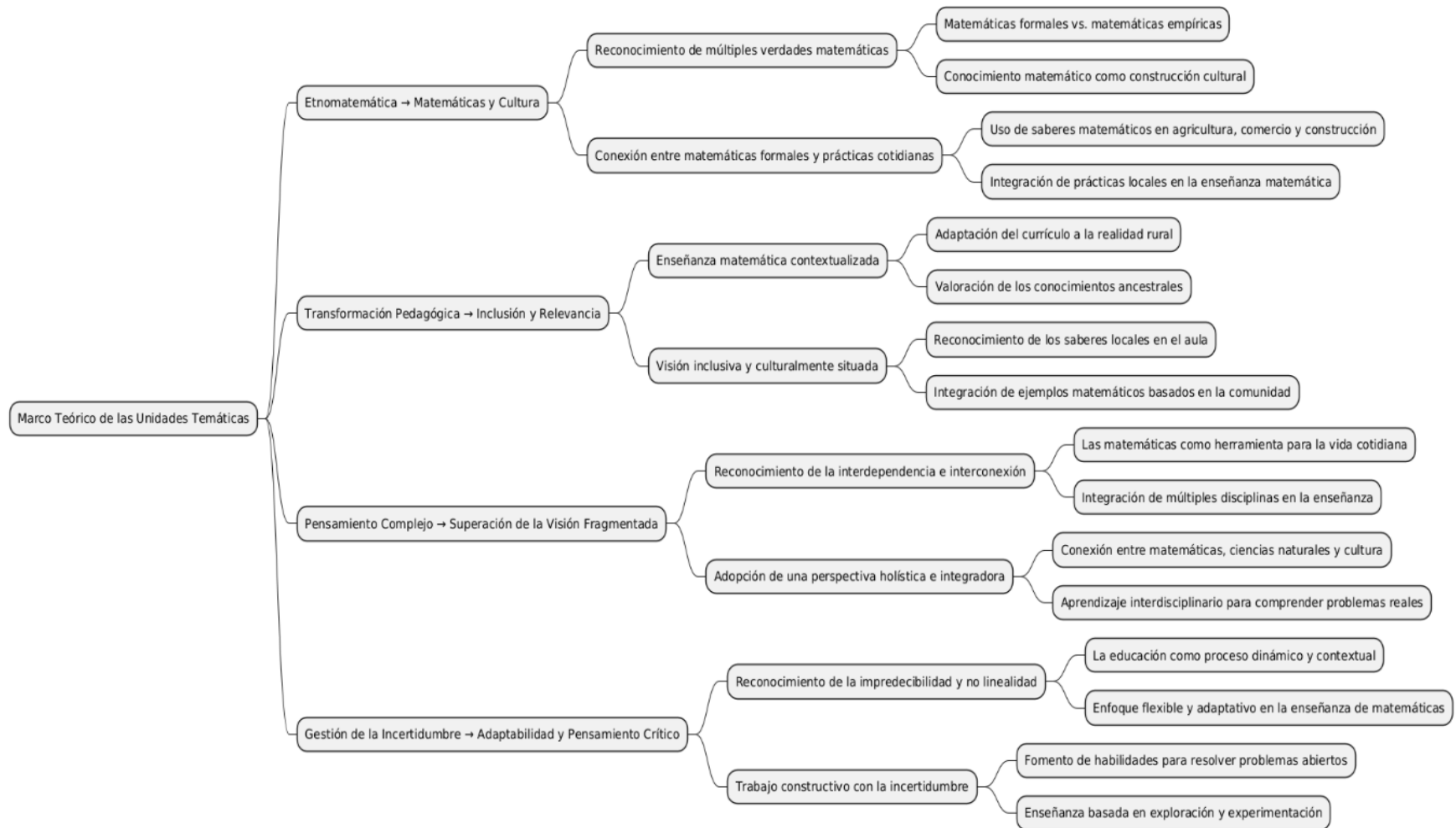
En el contexto rural, los agricultores ejemplifican este principio al ajustar continuamente sus prácticas de siembra según las condiciones climáticas cambiantes. La matemática que se aplica no es lineal ni exacta, sino contextual y ajustada a las circunstancias, permitiendo una adaptación continua.

Subcategoría 8: Trabajo Constructivo con la Incertidumbre (SUC8)

El pensamiento complejo enfatiza que la incertidumbre no debe ser vista como un obstáculo, sino como una oportunidad para desarrollar nuevas competencias. La educación debe preparar a los estudiantes para trabajar constructivamente con la incertidumbre, permitiéndoles reconocer que no siempre es posible obtener certezas absolutas. En este sentido, la etnomatemática ayuda a los estudiantes a valorar la flexibilidad en la toma de decisiones y a encontrar soluciones creativas y situadas en contextos inciertos.

Zamora-Araya (2019) afirma que “la educación desde el enfoque de la complejidad permite a los estudiantes desarrollar habilidades para enfrentar la incertidumbre, combinando conocimiento académico con saberes locales” (p. 74). Esta capacidad es fundamental para enfrentar los desafíos actuales y futuros, especialmente en un mundo caracterizado por la rápida evolución de los contextos sociales, económicos y ambientales.

Ilustración 5. Esquema conceptual: marco teórico de las unidades temáticas



Fuente: Elaboración del autor.

CAPÍTULO V

Teoría emergente

La teorización en investigaciones doctorales sobre educación constituye un componente esencial, ya que permite generar nuevos conocimientos, modelos y enfoques que contribuyen al avance del campo educativo, la construcción teórica proporciona un marco interpretativo que trasciende los datos empíricos, articulando conceptos y relaciones que explican fenómenos complejos en contextos educativos diversos, en el ámbito de la educación rural, la teorización es crucial para abordar las particularidades y desafíos que enfrentan estas comunidades, ofreciendo soluciones innovadoras y adaptadas a sus realidades, además, una teoría sólida no solo orienta la práctica pedagógica, sino que también enriquece el debate académico y promueve políticas educativas más inclusivas y contextualizadas

Este capítulo, presenta el desarrollo de la Teoría de la Matemática Sistémica Contextualizada (TMSC) como resultado de un proceso riguroso de análisis de datos cualitativos obtenidos en contextos educativos rurales, esta teoría surge como un aporte significativo al campo de la educación matemática, al reconocer y valorar los saberes informales de las comunidades rurales y su integración en el aula mediante un enfoque sistémico, holístico y adaptativo, en este capítulo se detallan los fundamentos epistemológicos, las subcategorías emergentes que dieron forma a la TMSC y su relevancia para transformar la enseñanza de las matemáticas en entornos rurales, destacando su carácter innovador y su potencial para generar un aprendizaje significativo y contextualizado.

La Teoría de la Matemática Sistémica Contextualizada (TMSC) surge como una respuesta directa a los hallazgos de la investigación doctoral, fundamentada en las categorías y subcategorías emergentes del análisis de los datos recopilados, esta teoría se construye a partir de la intersección entre la etnomatemática y el pensamiento complejo, integrando los saberes matemáticos informales de las comunidades rurales y las necesidades pedagógicas identificadas durante el

proceso investigativo.

Los datos revelaron que las matemáticas informales presentes en las prácticas diarias de las comunidades rurales (agricultura, comercio, organización comunitaria) son ricas en contenido matemático, pero a menudo ignoradas en el aula, como afirma D'Ambrosio (2006), las matemáticas no deben considerarse una verdad universal, sino múltiples verdades que emergen de los contextos culturales y sociales, lo que resalta la riqueza de las prácticas matemáticas rurales, estas prácticas, como señala Rosa & Orey (2015), no solo reflejan una conexión intrínseca entre las matemáticas formales y cotidianas, sino que también proporcionan un puente para desarrollar un pensamiento matemático significativo, dado que los estudiantes ya están expuestos a procesos como el cálculo, la estimación y la medición en su vida diaria, esta interrelación entre los saberes locales y los conceptos formales motivó la creación de una teoría que no solo reconociera estos saberes, sino que los integrara activamente en el proceso de enseñanza, promoviendo una educación matemática que respete y valore las experiencias de los estudiantes rurales mientras enriquece el currículo académico con sus conocimientos previos.

En este sentido, la segunda unidad temática de la presente investigación: La Complejidad, inspirada en Morin (1999), subraya la importancia de abordar la educación desde una perspectiva holística, reconociendo la interdependencia de los elementos y la necesidad de gestionar la incertidumbre en entornos cambiantes, también plantea que la complejidad implica aceptar la incertidumbre como parte inherente del conocimiento y la educación, lo que en el contexto rural se traduce en la necesidad de preparar a los estudiantes para enfrentar situaciones imprevistas, como cambios climáticos o económicos, mediante el pensamiento adaptativo, la categoría de Gestión de la Incertidumbre y No Linealidad evidenció que los estudiantes rurales enfrentan contextos impredecibles, donde las soluciones no siempre son lineales ni únicas, este hallazgo demanda un enfoque matemático adaptable y situado, que permita a los estudiantes utilizar herramientas matemáticas no solo para resolver problemas concretos, sino para comprender y adaptarse a sistemas dinámicos y complejos, la TMS, al integrar esta perspectiva,

fomenta una educación matemática que no solo enseña procedimientos, sino que desarrolla habilidades para analizar, modelar y resolver problemas en contextos reales y cambiantes, fortaleciendo la capacidad de resiliencia, pensamiento crítico y creatividad en los estudiantes, pilares esenciales para su desarrollo integral y el fortalecimiento de sus comunidades.

Epistemológicamente, la TMSC sostiene que las matemáticas son una construcción cultural situada, influenciada por las prácticas sociales y productivas de las comunidades (D'Ambrosio, 2001), en este sentido, las matemáticas informales, utilizadas en actividades como la agricultura, la pesca y el comercio, se convierten en el punto de partida para la enseñanza, tal como lo argumenta Blanco-Álvarez (2021), al afirmar que “las prácticas matemáticas rurales son expresiones legítimas de razonamiento matemático que deben ser reconocidas en la educación formal” (p. 5).

Desde el pensamiento complejo de Morin (1999), la TMSC promueve una enseñanza que reconoce la interconexión de saberes y la incertidumbre como elementos intrínsecos del aprendizaje, este enfoque impulsa un modelo holístico e interdisciplinario, donde las matemáticas se articulan con otras áreas como la ecología, la economía rural y la gestión comunitaria, ofreciendo a los estudiantes herramientas para enfrentar los desafíos de su entorno, según Molano-Franco y Blanco-Álvarez (2021), “la educación matemática en contextos rurales debe ser un proceso dinámico que responda a las necesidades y realidades de los estudiantes” (p. 15).

La TMSC no solo plantea una nueva forma de enseñar matemáticas, sino que también aboga por una justicia epistémica, garantizando que los saberes locales sean valorados y utilizados en el proceso educativo, propone metodologías activas, como el aprendizaje basado en problemas y la modelización matemática situada, donde los estudiantes resuelven problemas reales de su comunidad, desarrollando habilidades críticas y creativas.

La Teoría de la Matemática Sistémica Contextualizada ofrece una visión renovada de la educación matemática rural, destacando la importancia de los saberes informales y su integración en el aula como un camino hacia una educación

más equitativa, significativa y contextualizada, contribuyendo al desarrollo integral de los estudiantes y al fortalecimiento de las comunidades rurales.

Ilustración 6. Esquema conceptual: Teoría de la Matemática Sistémica Contextualizada



Fuente: Elaboración del autor.

Triangulación de los hallazgos, las subcategorías emergentes y la teoría de la matemática sistémica contextualizada

La Teoría de la Matemática Sistémica Contextualizada (TMSC) se formuló a partir de un análisis profundo y riguroso de los datos obtenidos de los informantes clave durante el desarrollo de la investigación doctoral, en la cual se aplicaron métodos cualitativos como entrevistas y observación participante, este proceso reveló la riqueza de los saberes matemáticos presentes en las comunidades rurales, mostrando cómo estos conocimientos, aunque informales, son fundamentales para la vida diaria de los estudiantes y sus familias, la TMSC surge como respuesta a la necesidad de crear un modelo teórico que no solo reconozca estos saberes, sino que también los integre de manera coherente y significativa en el aula, transformando la educación matemática para adaptarla a contextos complejos y diversos, lo que la convierte en un aporte sustancial al campo de la educación matemática rural.

La Subcategoría 1: Reconocimiento de las Múltiples Verdades Matemáticas, sustentada en D'Ambrosio (2006), resalta que las culturas desarrollan sus propias formas de entender y aplicar las matemáticas, este reconocimiento fue esencial para la TMSC, ya que permitió identificar que las prácticas matemáticas rurales son tan complejas y válidas como las matemáticas formales, en este sentido, la TMSC se nutre de este principio para asegurar que los saberes empíricos, como los utilizados en la medición de terrenos, el cálculo de cosechas o la administración de recursos, sean considerados elementos centrales del currículo escolar, esta subcategoría enfatiza que la diversidad cultural en las matemáticas enriquece el proceso educativo al ofrecer múltiples formas de razonamiento, fomentando en los estudiantes una visión más amplia y crítica de la disciplina matemática, además, la incorporación de estas múltiples verdades matemáticas en el aula rompe con el modelo tradicional homogéneo, promoviendo un enfoque pedagógico que respeta, valora y utiliza los conocimientos locales como base para la enseñanza formal, fortaleciendo así la identidad cultural y el sentido de pertenencia de los estudiantes.

Sobre la Subcategoría 2: Conexión entre las Matemáticas Formales y las

Prácticas Cotidianas, se evidenció, como señalan Rosa y Orey (2015), que la vida diaria en las comunidades rurales está permeada de procesos matemáticos complejos, como el cálculo de insumos agrícolas, la administración de pequeños negocios locales y la gestión de recursos naturales, estos procesos, aunque no siempre expresados en lenguaje matemático formal, implican habilidades avanzadas de estimación, medición y razonamiento lógico, la TMSC reconoce que la integración de estas prácticas en el aula no solo facilita el aprendizaje de las matemáticas formales, sino que también motiva a los estudiantes al mostrarles la relevancia de las matemáticas en su vida diaria, además, esta subcategoría subraya que el puente entre las matemáticas formales y las prácticas cotidianas fomenta un aprendizaje significativo, donde los estudiantes pueden construir nuevos conocimientos a partir de su experiencia, fortaleciendo su confianza y competencias matemáticas, este enfoque promueve una enseñanza que respeta el contexto sociocultural de los estudiantes y prepara a los futuros ciudadanos rurales para resolver problemas reales mediante herramientas matemáticas contextualizadas.

La Subcategoría 3: Enseñanza Matemática Contextualizada y la Subcategoría 4: Fomento de una Visión Inclusiva y Contextualizada mostraron la importancia de un currículo que no solo enseñe matemáticas, sino que también valore y respete las prácticas culturales, fortaleciendo la identidad de los estudiantes, estas subcategorías revelaron que la enseñanza contextualizada permite que los estudiantes rurales se vean reflejados en su proceso de aprendizaje, lo cual incrementa su interés y participación, un currículo inclusivo no solo adapta los contenidos matemáticos a las realidades de los estudiantes, sino que también reconoce sus conocimientos previos como fundamentales para el desarrollo de nuevas habilidades, la TMSC enfatiza que la contextualización de la enseñanza matemática es esencial para lograr una educación significativa, donde los estudiantes comprendan que las matemáticas no son un saber ajeno o impuesto, sino una herramienta que ya utilizan en su vida diaria, además, promueve un sentido de identidad y pertenencia, pues al incorporar las prácticas culturales locales en el aula, se refuerza la autoestima de los estudiantes y se valida su entorno como fuente legítima de conocimiento, en consecuencia, la TMSC se presenta como un

modelo educativo que rompe con los paradigmas tradicionales y ofrece una propuesta pedagógica innovadora que integra los saberes locales al currículo formal, potenciando el aprendizaje matemático y promoviendo la equidad educativa en contextos rurales.

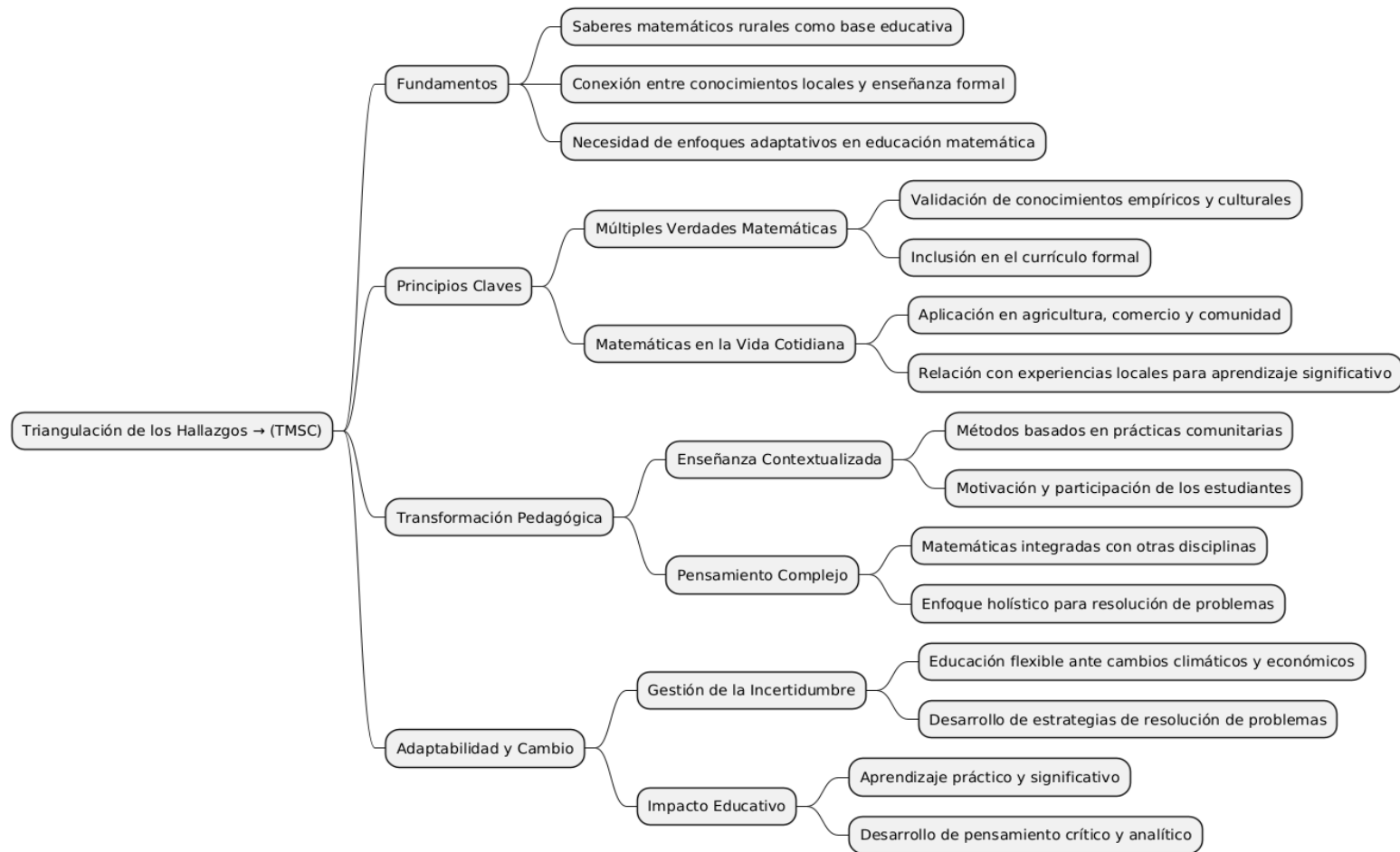
Desde el pensamiento complejo, la Subcategoría 5: Reconocimiento de la Interdependencia e Interconexión de los Elementos y la Subcategoría 6: Adopción de una Perspectiva Holística e Integradora sustentan la TMSC al evidenciar que las matemáticas rurales operan dentro de sistemas interconectados, lo que exige una enseñanza que considere múltiples factores simultáneamente, estas subcategorías, inspiradas en la teoría del pensamiento complejo de Morin (1999), destacan que la realidad rural está compuesta por una red de elementos interdependientes como el clima, los recursos naturales, las prácticas culturales y las dinámicas económicas locales, la TMSC integra esta visión al promover una enseñanza matemática que no solo aborda conceptos aislados, sino que los sitúa dentro de un contexto más amplio, permitiendo que los estudiantes comprendan cómo las matemáticas interactúan con otros saberes y fenómenos, esta perspectiva holística fomenta un aprendizaje integral, donde los estudiantes desarrollan habilidades para analizar problemas complejos, identificar relaciones y tomar decisiones informadas, además, la interconexión de elementos en la enseñanza matemática garantiza que los estudiantes no solo memoricen fórmulas, sino que aprendan a aplicar su conocimiento en situaciones reales, fortaleciendo su capacidad de razonamiento crítico y su comprensión profunda de los sistemas en los que participan.

Finalmente, la Subcategoría 7: Reconocimiento de la Impredecibilidad y No Linealidad de los Sistemas y la Subcategoría 8: Trabajo Constructivo con la Incertidumbre, fundamentan el enfoque adaptable de la TMSC, preparado para contextos cambiantes e inciertos, característicos de las comunidades rurales, la impredecibilidad, como lo argumenta Morin (2008), es una característica inherente de los sistemas complejos, donde pequeños cambios pueden generar grandes impactos, en el contexto rural, factores como las variaciones climáticas, las fluctuaciones del mercado y los recursos limitados crean un entorno dinámico que requiere soluciones flexibles y adaptativas, la TMSC incorpora esta realidad al

proponer una enseñanza matemática que no solo se base en procedimientos estandarizados, sino que fomente en los estudiantes la capacidad de enfrentar lo inesperado con creatividad y pensamiento crítico, el trabajo constructivo con la incertidumbre implica enseñar a los estudiantes a modelar escenarios inciertos, evaluar riesgos y tomar decisiones informadas, utilizando herramientas matemáticas de manera estratégica, esta subcategoría refuerza la importancia de desarrollar competencias que trasciendan el aula, preparando a los estudiantes para aplicar las matemáticas en la gestión de problemas reales y la mejora de las condiciones de su comunidad.

Cada subcategoría analizada contribuyó a la formulación de la TMSC, garantizando que esta teoría no solo responda a las necesidades educativas de las zonas rurales, sino que también promueva una enseñanza matemática significativa, inclusiva y sostenible.

Ilustración 7. Esquema conceptual: triangulación de los hallazgos



Fuente: Elaboración del autor.

Reflexiones finales

La investigación ha evidenciado que la etnomatemática en el contexto rural es un componente vital para una educación inclusiva, las prácticas matemáticas rurales, como el cálculo de áreas de cultivo, el uso de proporciones en la mezcla de fertilizantes o el manejo de presupuestos familiares, son expresiones genuinas de pensamiento matemático, la TMSC demuestra que, al integrar estas prácticas en el aula, se facilita el aprendizaje de conceptos matemáticos formales, al tiempo que se respeta y valora el conocimiento local, este alcance de la etnomatemática, documentado durante las observaciones y entrevistas, subraya su potencial para crear un puente entre la experiencia de los estudiantes y el currículo formal.

La diversidad de factores sociales, culturales y económicos presentes en las comunidades rurales exige un enfoque educativo flexible, la TMSC, apoyada en el pensamiento complejo de Morin, evidencia que esta necesidad no es solo teórica, sino práctica, los eventos documentados durante la investigación, como la adaptabilidad de los estudiantes rurales a contextos cambiantes y su capacidad para resolver problemas cotidianos, resaltan la urgencia de un modelo educativo que abrace esta complejidad, la TMSC se presenta como una respuesta adecuada, al integrar la realidad rural en el proceso educativo.

La aplicación de metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos y la evaluación formativa, ha demostrado ser altamente efectiva en contextos rurales, la TMSC incorpora estos avances, proponiendo un modelo donde las experiencias locales no solo se valoran, sino que se utilizan como base para la enseñanza matemática, garantiza que los estudiantes rurales no solo aprendan matemáticas, sino que las utilicen de manera efectiva en su vida diaria, promoviendo un aprendizaje significativo.

La culminación de esta investigación doctoral ha resultado en la construcción de un corpus teórico robusto que articula la etnomatemática con el pensamiento complejo, la TMSC representa un modelo innovador que no solo sistematiza los

saberes matemáticos rurales, sino que también los posiciona como pilares fundamentales de la enseñanza matemática, este corpus teórico ofrece un marco de referencia para futuras investigaciones y prácticas pedagógicas, consolidando la importancia de la etnomatemática en la educación rural y su potencial para transformar el panorama educativo en contextos marginados, la profundidad de este corpus radica en su capacidad para integrar las prácticas matemáticas empíricas con los conceptos formales, proporcionando una estructura flexible que respeta y valora los conocimientos locales, además, este marco teórico resalta la importancia de una educación contextualizada, adaptativa y holística, promoviendo la equidad y el desarrollo sostenible en comunidades rurales.

La TMS, al vincular la etnomatemática con el pensamiento complejo, abre nuevas posibilidades para la enseñanza de las matemáticas, fomentando el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas en contextos reales, asegurando que los estudiantes rurales no solo aprendan matemáticas, sino que las vivan y las apliquen en su cotidianidad, este corpus teórico se convierte en un legado significativo para la educación matemática, proporcionando herramientas conceptuales y metodológicas que pueden ser replicadas y adaptadas en diversos contextos educativos rurales, contribuyendo al desarrollo integral de los estudiantes y al fortalecimiento de sus comunidades.

REFERENCIAS

- Angrosino, M. (2007). *Etnografía y observación participante en Investigación Cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata. Disponible en: <https://www.amazon.com/Etnograf%C3%ADa-observaci%C3%B3n-participante-Investigaci%C3%B3n-Cualitativa/dp/8471126672>
- Albizu, U. (2014). Bases para la investigación y la práctica educativa desde las etnomatemáticas. Trabajo Fin de Máster, Universidad de Granada https://www.etnomatematica.org/publica/trabajos_maestria/Albizu%20U_Traabajo%20Fin%20de%20M%C3%A1ster.pdf
- Arias, J. (2017). Problemas y retos de la educación rural Colombiana. *Educación y ciudad*, 53-62. doi:<https://doi.org/10.36737/01230425.v0.n33.2017.1647>
- Bautista, M. y. (2019). *Docencia rural en Colombia: Educar para la paz en medio del conflicto*. Fundación compartir. , Bogotá. Obtenido de https://www.compartirpalabramaestra.org/documentos/invescompartir/estudio_docencia-rual-en-colombia-educar-para-la-paz-en-medio-del-conflicto-armado.pdf
- Bishop, A. (1999). La educación matemática en su contexto cultural. *Estudios Educativos en Matemáticas*, 39(1-3), 183-198. Obtenido de <https://mmsrcapital.files.wordpress.com/2015/03/1991-enculturacic3b3n-matemc3a1tica-alan-j-bishop1.pdf>
- Blanco-Álvarez, H. H. (2014). Una mirada a la Etnomatemática y la Educación Matemática en Colombia: caminos recorridos. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática.*, 7(2),, 245-269. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2740/274031870016.pdf>
- Bogdan, R. y. (2007). *Investigación cualitativa en educación: Una introducción a la teoría y los métodos*. Pearson. Obtenido de https://www.academia.edu/38170554/METODOLOG%C3%8DA_DE_LA_INVESTIGACI%C3%93N_EDUCATIVA_RAFAEL_BISQUERRA_pdf

- Braun, V. y. (2006). Using thematic analysis in psychology. . *Qualitative Research in Psychology.*, 77-101. doi:doi:10.1191/1478088706qp063oa
- Burbano, A. &. (2019). Educación rural en América Latina: Caracterización y desafíos actuales. *Revista Electrónica Educare*, 1-24.
- Barton, B. (2008). El lenguaje de las matemáticas: Contando cuentos matemáticos Springer.
- Creswell, J. (2013). *QUALITATIVE INQUIRY AND RESEARCH DESIGN*. Obtenido de <https://academia.utp.edu.co/seminario-investigacion-II/files/2017/08/INVESTIGACION-CUALITATIVACreswell.pdf>
- D'Ambrosio, U. (1996). *Da realidade à ação: reflexões sobre a educação e Matemática*. Obtenido de <http://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2045/1784>
- D'Ambrosio, U. E. (2001). Etnomatemática. Reflexões e propostas. (2. ed., Ed.)
- D'Ambrosio, U. (2006). Etnomatemática: El arte o técnica de explicar y conocer. São Paulo: Editora Ática.
- D'Ambrosio, U. (2010). Matemáticas y sus raíces sociales: Etnomatemáticas y educación. *Journal of Mathematical Behavior*, 25(3), 59-75.
- DANE, D. A. (2019). *Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Boletín técnico educación formal*. Bogotá. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/educacion/bol_EDU_C_19.pdf
- Delgado, P. (2020). *La pandemia es una excelente oportunidad para cambiar la forma en que enseñamos matemáticas en las escuelas*. Monterrey. Obtenido de <https://observatorio.tec.mx/edu-news/ensenanza-de-las-matematicas-covid19/>
- Denzin, N. K. (2018). *The Sage handbook of qualitative research*. Sage Publications. Obtenido de [https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=AIRpMHgBYqIC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Denzin,+N.+K.,+%26+Lincoln,+Y.+S.+\(Eds.\).+\(2018\).+The+Sage+handbook+of+qualitative+research.+Sage+Publications.&ots=kpHOzEju](https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=AIRpMHgBYqIC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Denzin,+N.+K.,+%26+Lincoln,+Y.+S.+(Eds.).+(2018).+The+Sage+handbook+of+qualitative+research.+Sage+Publications.&ots=kpHOzEju)

ha&sig=ekyKa-U0JS3Z9mdlFS6VrB7uBjQ#v=onepage&q&f=false

- DNP. (2014). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo Nacional 2014-2018 "Todos por un Nuevo País"*. Bogotá. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-385568_recurso_1.pdf
- Elola, N., & Toranzos, L. (2000). EVALUACIÓN EDUCATIVA: UNA APROXIMACIÓN CONCEPTUAL. 1-14. Obtenido de http://servicios2.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/consejogeneral/conferencias/conceptos_basicos.pdf
- González, G. y. (2005). Aprendizaje colaborativo: una experiencia desde las aulas universitarias. . *Educación y Educadores*, 8, 21-44. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=834/83400804>
- González, J. M. (2014). Paradigma Educativo Transcomplejo. Educación del siglo XXI. *Revista CON-CIENCIA*, 11-16. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2310-02652014000100003
- Gutiérrez, R. (2013). The sociopolitical turn in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 44(1), 37-68. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/10.5951/jresmetheduc.44.1.0037>
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Iberroamericanos, O. d. (s.f.). OEI. Obtenido de Sobre la OEI: <https://oei.int/quienes-somos/oei>
- Juárez, D. y. (2016). Factores que afectan a la equidad educativa en escuelas rurales de México. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 1-15. doi:<http://dx.doi.org/10.7764/PEL.53.2.2016.8>
- Knijnik, G. (2012). Etnomatemáticas y educación: la búsqueda de un vínculo inseparable. *ZDM Educación Matemática*, 31(1), 42-46. <https://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/127/329>
- Knijnik, G. (2014). Prácticas pedagógicas y etnomatemáticas: ¿cómo unir las? *ZDM*

Educación

Matemática, 46(1), 45-52.
<https://www.redalyc.org/pdf/2740/274031870009.pdf>

LEE. (2020b). *Laboratorio de Economía de la Educación (LEE). Competencias digitales de los maestros en Colombia: ¿Están preparados para las clases virtuales?* Pontificia Universidad Javeriana. Obtenido de <http://economiadelaeducacion.org/docs/>

Legislativo, P. (2016). *Colombia: Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera*. Habana. Obtenido de https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Fotos2016/12.11_1.2016nuevoacuerdofinal.pdf

Libertador, U. P. (2016). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. Caracas. Obtenido de <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3993.pdf>

Martínez-Usarralde, M. (2021). Inclusión educativa comparada en UNESCO y OCDE desde la cartografía social. *Educación XXI*, 93-115. Obtenido de <http://doi.org/10.5944/educXX1.26444>

Mauris De la ossa, L., & Domínguez, B. (2022). LOS EFECTOS DE LA CRISIS SANITARIA DEL COVID-19 EN LA EDUCACIÓN RURAL DE COLOMBIA. *PANORAMA*, 16(30).

Mendes, C. (2009). Educación matemática y etnomatemática en contextos de diversidad cultural y lingüística. Ministerio de Educación del Perú. <https://www.etnomatematica.org/home/wp-content/uploads/2021/06/Educaci%C3%B3n-matem%C3%A1tica-y-Etnomatem-%C3%A1tica-en-contextos-de-diversidad-cultural-y-ling%C3%BC%C3%ADstica.pdf>

Merriam, S. (2009). *Investigación cualitativa: una guía para el diseño y la implementación*. San Francisco: Jossey-Bass. Obtenido de [https://www.scirp.org/\(S\(i43dyn45teexjx455qlt3d2q\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=757189](https://www.scirp.org/(S(i43dyn45teexjx455qlt3d2q))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=757189)

MOLINA, B. (2019). *El quehacer del maestro y la formación docente en la escuela rural multigrado*. Obtenido de

https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/2728/TGT_1368.pdf?sequence=1

Morin, E. (1983). *El método I: La naturaleza de la naturaleza*. Madrid: Cátedra. Obtenido de <https://pensamientocomplejo.org/mdocs-posts/morin-edgar-el-metodo-1-la-naturaleza-de-la-naturaleza/>

Morin, E. (1990). *Introducción al Pensamiento Complejo*. París. Obtenido de https://norberto2016.files.wordpress.com/2016/10/morinedgar_introduccion-al-pensamiento-complejo_parte1.pdf

Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Obtenido de file:///C:/Users/EQUIPO/Downloads/LIBRO_EDGAR_MORIN_Los7saberes.pdf

Nacional, M. d. (1994). *Ley 115, por la cual se expide la Ley General de Educación*. Obtenido de https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Nacional, M. d. (2002). *Ministerio de Educacion Nacional*. Obtenido de <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-82780.html>

Nacional, M. d. (2016). *Normatividad*. Bogotá. Obtenido de https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Nacional, M. d. (2018). *PLAN ESPECIAL DE EDUCACIÓN RURAL. HACIA EL DESARROLLO RURAL Y LA CONSTRUCCIÓN DE PAZ*. Bogotá. Obtenido de https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-385568_recurso_1.pdf

Nacional, M. d. (2022). *Sistema Institucional de Evaluación de los Estudiantes - SIEE-*. Obtenido de <https://www.mineduacion.gov.co/portal/micrositios-preescolar-basica-y-media/Evaluacion/Evaluacion-de-estudiantes/397381:Sistema-Institucional-de-Evaluacion-de-los-Estudiantes-SIEE>

OCDE. (2015). *Revision de la OCDE de las politicas agricolas. Colombia 2015*. Obtenido de <https://www.oecd.org/colombia/Colombia-Revision-OCDE-Politiclas-Agricolas-2015.pdf>

OCDE. (2019). *Skills Strategy 2019. Skills to Shape a Better Future*. santillana.

- Obtenido de <https://www.oecd.org/skills/OECD-skills-strategy-2019-ES.pdf>
- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, I. C. (2020). *MIRADAS SOBRE LA EDUCACIÓN EN Iberoamérica 2020. COMPETENCIAS PARA EL SIGLO XXI*. Madrid. Obtenido de <http://www.oei.es>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, I. C. (2020). *Education for sustainable development: a roadmap*. Paris. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374896>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, I. C. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. Paris.
- Patton, M. (2015). *Investigación cualitativa y métodos de evaluación: Integrando teoría y práctica*. Publicaciones de salvia.
- Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 10(2), 69-87
<https://www.redalyc.org/journal/2740/274053675006/html/>
- Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. *PNA*, 47-66. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2238336.pdf>
- Rodríguez, M. (2020). El pensamiento complejo como propedéutico para la transgestión de los saberes matemáticos. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Práctica*.
doi:<https://doi.org/10.5377/recsp.v3i1.9792>
- Rosa, M. y Orey, DC (2017). El Programa Etnomatemáticas: Perspectivas Actuales y Futuras.
- ROSSANA, R. (2009). *Entrevista*. Obtenido de Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx>
- Taylor, S. J., & Bogdan, R. (1992). *Introduction to Qualitative Research Methods: The Search for Meanings*. New York: John Wiley & Sons. Disponible en: <https://www.wiley.com/en-us/Introduction+to+Qualitative+Research+Methods%3A+The+Search+for+Meanings%2C+2nd+Edition-p-9780471528203>
- Thayer, J. H. (2015). Small schools: How effective are the academics? *The Journal of Adventist Education*, 15-19. Obtenido de <http://circle.adventist.org/files/jae/en/jae201577031505.pdf>

- Spradley, J. P. (1980). Participant Observation. New York: Holt, Rinehart and Winston. Disponible en: <https://www.waveland.com/browse.php?t=87>
- Stake, R. E. (2010). Qualitative Research: Studying How Things Work. New York: Guilford Press. Disponible en: <https://www.guilford.com/books/Qualitative-Research/Robert-Stake/9781606235454>
- UNESCO. (2021). *Reimaginar Juntos Nuestros Futuros. Un Nuevo Contrato Social Para la Educación*. Obtenido de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379381_spa
- Zamora-Araya, JA (2019). La transdisciplinariedad: de los postulados de Nicolescu al pensamiento complejo de Morin y su repercusión en el ámbito educativo. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 14(2), 65-82. <https://doi.org/10.15359/rep.14-2.4>

Anexos

Anexo

A-1

Validación de instrumentos

SOLICITUD DE VALIDACIÓN

Ciudadano(a): Dr. DONOVAN GODOY LOZADA

Presente.

Reciba un cordial saludo; la presente tiene la finalidad de solicitar su valiosa asistencia en la validación de las preguntas que se le formularán a los informantes claves y que forman parte del instrumento tipo guion de entrevista, dicho instrumento se empleará para recabar información crucial para el desarrollo de mi investigación titulada: **La Etnomatemática en el contexto educativo rural desde la complejidad. Una aproximación teórica.** Sin más que agregar y agradeciendo su valioso aporte académico, me despido con palabras de consideración.

Atentamente,



1117515049

Mg. Javier Hernando Oliveros Ramos

Anexo

A-2

Interrogantes de la entrevista

Tabla 9. Interrogantes de la entrevista.

N°	PREGUNTA
1	¿Para qué cree que sirven las matemáticas en el desarrollo de las sociedades?
2	¿Cómo piensa que la escuela ayuda a los estudiantes a transformar el lugar donde viven?
3	¿Cree que los profesores de matemáticas están preparados para enseñar en lugares rurales? ¿Por qué?
4	En su opinión, ¿Aprender matemáticas ayuda a los estudiantes a entender mejor el lugar donde viven?
5	¿Cómo considera que los conceptos matemáticos que enseña están relacionados con las necesidades del contexto?
6	¿Coménteme algunos ejemplos sobre cómo trasciende su práctica docente?
7	¿Cómo comprender la tendencia estudiantil de considerar las matemáticas como un área de menos interés para aprender en la escuela y la universidad?
8	¿Cómo desde su quehacer docente, fortalece las habilidades de identificar y mitigar dificultades, al momento de modelar estrategias que funcionen?

Anexo

A-3

Criterios de validación de instrumentos de
recolección de información

Tabla 10. Criterios de validación de instrumentos de recolección de información.

Datos del validador(a) experto(a)	
Nombres y Apellidos	DONOVAN GODOY LOZADA
Institución donde labora	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
Último Grado Académico / Científico que posee	DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
Instrucciones: Indique con una (X) el criterio de valoración que considere correctos para cada interrogante, si lo considera necesario puede agregar algún comentario en el espacio destinado para tal fin.	

Int.	Criterios de valoración			Comentario
	A	S	M	
a		X		Uno de los fines de la educación es la transformación del territorio. En esta pregunta, puede darse el caso de considerar las matemáticas como elementos dinamizadores para los adelantos de tecnologías, ingenierías y demás aspectos, que se consideren como “desarrollo” y generen transformación de los territorios. En consecuencia, considero no limitarla solamente a las personas, sino también, a la transformación o desarrollo de las sociedades (pueden salir cosas interesantes para un futuro análisis).
b		X		Más que aprender, es a cómo utilizarla, lo cual, es la noción de educación que se pretende lograr: el uso del conocimiento. Por ejemplo, desde las ciencias naturales, para que nos sirva que usted aprenda ¿qué es, ¿cómo se reproduce y conserva un árbol, si en el año, no apadrina los 18 árboles en el año, que, como noción humanitaria debe hacer? ... en las matemáticas es igual, de qué sirve aprender a llevar y hacer cuentas, si no se logra sostener un sueldo o agrario en el mes? ... Ahora está la otra cara de la moneda, en realidad ¿vale más esforzarnos por saber o más por hacer

			y ser? ... tomando el ejemplo de los árboles, somos muchos los que tenemos formación de doctor y no hacemos las cosas que mejoren el ambiente, en cambio, son muchas las personas que a duras penas saben escribir el nombre y hacen más por el ambiente que “LOS ESTUDIADOS”. Entonces, ¿cuál es la relevancia del estudio, el conocimiento y de la escuela? ... Ahí lo dejo de reflexión para el análisis de las preguntas y las nociones conceptuales a desarrollar en la tesis. No puede inducir inclinación (feo-bonito, bueno-malo, útil-no útil...) alguna a la pregunta. Esta noción debería salir de los resultados. En consecuencia, sobraría.
c		X	Pero que se podría entender por “bien preparados”. Considero, que debe estar enfocada más a las nociones conceptuales de la ruralidad, etnomatemáticas y la humanización de la educación, que por el saber netamente disciplinar. Pero, cómo comprobarlo y triangular esas posibles respuestas?
d		X	Me imagino que, para entender mejor las nociones ambientales, sociales, políticas, administrativas, económicas y educativas de los territorios donde viven. Para ello, considero que, en los fundamentos de la tesis, se analizará desde estas nociones, lo cual, tendría de esa manera, coherencia con la subcategoría a responder.
e		X	Más que del currículo, considero si responder a las necesidades del contexto local, regional, nacional e internacional.
f		X	Considero sobre cómo trasciende su práctica docente por fuera del aula tanto a estudiantes, docentes, colegio y comunidad educativa en general. Lo anterior, respondiendo a las nociones educativa de transformación de los territorios y no se queden solo en el aula, lo cual, la gran mayoría hacen clases muy buenas, pero de no salir del aula y aplicarse en el diario vivir, se queda corta.

g		X		... Cómo comprender la tendencia estudiantil de considerar las matemáticas como un área de menos interés para aprender en la escuela y la universidad.
h		X		La idea es que la respuesta llegue, como práctica docente, a la resolución de problemas sin que se le pregunte de manera directa.

Int: Interrogantes **A:** Adecuada **S:** Suficiente **M:** Modificar



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Quien suscribe: **DONOVAN GODOY LOZADA** Titular del documento de ciudadanía N° 1.117.503.016 de la ciudad de Florencia (Caquetá - Colombia) y, cuya profesión es en el área de **EDUCACIÓN** con grado académico de **DOCTOR**, certifico que he realizado una revisión exhaustiva de las interrogantes que conformarán el instrumento que va dirigidos a los informantes claves (docentes) de la investigación titulada: **LA ETNOMATEMÁTICA EN EL CONTEXTO EDUCATIVO RURAL DESDE LA COMPLEJIDAD**. Una aproximación teórica, destacando que en términos generales el instrumento de recolección de información presentado cuenta con un contenido necesario y pertinente para el logro de los objetivos y/o propósitos de manera:

Suficiente: X Medianamente suficiente: Insuficiente:

Presentado por: **DONOVAN GODOY LOZADA**

En Florencia, Caquetá, Colombia a los 07 días del mes de octubre de 2024

Firma del Validador

SOLICITUD DE VALIDACIÓN

Ciudadano(a): Dr. Gustavo Adolfo Enríquez Gutiérrez

Presente.

Reciba un cordial saludo; la presente tiene la finalidad de solicitar su valiosa asistencia en la validación de las preguntas que se le formularán a los informantes claves y que forman parte del instrumento tipo guion de entrevista, dicho instrumento se empleará para recabar información crucial para el desarrollo de mi investigación titulada: **La Etnomatemática en el contexto educativo rural desde la complejidad. Una aproximación teórica.** Sin más que agregar y agradeciendo su valioso aporte académico, me despido con palabras de consideración.

Atentamente,



Mg. Javier Hernando Oliveros Ramos

CRITERIOS DE EVALUACIÓN –GUION DE ENTREVISTA-DOCENTES

Datos del validador(a) experto(a)	
Nombres y Apellidos	GUSTAVO ADOLFO ENRIQUEZ GUTIÉRREZ
Institución donde labora	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL-MORELOS-MX
Último Grado Académico / Científico que posee	DOCTOR EN EDUCACIÓN
Instrucciones: Indique con una (X) el criterio de valoración que considere correctos para cada interrogante, si lo considera necesario puede agregar algún comentario en el espacio destinado para tal fin.	

Int.	Criterios de valoración			Comentario
	A	S	M	
a	x			
b	x			
c	x			
d	x			
e	x			
f	x			
g	x			
h	x			

Int: Interrogantes **A:** Adecuada **S:** Suficiente **M:** Modificar



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO DE MEJORAMIENTO PROFESIONAL DEL MAGISTERIO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Quien suscribe: **GUSTAVO ADOLFO ENRIQUEZ GUTIÉRREZ** Titular del pasaporte N° N034844039 y, cuya profesión es en el área de **EDUCACIÓN** con grado académico de **DOCTOR**, Certifico que he realizado una revisión exhaustiva de las interrogantes que conformarán el instrumento que va dirigidos a los informantes claves (docentes) de la investigación titulada: **La Etnomatemática en el contexto educativo rural desde la complejidad. Una aproximación teórica**, destacando que en términos generales el instrumento de recolección de información presentado cuenta con un contenido necesario y pertinente para el logro de los objetivos y/o propósitos de manera:

Suficiente: __X__ Medianamente suficiente: _____ Insuficiente: _____

Presentado por: **GUSTAVO ADOLFO ENRIQUEZ GUTIÉRREZ**

En Cuernavaca, Morelos, México a los 14 días del mes de noviembre de 2024



Firma del Validador

SOLICITUD DE VALIDACIÓN

Ciudadano(a): Dr. AZAEL CORREA

Presente.

Reciba un cordial saludo; la presente tiene la finalidad de solicitar su valiosa asistencia en la validación de las preguntas que se le formularán a los informantes claves y que forman parte del instrumento tipo guion de entrevista, Dicho instrumento se empleará para recabar información crucial para el desarrollo de mi investigación titulada: **La Etnomatemática en el contexto educativo rural desde la complejidad. Una aproximación teórica.** Sin más que agregar y agradeciendo su valioso aporte académico, me despido con palabras de consideración.

Atentamente,



1117515049

Mg. Javier Hernando Oliveros Ramos

CRITERIOS DE EVALUACIÓN –GUION DE ENTREVISTA-DOCENTES

Datos del validador(a) experto(a)	
Nombres y Apellidos	Azael Correa Carvajal
Institución donde labora	Universidad de la Amazonia – IE La Esperanza
Último Grado Académico / Científico que posee	Doctor en Humanidades, Humanismo y Persona
Instrucciones: Indique con una (X) el criterio de valoración que considere correctos para cada interrogante, si lo considera necesario puede agregar algún comentario en el espacio destinado para tal fin.	

Int.	Criterios de valoración			Comentario
	A	S	M	
a	X			
b	X			
c	X			
d	X			
e	X			
f	x			
g	X			
h	X			

Int: Interrogantes **A:** Adecuada **S:** Suficiente **M:** Modificar

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO DE MEJORAMIENTO PROFESIONAL DEL MAGISTERIO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN**

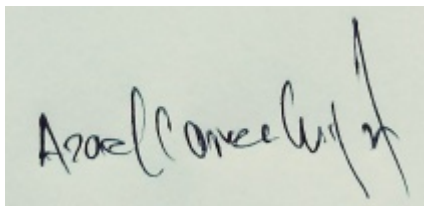
CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Quien suscribe: **Azael Correa Carvajal** Titular de la Cédula de Identidad N°1117512640 y, cuya profesión es en el área de Educación con grado académico en Doctor en Humanidades, Humanismos y Persona, Certifico que he realizado una revisión exhaustiva de las interrogantes que conformarán el instrumento que va dirigidos a los informantes claves (docentes) de la investigación titulada: **La Etnomatemática en el contexto educativo rural desde la complejidad. Una aproximación teórica**, destacando que en términos generales el instrumento de recolección de información presentado cuenta con un contenido necesario y pertinente para el logro de los objetivos y/o propósitos de manera:

Suficiente: x Medianamente suficiente: Insuficiente:

Presentado por: **Azael Correa Carvajal**

En Florencia, Caquetá, Colombia a los 14 días del mes de noviembre de 2024.



Firma del Validador _____