

**Una Perspectiva Semiótica de la Evaluación en las Matemáticas para la Educación
Primaria Rural de Cundinamarca, Colombia.**

Dilia Cecilia Vanegas Quiroga

Trabajo de Grado para Optar el Título de Doctor en Educación

Directora de tesis

Dra. Nelly Yolanda Céspedes Guevara

Codirectora de tesis

Dra. Astrid Moreno Tibocha

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS FACULTAD DE EDUCACIÓN

DOCTORADO EN EDUCACIÓN

Bogotá, Colombia noviembre de 2024.

Dedicatoria

Amada familia

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a las personas que han sido pilares fundamentales en la realización de esta tesis doctoral:

A mi querida madre, Blanca María Vanegas Quiroga, cuyo amor incondicional y constante apoyo han sido mi fuerza motriz durante todo este viaje académico. Tus palabras de aliento y tus sacrificios han sido el motor que me ha impulsado a alcanzar mis metas.

A mi esposo, Johnny Javier Torres Jara, quien ha sido mi compañero de vida y mi gran apoyo. Gracias por estar a mi lado en cada paso de este camino doctoral.

A mis queridos hermanos, quienes siempre han estado ahí para celebrar mis éxitos y apoyarme en los momentos difíciles. Su aliento y comprensión han significado mucho para mí a lo largo de este proceso. A mis adorables sobrinos, por llenar mi vida con alegría y recordarme la importancia de seguir adelante. Su inocencia y sonrisas han sido un bálsamo para los desafíos académicos.

A todos ustedes, mi familia amada, les agradezco de todo corazón por su amor incondicional, su apoyo constante y por creer en mí durante este exigente camino hacia la culminación de mi tesis doctoral. Sus contribuciones y presencia han sido fundamentales en este logro académico.

Con profunda gratitud y amor,

Dilia Cecilia Vanegas Quiroga

Agradecimientos

Con profunda gratitud y emoción, dedico la culminación de mi tesis doctoral a aquellos que fueron pilares fundamentales en este significativo logro académico. Primero, agradezco a Dios por ser mi guía constante y fortaleza durante este arduo pero gratificante camino de investigación centrado en contextos escolares. Su amor y dirección han sido mi sustento en cada paso, inspirándome a seguir creciendo y aprendiendo.

A la Universidad Santo Tomás, mi alma mater, expreso mi más sincero agradecimiento por brindarme la oportunidad de desarrollarme académicamente. También dedico un especial reconocimiento al Doctor Aquiles José Medina (Q.E.P.D), cuyos invaluable aportes fueron fundamentales para la culminación exitosa de esta investigación. Su sabiduría, guía y confianza en mi capacidad perdurarán como inspiración en mi carrera profesional.

A mi directora de tesis, Doctora Nelly Yolanda Céspedes Guevara, por su guía experta a lo largo de este proceso de investigación. Su conocimiento profundo ha sido fundamental para el desarrollo y éxito de este trabajo académico.

A la Secretaría de Educación de Cundinamarca, a los municipios de Sopó, Cajicá y Tocancipá, y a las instituciones públicas rurales, les agradezco por abrirme las puertas de sus comunidades educativas. A los directivos docentes y docentes que generosamente compartieron tiempo, conocimientos y experiencias, les estoy profundamente agradecido. Su compromiso y participación activa fueron cruciales para el éxito de esta investigación.

Este logro representa mi compromiso con la educación y mi profundo agradecimiento hacia quienes creyeron en mí y me acompañaron en este importante proceso académico.

Con sincero aprecio, **Dilia Cecilia Vanegas Quiroga**

Tesis aprobada por:

Dra. Nelly Yolanda Céspedes Guevara
Directora de Tesis

Dra. Dulce María López Valentín
Jurado Internacional

Dr. Andrés Julián Carreño Díaz
Jurado Nacional

Dra. Luis Bernal Hidalgo
Jurado Institucional. Universidad

Contenido

Introducción	1
1 Capítulo I. Planteamiento del Problema de Investigación	6
1.1 Planteamiento del problema de investigación	6
1.2 Objetivo General.....	8
1.3 Objetivos Específicos.....	8
1.4 Justificación.....	9
1.4.1 Aportes al Conocimiento Académico	13
1.4.2 Aportes al currículo y a la evaluación en Colombia	14
2 Capítulo II. Estado del Arte.....	16
3 Capítulo III. Marco de Referencia	27
3.1 Marco teórico.....	27
3.1.1 La evaluación.....	27
3.1.2 Reconociendo los tipos de evaluación.....	29
3.1.3 La semiótica y la evaluación.....	35
3.1.4 Aportes de la evaluación en diversos países.....	43
3.1.5 Desarrollo del Pensamiento Numérico.....	54
3.1.6 Las matemáticas y la Evaluación.....	59
3.1.7 El currículo	61
3.1.8 Registros semióticos	64
3.2 Marco Conceptual	71
3.2.1 Conocimiento y Conocimiento Útil	71
3.2.2 Aprendizaje.....	72
3.2.3 Aprendizaje en Matemáticas.....	73
3.2.4 Enseñanza.....	73
4 Capítulo IV. Marco Metodológico	75
4.1 Tipo de investigación	75
4.2 Unidades de análisis.....	83
4.3 Instrumento de investigación.....	84
4.4 Validación de los instrumentos.....	88
5 Capítulo V. Resultados y Análisis de la Información	91
5.1 En relación con el objetivo 1	93

5.1.1	Procedimiento.....	93
5.1.2	Hallazgos.....	93
5.2	En relación con el objetivo 2.....	104
5.2.1	Convergencias.....	108
5.2.2	Divergencias.....	109
5.3	En Relación con el Objetivo 3:.....	114
5.3.1	Estrategias Didácticas.....	114
5.4	Aplicaciones.....	117
5.3.2	Estrategias evaluativas.....	151
6	Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones.....	154
7	Bibliografía.....	163
8	Anexos.....	176
8.1	Anexo A. Fragmentos de Análisis Aplicados al Iniciar la Investigación.....	176
8.2	Anexo B. Fragmentos de lo que ese está Creando para la Evaluación en el Área de Matemáticas en el grado Tercero Primaria.....	177
8.3	Anexo C. Matriz de evaluación de competencias evaluativas en pensamiento numérico	187
8.4	Anexo D. Registro de convergencias y divergencias.....	188
8.5	Anexo E. Talleres de Aplicación.....	190

Índice de Figuras

Figura 1. ¿Cuáles son los registros Semióticos?.....	66
Figura 2. Objetos Matemáticos.....	67
Figura 3. <i>Pretensiones de la investigación</i>	76
Figura 4. Resultados del objetivo 1.	91
Figura 5. Resultados de Formación, Praxis, Estrategias y Metodologías de Enseñanza. .	92
Figura 6. Estrategias Para la Mejora Evaluativa.....	93
Figura 7. Resultados convergencias y divergencias.	107
Figura 8	¡Error! Marcador no definido.
Figura 9. Conocimiento Sobre la Semiótica en Matemáticas.	111
Figura 10. Implementación Metodológicas por los Docentes.....	111
Figura 9. Construcción para Trabajo con Docentes en Ejercicio.	179

Índice de Tablas

Tabla 1. Resumen de la caracterización de las competencias evaluativas.	97
Tabla 2. Resultados caracterización.....	102
Tabla 3. Resultados de la identificación de procesos evaluativos en los docentes.....	105
Tabla 4. Cuadro de estrategias.....	148
Tabla 5. Compilación de las estrategias en relación con el desarrollo de competencias evaluativas en el área de matemáticas.	152
Tabla 6. Medición de los Casos.	180
Tabla 7. Ahora Descubre cómo hacerlo a nivel de tratamiento simbólico.....	181

Resumen Analítico

Esta investigación se centró en el proceso de las prácticas evaluativas de los docentes con el objetivo de fortalecer la formación profesional de los profesores de matemáticas en la educación básica primaria en Colombia. Se contextualiza en las Instituciones Educativas Rurales Departamentales (IERD) de Cundinamarca, específicamente en la provincia de Sabana Centro y se vincula la Institución Educativa urbana, de la cual es perteneciente la investigadora. La investigación considera tanto el nivel educativo de la básica primaria como el nivel de competencia de los docentes, con el fin de mejorar la orientación que estos brindan a sus estudiantes, el objetivo de esta reflexión ha sido analizar las prácticas evaluativas de los docentes con el fin de fortalecerlas y si es necesario, modificarlas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

En el alcance se incluyeron las Instituciones Educativas de Cundinamarca de la provincia de Sabana Centro de Colombia, seleccionando las unidades de análisis en Cajicá, Tocancipá, Sopó, dado que son municipios que tienen instituciones urbanas y rurales y hacen parte de la provincia de sabana centro del departamento de Cundinamarca en Colombia. En el contexto colombiano, para comprender su realidad rural se examina la población de la zona, sus costumbres, condiciones de vida y relaciones con el entorno; por conveniente se utiliza el modelo científico que proporcione una representación simplificada y abstracta de un fenómeno o sistema natural que se utiliza para explicar y predecir su comportamiento. Estos modelos pueden ser matemáticos, físicos, químicos o biológicos, las cuales se basan en la observación, la experimentación para construir hipótesis y teorías que expliquen los fenómenos naturales.

Los modelos científicos son una herramienta esencial en la investigación y el avance del conocimiento en las ciencias naturales como herramientas para diseñar instrumentos de planificación social, dado que estaremos trabajando con docentes desde su praxis formativa. Esta

aproximación a la ciencia se debe no solo al contexto histórico en el que se desarrollaron sus investigaciones, sino también a su interés en la sociología emergente en Colombia. Murcia (2016) señala que el Estado solo se preocupa por la educación y su planificación en los contextos rurales, en el marco de las corrientes modernizadoras del país y las campañas de alfabetización. Durante este periodo, las malas condiciones de los sistemas educativos locales y las altas tasas de analfabetismo se consideran como causas principales del atraso, la pobreza y el estancamiento económico del país, tal como lo indica la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2016) en su revisión de políticas nacionales de la educación y los autores Ainscow y Messiou, (2018) promoviendo la inclusión en la educación.

Según el autor Soto, (2013) la importancia que adquiere la matemática en la educación rural en relación con una perspectiva de formación se debe primordialmente a la necesidad de resolver problemas en los territorios, entendidos desde su particularidad y desconocidos por quienes no actúan permanentemente en esos espacios. Esta es una inquietud importante dentro de la gran mayoría de los proyectos rurales e investigaciones que ligan lo rural a la educación en la mayoría de casos en escenarios dentro de los municipios de Cajicá, Sopó y Tocancipá.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede afirmar que el aprendizaje de los conceptos básicos de matemáticas en los estudiantes de contextos rurales está vinculado tanto a la forma en que los docentes enseñan estos temas como a las estrategias de evaluación que emplean Rozo, (2015). Sin embargo, es fundamental considerar que existen factores clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes rurales, los cuales dependen de la efectividad de las prácticas y estrategias de evaluación implementadas por los docentes en sus programas educativos. Estas estrategias deben contribuir a que los estudiantes comprendan, relacionen, recuerden y apliquen los conceptos en su vida cotidiana. En este sentido, el valor posicional del proceso de evaluación,

entendido por los docentes, juega un papel crucial al abordar situaciones problemáticas cotidianas, como sumar, restar y relacionar cantidades, entre otras.

Para llevar a cabo esta investigación, se realizó un estudio cualitativo que incluyó la observación detallada de las prácticas evaluativas de los docentes de la básica primaria rural en instituciones educativas públicas de Cundinamarca, provincia de Sabana Centro, Colombia. Se seleccionaron aleatoriamente 20 docentes de los municipios de Cajicá, Sopo, Tocancipá. Se utilizó un instrumento de observación estructurado para registrar las estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes, el nivel de participación de los estudiantes y el rendimiento de los estudiantes en actividades numéricas. Además, se realizaron entrevistas semiestructuradas con los docentes para explorar sus percepciones sobre la evaluación en matemáticas y la importancia de la semiótica en este proceso.

Los resultados del estudio indican que existe una variedad de enfoques en la evaluación del pensamiento numérico por parte de los docentes. Se observó una convergencia hacia el énfasis en la memorización de procedimientos numéricos y el uso de evaluaciones tradicionales basadas en la resolución de ejercicios. Sin embargo, también se identificaron divergencias positivas, como el enfoque en la comprensión conceptual y el uso de tecnología educativa. La participación de los estudiantes fue generalmente alta, pero se observaron casos de baja participación y rendimiento medio o bajo. En conclusión, los resultados destacan la importancia de una formación en semiótica educativa para los docentes, así como la necesidad de implementar estrategias de enseñanza que promuevan la participación activa de los estudiantes y la comprensión conceptual en el aula. Estas recomendaciones pueden contribuir significativamente a mejorar la calidad de la enseñanza del pensamiento numérico en las instituciones educativas rurales de Cundinamarca.

Introducción

La investigación se centró en realizar un estudio crítico sobre las prácticas evaluativas de los docentes en la enseñanza de matemáticas en la educación básica primaria y su impacto en los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Se busca aportar a la enseñanza de las matemáticas mediante la implementación de nuevas estrategias derivadas de los hallazgos obtenidos, con el fin de que los docentes transformen sus prácticas de evaluación. Los resultados demostraron que este proceso conlleva mejoras en la valoración de los estudiantes, en relación con los procesos de evaluación, los contenidos, la aprehensión de los mismos, así como en el desarrollo de competencias y habilidades, haciendo especial énfasis en el pensamiento numérico.

Según Cayetano, (2014) la evaluación es una reflexión que analiza las causas y factores que motivaron un desempeño, rendimiento o participación, ya sea acertados o deficientes. En este sentido, se puede deducir que las instituciones educativas en general promueven prácticas de evaluación que no solo consideren los conocimientos de los estudiantes, sino también su parte humana, resultando de ese modo una evaluación más completa. Por tal motivo, las instituciones educativas buscan promover la evaluación integral lo cual implica realizar un análisis en su conjunto, en su unidad y en los diversos momentos del fenómeno pedagógico considerado como un todo. Esta visión se alinea con la misión y la visión de las instituciones educativas que hacen parte del proceso investigativo (Cayetano, 2014).

Estas dimensiones reflejan la parte cognitiva, actitudinal, volitiva, comunicativa y psicomotora; las cuales a su vez permiten dar un juicio valorativo final del desempeño del estudiante por parte del docente. Este proceso se lleva a cabo por medio de estrategias que se

encuentran enunciadas en los SIE para evaluar y facilitar la valoración final del aprendizaje; que debe relacionar lo que a través de la enseñanza del profesor el estudiante ha aprendido.

De acuerdo a esto surgió la inquietud de cómo se lleva el proceso de enseñanza y evaluación de los estudiantes por parte de los docentes, en especial para áreas como las matemáticas (Trelles et al, 2017) y se decidió abordar el tema en los niveles iniciales de educación como la básica primaria, puesto que a nivel de análisis de pruebas externas (SABER), e internas (proyecto pensamiento matemático) y martes de prueba, direccionan a mostrar algunas falencias o vacíos en este nivel de educación (García y Valarezo, 2023).

El análisis se realiza a través de los instrumentos de información de la institución, como el Plan de Mejoramiento Institucional (PMI), las actas de la comisión de evaluación, las observaciones de clase realizadas por la coordinación, y las sugerencias emitidas en las comisiones de evaluación y promoción a lo largo del año escolar, donde intervienen docentes, estudiantes y padres de familia. Este análisis revela que, especialmente en el área de matemáticas, se recomienda mejorar los procesos de enseñanza y evaluación en la educación básica primaria. Según Marín (2017), esta necesidad surge porque en la educación básica secundaria se identifican vacíos de conocimiento fundamentales para la construcción del saber matemático.

Además, en los Planes de Mejoramiento Institucional, se sugiere aplicar la evaluación no solo como una calificación cognitiva, sino como un proceso integral, tal como se establece en diversos documentos institucionales.

A través del instrumento diseñado, aplicado y analizado, se identificaron aportes significativos que evidencian diversas deficiencias en la evaluación del área de matemáticas. Estos hallazgos orientaron la investigación hacia el nivel y la población adecuados, lo que motiva a

replantear ciertos aspectos para diseñar la propuesta y presentarla ante la universidad para su aprobación. Se parte de la idea de que la competencia se entiende desde el enfoque de la acción pertinente, que considera los conocimientos como un conjunto de ideas, habilidades, hábitos para la acción y elementos de reflexión. Esto facilita una praxis efectiva en los escenarios de la profesión docente, en relación con las acciones propuestas en la formulación del estudio (p. 18).

Para llegar a esta propuesta se elaboró una primera encuesta a los docentes en la cual se plantearon algunos instrumentos y en sus respuestas han favorecido algunos aspectos a tener en cuenta, puesto que responden a requerimientos básicos de la disciplina, la normativa y la ética. Dentro de ello se pretende dar solución a necesidades que los docentes afrontan en las aulas y que reúnen criterios de evaluación a nivel general. Ellas mencionan la, evaluación, las competencias y habilidades matemáticas que en muchas ocasiones ignoran debido al rigor disciplinar que ésta exige, y las capacidades para evaluarlas adecuadamente.

Posterior a estas preguntas a los docentes, se realizaron unas preguntas abiertas a los estudiantes acerca de algunas percepciones de la enseñanza de sus docentes y poder así robustecer la propuesta. Luego del análisis de las preguntas realizadas a estudiantes y docentes por medio de los instrumentos creados se focalizan las siguientes categorías que se pretenden tener en cuenta para la presente investigación, ellas son:

Dentro del proceso de evaluación, se consideraron aspectos como el saber y el saber hacer en relación con los contenidos y unidades temáticas establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en su propuesta de evaluación. Estas competencias buscan fortalecer la aprehensión del conocimiento a través de procesos comunicativos, conversiones y tratamientos.

Asimismo, se pretende mejorar el desempeño de los docentes en la enseñanza y evaluación de las matemáticas en la educación básica primaria.

Por lo tanto, si se toman en cuenta estos aspectos macro, que a su vez incluyen otros sub aspectos importantes, se podría construir un instrumento que guíe el tránsito del pensamiento numérico mediante una aplicación matemática que integre objetos de representación semiótica con sus procesos de comunicación, conversión y tratamiento. Esto permitiría mostrar la transición entre estos elementos y garantizar que los estudiantes logren una adecuada aprehensión del conocimiento, promoviendo así un avance en la enseñanza y el aprendizaje en el área de matemáticas.

La relevancia de centrar el instrumento en el pensamiento numérico radica en su papel fundamental en el aprendizaje de las matemáticas. Este instrumento se desarrollará con la colaboración de docentes de educación básica primaria y la intervención del investigador. Estará compuesto por un conjunto de actividades y ejercicios diseñados para fomentar diversas habilidades matemáticas, como el cálculo mental, la resolución de problemas, la comprensión de conceptos y la aplicación práctica de las matemáticas en situaciones cotidianas. Al enfocarse en el pensamiento numérico, se busca fortalecer las bases para el desarrollo de competencias matemáticas más avanzadas en los estudiantes.

De acuerdo a lo anterior, las diferentes actividades están organizadas en diversos niveles de dificultad progresiva para cubrir una amplia gama de temas, desde la aritmética básica hasta la geometría, la estadística y el álgebra. Además, se incluyeron recursos didácticos como videos explicativos, juegos interactivos, ejemplos ilustrativos y retroalimentación inmediata para ayudar a los estudiantes a identificar sus fortalezas y debilidades y mejorar su desempeño; otro aspecto

importante de este instrumento es incluir estrategias de enseñanza efectivas para fomentar el pensamiento crítico y la resolución creativa de problemas. Esto podría incluir técnicas como el modelado, la enseñanza por pares, el aprendizaje basado en proyectos y el uso de tecnologías educativas como las calculadoras y las aplicaciones móviles.

En ese sentido, la educación matemática en la básica primaria rural de Cundinamarca, específicamente en los municipios de Cajicá, Sopo, Tocancipá, enfrenta diversos desafíos que afectan la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes. Siendo uno de los principales problemas, la falta de formación matemática disciplinar en un alto porcentaje de docentes, repercutiendo negativamente en la construcción de conocimientos por parte de los estudiantes.

Esta investigación se propuso abordar esta problemática a través de un estudio riguroso que involucró la revisión de documentos institucionales, las respuestas de estudiantes, padres de familia y docentes del área de matemáticas en la básica primaria. Los datos a obtener permitirán construir conocimientos matemáticos con un enfoque integral, permitiendo mejorar el proceso de enseñanza de los docentes y a su vez el aprendizaje de los estudiantes. Para llevar a cabo esta investigación, se utilizó una metodología que incluyó el análisis de documentos institucionales, encuestas abiertas y entrevistas a actores clave. Se identificaron las categorías centrales de estudio relacionadas con la formación matemática de los docentes, las prácticas evaluativas en matemáticas y la percepción de los actores sobre la enseñanza de esta disciplina.

La "praxis formativa" se refiere a las acciones y estrategias que los educadores utilizan para facilitar el aprendizaje, mientras que las "prácticas evaluativas" son los métodos empleados para valorar el progreso y el desarrollo de los estudiantes. Ambas están íntimamente relacionadas con

la semiótica, ya que esta última se centra en el estudio de los signos y significados en la comunicación.

En el contexto educativo, la semiótica permite analizar cómo los símbolos, como el lenguaje, las imágenes y otros recursos, influyen en la comprensión y el aprendizaje. Al considerar la "praxis formativa", es importante entender cómo los docentes utilizan estos signos para transmitir conocimientos y crear significados. Por otro lado, en las "prácticas evaluativas", la semiótica ayuda a interpretar cómo los estudiantes decodifican y responden a las evaluaciones, lo que a su vez puede informar y mejorar la enseñanza.

La metodología utilizada en este estudio es de corte cualitativo, lo que significa que se llevará a cabo a través de técnicas como entrevistas, observaciones y análisis de documentos. Este enfoque permitirá explorar en profundidad las experiencias y percepciones de docentes y estudiantes, ofreciendo una comprensión más rica de cómo se manifiestan la "praxis formativa" y las "prácticas evaluativas" en relación con la semiótica en el proceso educativo.

La importancia de este tema radica en la necesidad de mejorar la calidad de la educación matemática en la básica primaria rural, lo cual es esencial para el desarrollo académico y personal de los estudiantes. Al abordar los desafíos en la formación matemática de los docentes, se busca contribuir a la construcción de una educación de calidad que prepare a los estudiantes para enfrentar los retos del siglo XXI.

1 Capítulo I. Planteamiento del Problema de Investigación

1.1 Planteamiento del problema de investigación

En el sistema educativo internacional y nacional, siempre ha sido un tema de investigación la evaluación, ya que a lo largo de la historia de la educación se ve afectada por diversos factores como la normatividad educativa, las concepciones de los involucrados, los objetivos por la cual se realiza, por los reglamentos o aspectos institucionales, entre otros. En ella se da cuenta de los procesos desarrollados por un individuo en un tiempo determinado. Sin embargo, en el proceso de evaluación es importante reconocer que no solo está afectada por los procesos que evidencian agentes externos al estudiante, sino que también es fundamental su visión y concepto, surgiendo así los procesos llevados internamente en las instituciones educativas, cuando se trata de evaluación con estudiantes.

De acuerdo con Páramo, (2019) la evaluación de la matemática en la educación básica primaria tiene como objetivo medir el nivel de comprensión y aplicación de los conceptos matemáticos por parte de los estudiantes. Esta evaluación debe ser integral y contemplar diferentes aspectos del aprendizaje, como el pensamiento numérico, la resolución de problemas, la comprensión de conceptos y la aplicación práctica de las matemáticas en situaciones cotidianas. (p.14). Es importante mencionar a (Cantillo y Gregorio, 2021) quienes afirman que la evaluación no se limite a la medición del conocimiento adquirido, sino que también fomente el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución creativa de problemas. Además, debe ser una herramienta para identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes y ofrecer retroalimentación efectiva para mejorar su desempeño.

En perspectiva de lo anterior, la tesis doctoral permite comprender sobre los procesos que se adelantan en el área de matemáticas en relación con la evaluación y con ello, cómo se vinculan y cómo se diferencian, las prácticas evaluativas y si se tienen en cuenta las diversas representaciones de los objetos matemáticos, como se propone desde los estándares curriculares del ministerio de Educación de Colombia, explícitamente el uso de las representaciones semióticas en los procesos de aprendizaje en los estudiantes, que direccionan a que el docente analice, comprenda y visibilice, el cómo y de qué forma están aprendiendo los niños y niñas en el área de matemáticas y si favorece o no a la enseñanza que se está impartiendo, o si por el contrario se da una contradicción entre la teoría y la práctica, generando vacíos en el conocimiento.

Para Bravo, (2020), la actualización curricular en matemáticas se basa en una perspectiva pragmático-constructivista que enfatiza la resolución de problemas de la vida real como medio para lograr aprendizajes significativos. La persistencia de enfoques tradicionales en la enseñanza, donde los profesores se sienten cómodos con métodos tradicionales y los estudiantes esperan ser enseñados y memorizan temas para las evaluaciones, también influye en estos resultados. Es necesario abordar estas dificultades para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en matemáticas.

A pesar de la importancia de los aspectos cuantitativos, no se ha abordado totalmente el por qué la evaluación en matemáticas se considera una problemática. Es de suma importancia profundizar en este aspecto, para poder entender que la evaluación cognitiva no solo mide conocimientos, sino que también debe considerar cómo los estudiantes comunican y comprenden las matemáticas. En este contexto, en busca de una solución efectiva; la semiótica surge como un método importante que permite observar y analizar las diferentes formas en que los estudiantes se

expresan y construyen significados matemáticos, sin que esto se haga explícito; este enfoque semiótico sugiere que una evaluación más integral debe incorporar la manera en que los estudiantes representan y comunican sus pensamientos matemáticos (Lizana, 2021).

En consecuencia, a los planteamientos anteriores, surge el problema de investigación:

¿Cómo puede la semiótica contribuir a la mejora de las prácticas evaluativas en las matemáticas de educación básica primaria en las instituciones educativas públicas rurales de la provincia de Sabana Centro, Cundinamarca, Colombia?

1.2 Objetivo General

Proponer prácticas evaluativas fundamentadas en la teoría semiótica para mejorar la enseñanza de las matemáticas, dirigida a docentes de educación básica primaria en entornos rurales de las instituciones educativas públicas de la provincia de Sabana Centro, Cundinamarca, Colombia.

1.3 Objetivos Específicos

- Caracterizar el nivel de prácticas evaluativas basadas en la semiótica en los docentes de educación básica primaria en entornos rurales de las instituciones educativas públicas de Cundinamarca, específicamente en los municipios de Cajicá, Sopó y Tocancipá, en relación con el desarrollo del pensamiento numérico en el área de las matemáticas.
- Identificar las convergencias y divergencias presentes en las estrategias evaluativas utilizadas por los docentes de educación básica primaria en entornos rurales de las instituciones educativas públicas de Cundinamarca, municipios de Cajicá, Sopó y Tocancipá, en el contexto de la enseñanza del pensamiento numérico desde una perspectiva semiótica.

- Diseñar estrategias evaluativas direccionadas a orientaciones curriculares para la evaluación en la enseñanza de las matemáticas, específicamente enfocadas en el desarrollo del pensamiento numérico, haciendo uso de la teoría semiótica, dirigidas a los docentes de educación básica primaria en entornos rurales de las instituciones educativas públicas de Cundinamarca, municipios de Cajicá, Sopó y Tocancipá.

1.4 Justificación

El proceso evaluativo de los docentes en la enseñanza de las matemáticas en la educación primaria se enfoca en dos aspectos fundamentales: evaluar la viabilidad del programa curricular de Educación Matemática y certificar el progreso académico de los estudiantes. En la educación primaria, los niños atraviesan etapas de desconcentración y desmotivación, según (Martin, 2020). Por ello, se hace necesario incorporar técnicas de coevaluación y heteroevaluación, así como establecer evaluaciones formativas y de procesos dentro del enfoque lúdico-didáctico. Estas evaluaciones deben estar matizadas por la metacognición, permitiendo a los estudiantes reconocer sus fortalezas y debilidades para dirigir sus esfuerzos hacia áreas específicas de mejora. Es importante descubrir cuál es el medio de comunicación en el que los estudiantes se sienten más cómodos (ya sea el juego, la pintura, la oralidad, la escritura, entre otros) para demostrar su progreso en la formación.

Por otro lado, Lorenzo, (2013) considera que la evaluación es crucial para la planificación del sistema de clases, ya que se acerca a un enfoque grupal desde la comprensión de lo individual. Propone que la evaluación debe ser variada, versátil, interdisciplinaria e integral, determinando diferentes niveles de competencias y logros mínimos, medios y satisfactorios. La evaluación permite medir dos aspectos fundamentales: la distancia recorrida por el estudiante desde el inicio

del año hasta su nivel actual, así como la proximidad a la meta curricular establecida para su perfil. Esto se conoce como eficacia interna y externa respectivamente.

El problema presenta dos dimensiones: en primer lugar, se relaciona con el estudiante y las dificultades que enfrenta para responder de manera autónoma y conectar los nuevos desafíos con sus conocimientos previos. También se evidencian deficiencias en su capacidad de encontrar un camino adecuado para responder a sus preguntas, así como la falta de competencias en matemáticas, tecnología y gestión de la información para buscar soluciones cuando no pueden acceder inmediatamente a los procesos necesarios durante su evaluación.

Por otro lado, en la revisión documental para la tesis doctoral se identificaron aspectos que se relacionan con la labor del docente, indicando cierta incoherencia en la definición de los requisitos mínimos de cada unidad temática y su potencial para generar preguntas selectivas. Además, se observó una planificación fragmentada de las evaluaciones en ciertos períodos y ausencia de evaluaciones en otros, manifestándose una falta de sistematización e incapacidad para diversificar los tipos y formas de evaluación: activa, oral, escrita, formativa, sumativa, de procesos, entre otras.

Estas últimas permiten al estudiante transitar entre diferentes formas de representación del conocimiento. Una comunicación efectiva en la implementación de la evaluación en matemáticas es crucial para el aprendizaje de los estudiantes y la eficacia del proceso de enseñanza-aprendizaje. Es fundamental establecer con claridad los objetivos y expectativas de la evaluación, así como el tiempo necesario para analizar las respuestas de los estudiantes. Esto no solo facilitaría un aprendizaje mutuo entre maestros y estudiantes, sino que también conduciría a mejoras significativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje (e-a) (Cuesta, 2008).

El autor Cuesta, (2008) señala que profundizar en los problemas asociados con la formación basada en un enfoque conductista oculto dificulta comprender el pensamiento matemático de los estudiantes. Esta práctica, que a menudo se fragmenta y se aborda de manera modular, obstaculiza la integralidad y la sostenibilidad de los resultados. Si la evaluación se orienta hacia la reproducción y la familiarización, se limitan las oportunidades de desarrollo al no incluir partes de preguntas con enfoques creativos, de extrapolación y productivos. Asimismo, si no se tienen en cuenta las diferencias individuales, se limita aún más la eficacia de la evaluación.

Con frecuencia, los programas educativos y las estrategias de formación docente se centran en las áreas urbanas, lo que deja desatendidas las necesidades particulares de los estudiantes rurales (Solares, 2016). Además, existe una brecha en la formación docente en relación con la semiótica y su aplicación práctica en la enseñanza de las matemáticas (Méndez-Parra, 2021).

Las tensiones surgen de la necesidad de equilibrar la aplicación de un enfoque teórico como la semiótica con la realidad práctica de las aulas rurales (Guizado & Ortiz, 2022). Los docentes pueden enfrentar desafíos en la implementación de prácticas evaluativas basadas en la semiótica debido a la falta de recursos tecnológicos, materiales educativos apropiados y formación específica en esta área. La tensión entre la teoría y la práctica es evidente y requiere estrategias de mediación efectivas (Fuente, 2016).

Por otro lado, la emergencia más apremiante es la necesidad de mejorar la calidad de la educación matemática en las áreas rurales de Cundinamarca. Esto no solo es esencial para el desarrollo académico de los estudiantes, sino que también tiene un impacto significativo en su futuro y en el desarrollo de sus comunidades. La emergencia de proponer prácticas evaluativas

basadas en la semiótica responde a la urgencia de abordar las deficiencias en la enseñanza de las matemáticas y cerrar la brecha educativa existente entre lo urbano y lo rural.

Proponer prácticas evaluativas desde la semiótica en la enseñanza de las matemáticas en la básica primaria rural de Cundinamarca plantea importantes desafíos, pero también ofrece la oportunidad de abordar vacíos, aliviar tensiones y atender emergencias en la educación rural. Esta iniciativa busca no solo mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas, sino también empoderar a los docentes rurales y fomentar un aprendizaje más significativo, equitativo y competente para los estudiantes en esta región.

El uso de la semiótica en la evaluación de las matemáticas en la básica primaria rural, se abordarán aspectos clave que influyen las prácticas evaluativas: Coevaluación: Este proceso permite que los estudiantes evalúen el trabajo de sus compañeros, promoviendo la colaboración y el aprendizaje conjunto. Al incorporar la semiótica, se pueden desarrollar criterios más claros que faciliten esta evaluación entre pares, mejorando la comprensión de los conceptos matemáticos.

Heteroevaluación: Se refiere a la evaluación realizada por el docente. La semiótica puede ayudar a los maestros a diseñar instrumentos de evaluación que utilicen signos y símbolos familiares para los estudiantes, facilitando así su comprensión y conexión con el contenido matemático.

Metacognición: Fomentar la metacognición permite a los estudiantes reflexionar sobre sus propios procesos de aprendizaje. La semiótica puede ser utilizada para desarrollar estrategias que ayuden a los estudiantes a pensar sobre cómo interpretan y aplican los signos matemáticos, lo que puede enriquecer su comprensión.

Enfoques cuantitativos y cualitativos: La combinación de ambos enfoques permitirá obtener una visión integral del impacto de la semiótica en las prácticas evaluativas. Los enfoques cuantitativos ofrecerán datos sobre la efectividad de las estrategias implementadas, mientras que los cualitativos permitirán explorar las percepciones y experiencias de maestros y estudiantes, revelando cómo la semiótica puede transformar la evaluación en matemáticas.

En conjunto, estos aspectos se relacionan directamente con la propuesta de investigación, ya que la semiótica se presenta como una herramienta clave para mejorar la claridad y efectividad de las prácticas evaluativas en contextos rurales, asegurando que todos los estudiantes puedan acceder y entender los conceptos matemáticos de manera significativa.

Además, se requiere retroalimentación en el proceso cuando se habla de evaluación formativa, que está dirigida al docente como agente dinamizador de la evaluación del aprendizaje y la enseñanza. Se realizó una revisión documental sobre la evaluación en matemáticas a nivel internacional, que reveló que los resultados educativos en otros países son superiores a los de Colombia, aunque también se encontraron contextos en los que los resultados son similares o incluso inferiores. Esta revisión tuvo como objetivo analizar si las propuestas del Ministerio de Educación en Colombia influyen en la mejora de los índices de resultados en matemáticas. Asimismo, se examinó si en esos países la evaluación de las matemáticas en la educación básica primaria es un foco central para el aprendizaje y la valoración, con el fin de identificar las fallas en el sistema de evaluación educativa en Colombia y proponer mejoras, si es necesario.

1.4.1 Aportes al Conocimiento Académico

La investigación contribuye significativamente al campo académico, específicamente en el área de la evaluación educativa en matemáticas. Este estudio ofrece un análisis de las prácticas

evaluativas de los docentes en la básica primaria rural de Cundinamarca, abordando la relación entre la semiótica y la evaluación en matemáticas. Este enfoque proporciona una comprensión más amplia de cómo los signos y representaciones semióticas influyen en el aprendizaje matemático de los estudiantes. Además, el desarrollo de estrategias evaluativas contextualizadas, basadas en el pensamiento numérico, representa un avance teórico y práctico en la didáctica de las matemáticas. Estas estrategias no solo refuerzan la enseñanza y evaluación en las aulas rurales, sino que también promueven un aprendizaje significativo y duradero en los estudiantes, en donde se integra el análisis semiótico como una herramienta pedagógica de suma importancia.

La implementación de estas estrategias dentro del marco educativo rural en Colombia contribuye al cierre de brechas entre las zonas urbanas y rurales, ofreciendo un modelo replicable en otros contextos similares. Este aporte es fundamental para la mejora de la calidad educativa en áreas rurales, posicionando este trabajo como un referente académico en la evaluación educativa y la enseñanza de las matemáticas en entornos con características comparables. Finalmente, este estudio enriquece el debate académico sobre la necesidad de adaptar las estrategias pedagógicas a contextos específicos, subrayando la importancia de considerar las particularidades del entorno rural en la formulación de políticas educativas y programas de formación docente.

1.4.2 Aportes al currículo y a la evaluación en Colombia

Formación en Semiótica Educativa: Resalta la necesidad de capacitar a los docentes en semiótica educativa, lo que les permitirá entender mejor cómo los estudiantes construyen significados al interactuar con conceptos matemáticos. Esto es esencial para mejorar la calidad de la enseñanza y la evaluación.

Diversidad de Enfoques Evaluativos: El estudio evidencia un rango de enfoques en la evaluación del pensamiento numérico, desde métodos tradicionales hasta prácticas más avanzadas. Esto permite identificar buenas prácticas que pueden ser replicadas y áreas que requieren atención y mejora.

Desarrollo de Estrategias Pedagógicas Innovadoras: Se proponen estrategias que promueven la participación activa y la colaboración entre estudiantes, como el aprendizaje basado en proyectos y la retroalimentación formativa. Estas prácticas pueden ser un modelo a seguir en otros contextos educativos.

Impacto en la Calidad Educativa: Al abordar las desigualdades en el acceso a recursos y formación, se enfatiza cómo la mejora de las competencias evaluativas de los docentes puede contribuir a elevar la calidad de la educación en zonas rurales, ayudando a cerrar la brecha entre áreas urbanas y rurales.

Adaptación de Políticas Educativas: Se subraya la importancia de que las políticas públicas y los programas de formación docente se ajusten a las realidades contextuales, garantizando que las estrategias implementadas sean efectivas y relevantes para el contexto específico de cada aula.

Estos aportes no solo enriquecen el debate sobre la evaluación y el currículo en matemáticas, sino que también ofrecen un marco práctico para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en entornos educativos rurales.

2 Capítulo II. Estado del Arte

Es importante utilizar una variedad de fuentes de información para obtener una visión completa del estado del conocimiento en un campo específico, plantear un número exacto de referencias dependerá de cuantas se aproximan o tributan al tema de la presenta investigación, referencias que se evidencian más adelante. Además, es importante asegurarse de que las fuentes utilizadas sean confiables y estén respaldadas por evidencia científica sólida. Así, el estado del arte es una herramienta valiosa para los investigadores y los profesionales que desean conocer el estado actual del conocimiento en un campo específico y para identificar las áreas que requieren más investigación y desarrollo; es esencial detallar la importancia de los documentos analizados, cada fuente seleccionada se contextualiza en términos de su contribución específica al tema de investigación.

Asimismo, las investigaciones que analizan las metodologías cuantitativas en la evaluación educativa proporcionan un marco para entender las limitaciones y ventajas de estas técnicas; al destacar estos elementos se evidencia la relevancia de las fuentes, al igual que también cómo cada una de ellas contribuye a un panorama más amplio del campo de estudio.

Para la revisión de las fuentes, se emplearon los siguientes criterios: se consideraron estudios de los últimos años con la búsqueda realizada en febrero de 2023. La búsqueda se estructuró en fuentes bibliográficas terciarias, secundarias y primarias. Las fuentes terciarias incluyeron bases de datos como Web of Science, EBSCO, Springer, Science Direct y Thompson Reuters, utilizando la búsqueda avanzada implementando palabras clave en inglés y español que estuvieran relacionadas con la Tecnología de la Información, Comunicación, investigación, docencia, universidades y formación. Las fuentes secundarias internacionales comprendieron

Latindex, Dialnet, Doaj, Academic.oup.com, Oare, Clase y Scielo; para las fuentes primarias, se revisó la bibliografía relevante en los artículos seleccionados previamente, empleando Scopus, Springer Science, Clarivate, Ebsco y Emerald, la selección inicial de documentos se basó en los títulos, aplicando la triada de evaluación matemática, docentes y educación básica primaria. Finalmente, se recopiló para sintetizar la información de los documentos y artículos seleccionados, presentando los resultados a lo largo del documento.

Se establecieron de manera clara y precisa los términos de búsqueda con las relaciones lógicas que se darán entre ellos. Los términos utilizados provienen esencialmente del título de la investigación (Evaluación matemática, docentes y educación básica primaria). Para que la ecuación de búsqueda fuera eficaz, los descriptores se combinaron entre sí mediante los operadores booleanos más apropiados, los cuales son: Para unir dos conceptos relacionados fue utilizado el operador OR (operador de unión) y para relacionar términos que hacen referencia a conceptos distintos en un mismo documento se utilizará AND (operador de intersección). Es importante saber que estos operadores que forman parte de las ecuaciones de búsqueda en bases de datos académicas, no en todas ellas aplican, se recomienda conocer sus operadores.

A la hora de formular ecuaciones de búsqueda más complejas, en las que se combinen varios operadores, se utilizarán paréntesis para indicar qué operación se debe efectuar en primer lugar, por tal motivo, la ecuación de búsqueda (español e inglés) fue la siguiente: (Evaluación OR Docentes) AND (Educación OR primaria). A continuación, se presentan dos ejemplos con dos bases de datos, donde se aplicó la ecuación: Web of Science, búsqueda a través de TS= (Evaluación OR Docentes) AND (Educación OR Primaria) y Scopus, búsqueda a través de TITLE-ABS-KEY (Docentes OR Evaluación) AND (Educación OR Matemáticas).

Por otra parte, la variable de estudio fundamental fue la inclusión del pensamiento numérico en la educación básica primaria, su utilización para la enseñanza de las matemáticas, así como para la evaluación por parte de los docentes. Se utilizó la siguiente estructura de flujo de la revisión sistemática de la literatura discriminada en cuatro fases de la siguiente manera: Primera fase identificación se revisaron fuentes de información, fuentes de información primaria 535 documentos, secundaria 1.030 documentos y terciaria 2.008 documentos.

En esta primera fase se localizaron registros duplicados que fueron eliminados 2.345 documentos. Segunda fase por cribado resulto un total de registros únicos 1.228 documentos, de este grupo un total de registros fueron eliminados 1.180 documentos. Tercera fase de elegibilidad se seleccionaron un total de 77 documentos completos analizados Excluido por ausencia de datos 16 documentos fueron eliminados y por revisión teórica 11 artículos. Cuarta fase aplicando un criterio de inclusión quedaron un total de 51 documentos incluidos en la revisión sistemática, que serán referenciados en la presente investigación.

En líneas generales, el protocolo PRISMA presentado para la revisión bibliográfica de las prácticas evaluativas de docentes en la enseñanza de las matemáticas en la básica primaria se llevó a cabo siguiendo una serie de pasos meticulosamente planificados. Inicialmente, se identificaron las problemáticas más comunes en la enseñanza de las matemáticas a este nivel educativo, tales como la falta de comprensión de los conceptos matemáticos, el bajo rendimiento académico y la falta de motivación en los estudiantes. Posteriormente, se seleccionaron las bases de datos más adecuadas para realizar la revisión bibliográfica, entre las cuales se incluyeron Scopus, Web of Science y Google Scholar. Se establecieron criterios específicos para la selección de los artículos

a revisar, considerando aspectos como el año de publicación, el idioma, la relevancia y la calidad del estudio.

A continuación, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en las bases de datos seleccionadas, utilizando palabras clave relacionadas con las prácticas evaluativas de los docentes en la enseñanza de las matemáticas en la básica primaria. Los artículos que cumplieron con los criterios establecidos fueron seleccionados para su revisión. De estos artículos, se extrajeron datos relevantes que incluyeron los objetivos del estudio, la metodología utilizada, los resultados obtenidos y las conclusiones. Finalmente, los resultados de la revisión bibliográfica fueron presentados en un informe detallado, con el propósito de que puedan ser utilizados por los docentes para optimizar su práctica educativa.

El protocolo PRISMA, es una herramienta que guía la elaboración de revisiones sistemáticas y metaanálisis. Su objetivo es mejorar la transparencia y la calidad de los informes sobre investigaciones, asegurando que se incluyan todos los elementos relevantes en el proceso de revisión. Al adherirse a este protocolo, es posible identificar y seleccionar los artículos más pertinentes y de mayor calidad para su revisión y análisis. De este modo, el protocolo PRISMA se convierte en una herramienta útil para identificar las prácticas evaluativas más eficaces que contribuyan a elevar la calidad de la educación. Esto a su vez, facultará a los docentes para mejorar su práctica educativa en la enseñanza de matemáticas en la educación primaria; por lo tanto, debido a los diferentes documentos revisados logran resaltar los siguientes:

En el contexto actual de la educación básica primaria de Colombia, existen tendencias educativas relacionadas con la enseñanza, que buscan privilegiar a la matemática como una actividad de resolución de problemas socialmente compartida, sin descuidar el resto de los aspectos

que le dan su triple carácter, pues como expresan Godino y Batanero, (2014), el aspecto medular del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática no está en el dominio de la sintaxis del lenguaje matemático simbólico, sino en la naturaleza de los conceptos y proposiciones matemáticas y su relación con los contextos y problemas de cuya resolución provienen (p.3).

El estudio del proceso cognoscitivo (conocimiento como proceso) en los marcos de una institución escolar es una de las tareas de la didáctica. En este empeño no es posible considerar al conocimiento como un ente propio de la actividad de individuos aislados (conocimiento individual), sino como el resultado de la actividad humana de varios individuos que interactúan bajo la dirección de un docente (conocimiento institucional) (Godino, 2016, p.2).

La investigación asumió, que hay que tener en cuenta, que, como la actividad matemática en una institución escolar transcurre en grupos de estudiantes que interactúan entre sí, los conocimientos que emergen en la misma no son sólo el resultado del pensamiento individual aislado de cada miembro de un grupo, sino también de la interacción de éstos. En la teoría psicológica de Vygotsky se han utilizado varias categorías para explicar este fenómeno en términos del desarrollo ante la resolución de problemas.

Partiendo de esos presupuestos, asume que la teoría de registros de representación semiótica expuesta por Duval, (1999) que plantea que, para la comprensión de la matemática, es primordial distinguir un objeto y sus diferentes representaciones, ya que sin estas no se logra la aprehensión del objeto, siendo esto último una característica propia de la actividad cognitiva. En ese sentido las representaciones semióticas permiten exteriorizar las representaciones mentales que el estudiante posee, a través del empleo de diversos signos; como se propone por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

La semiótica, como estudio de los signos y los procesos de significación, tiene un papel crucial en la enseñanza y evaluación de las matemáticas. Esta disciplina se centra en cómo se crean, interpretan y utilizan los signos para comunicar significados, y su aplicación en el ámbito matemático puede ofrecer herramientas valiosas para mejorar tanto el aprendizaje como la evaluación.

La semiótica se divide generalmente en tres componentes: el signo, el objeto y el interpretante. En matemáticas:

Signo: Puede ser un número, una operación, un símbolo o una representación gráfica (como un gráfico o una ecuación).

Objeto: Es el concepto matemático al que el signo se refiere, como un número específico, una función o una relación entre cantidades.

Interpretante: Es la comprensión o la interpretación que un estudiante tiene del signo y su relación con el objeto.

La semiótica permite a los educadores diseñar materiales didácticos que consideren cómo los estudiantes interpretan diferentes signos. Por ejemplo:

Representaciones múltiples: Utilizar diferentes representaciones (numéricas, gráficas, simbólicas) para el mismo concepto ayuda a los estudiantes a ver las conexiones y a desarrollar una comprensión más profunda.

Signos y significados: Asegurarse de que los estudiantes comprendan no solo cómo usar un signo, sino también lo que significa en diferentes contextos (por ejemplo, el símbolo "x" en una ecuación frente a su uso como variable en un contexto diferente).

La aplicación de la semiótica en la evaluación tiene varias implicaciones importantes:

Evaluación Formativa: Las prácticas evaluativas pueden incorporar herramientas semióticas que permitan a los estudiantes expresar su comprensión de múltiples maneras. Esto incluye la creación de gráficos, el uso de representaciones visuales y la verbalización de sus procesos de pensamiento.

Evaluación de Comprensión: Al evaluar, es crucial considerar cómo los estudiantes interpretan los signos matemáticos. Preguntas que requieren que los estudiantes expliquen sus razonamientos pueden revelar su comprensión más allá de simplemente llegar a la respuesta correcta.

Contextualización: La semiótica también permite contextualizar los problemas matemáticos de manera que los estudiantes puedan relacionar los signos y símbolos con situaciones del mundo real. Esto hace que la evaluación sea más relevante y significativa.

Co-evaluación y Heteroevaluación: La coevaluación, donde los estudiantes evalúan el trabajo de sus compañeros, puede ser enriquecida con un enfoque semiótico. Los estudiantes pueden aprender a proporcionar retroalimentación sobre cómo sus compañeros utilizan y entienden los signos matemáticos, lo que fomenta una comprensión más colaborativa.

Problemas de Palabras: Al presentar problemas de palabras, los educadores pueden usar la semiótica para descomponer los signos lingüísticos y matemáticos, ayudando a los estudiantes a traducir el lenguaje verbal a representaciones matemáticas.

Uso de Gráficos y Diagramas: Las evaluaciones que incluyen gráficos, diagramas o manipulativos pueden ayudar a los estudiantes a demostrar su comprensión de los conceptos matemáticos de manera más efectiva que simplemente resolver ecuaciones.

Frente a este tratamiento de las matemáticas, sus representaciones y lo que respecta el arte se afirma que gran parte de los procesos de evaluación a estudiantes están de forma notoria enfocado desde lo cuantitativo por medio de instrumentos como formularios de saberes y tipos de pruebas saber que se orienta para el resultado y la medición, dejando de lado un factor importante como es la forma de comunicación y visibilización del pensamiento de los estudiantes frente a sus aprendizajes, así como a la comunicación efectiva, eficiente y eficaz de las matemáticas en sus lenguajes disciplinares y la forma como el docente hace que llegue a los estudiantes en los procesos de enseñanza de la matemática.

En ese sentido Parada, (2018) expresa que existen varios países latinoamericanos a nivel de esta formación, que solo se dedican repetir o transpolar las directrices o resultados obtenidos por países con los Estados Unidos de Norteamérica, de Europa y algunos del continente asiático, asumiendo con mucha frecuencia la utilización de al menos dos elementos básicos de evaluación; desconociendo el proceso de evaluación se asume como un sistema instrumental, donde su aplicación y diseño por lo general no cuenta con participación de los docentes y menos de los estudiantes que son los involucrados en este proceso (p.43).

La UNESCO, (2005) define la evaluación como el proceso de recogida y tratamiento de informaciones pertinentes, válidas y fiables para permitir, a los actores interesados, tomar las decisiones que se impongan para mejorar las acciones y los resultados (p.23).

Así mismo, en los informes internacionales de educación en los que se hace mención al desempeño de pruebas estandarizadas, afirma aquellos países que pertenecen a los países latinoamericanos evaluados obtuvieron una clasificación inferior a la del promedio de países de la OCDE, el denominado club de los países más ricos del mundo al que pertenecen Chile y México (OCDE, 2018, p.7).

Dentro de la revisión efectuadas diversos documentos que hasta ahora se han logrado revisar y analizar, existe un amplio campo de estudios doctorales (28), de obtención de título de maestría (24) y algunos de pregrado orientado hacia los procesos evaluativos (8). Se localizan diversas investigaciones relacionadas a la instrumentalización de la evaluación educativa, la concepción de muchos investigadores acerca de la evaluación, calidad, desempeño y preparación de los docentes, así como los perfiles docentes; se enmarcan muchas de sus resultados en propuestas de enseñanza y aprendizaje en lo que se denomina ingeniería didáctica de la praxis de las matemáticas que se mencionan más adelante en la presente investigación.

Sin embargo, la premisa presentada en la tesis doctoral de Rojas (2012) destaca la necesidad de trascender en la práctica de la evaluación y orientarse hacia un mejor desempeño docente (p. 74). Esta premisa se relaciona con los aspectos que se abordarán en la presente investigación, con el objetivo de propiciar cambios y aportes que orienten específicamente el proceso de evaluación en matemáticas en la educación básica primaria. En los proyectos investigativos, existe una alta tendencia hacia lo instrumental, que prioriza la validez y la fiabilidad, respondiendo a una exigencia de aceptación.

En ese sentido, se puede entrever en las propuestas de varias investigaciones que se han venido referenciando, que las instituciones actualmente implementan los sistemas de evaluación

conocidos, sin cuestionar la pertinencia de los mismos, como tampoco la garantía de sus resultados oportunos y eficaces.

En Colombia el proceso de evaluación está diseñado por una instancia conocida como el departamento de gestión de la calidad y aseguramiento de las instituciones educativas, es importante señalar que este, presenta serias dificultades para los procesos de retroalimentación que son de mucha relevancia en la evaluación educativa; esto se origina por consecuencia directa al volumen elevado de programas de formación, a la cantidad de estudiantes y de docentes que se deben evaluar; asumir dicha tarea de forma idónea necesariamente implica esfuerzos inmensos desde lo humano, administrativo, económico y sobre todo desde la logística propia a esta actividad.

Para el autor Álvarez, (2001) la evaluación que aspira a ser formativa tiene que estar continuamente al servicio de la práctica para mejorarla y al servicio de quienes participan en la misma y se benefician de ella. La evaluación que no forma y de la que no aprenden quienes participan en ella debe descartarse en los niveles básicos de educación. Ella misma debe ser recurso de formación y oportunidad de aprendizaje (p. 200).

En la semiótica existen diversos referentes teóricos que hacen investigación en ella, sin embargo, en la presente investigación se tendrá en cuenta como el autor principal y el cual está referenciado por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia Raymond Duval.

La representación semiótica es un método importante para analizar y comprender cómo los estudiantes construyen significados matemáticos; la teoría de la representación semiótica, desarrollada por Raymond Duval, sostiene que las representaciones son conscientes y externas, y que estas pueden ser observadas en diferentes registros semióticos, como puntos, trazos, caracteres, sonidos, figuras, esquemas, gráficos, y expresiones simbólicas y lingüísticas (Lizana, 2021).

La representación semiótica ha sido aplicada en diversas áreas de la educación, incluyendo las matemáticas y la física. En la enseñanza de la física, por ejemplo, se ha utilizado para analizar la construcción de gráficas cartesianas y la comprensión de conceptos de cinemática y termodinámica (Mora, 2019).

De esta manera la semiótica proporciona un marco poderoso para enriquecer la enseñanza y evaluación de las matemáticas. Al centrarse en cómo los signos son utilizados y comprendidos por los estudiantes, se pueden diseñar prácticas evaluativas más efectivas que no solo midan el conocimiento, sino que también promuevan un aprendizaje más profundo y significativo. Esto es especialmente relevante en contextos educativos diversos,

3 Capítulo III. Marco de Referencia

3.1 Marco teórico

El marco teórico es un componente fundamental de toda investigación, ya que proporciona el sustento conceptual y contextual necesario para comprender el problema de investigación y guiar el desarrollo del estudio. En este sentido, el presente apartado se construye sobre una base sólida de categorías de análisis y triangulación de la información, abordando temas clave como la evaluación educativa, la enseñanza de las matemáticas, el pensamiento numérico, la representación semiótica, entre otros aspectos relevantes para el estudio.

A través de una revisión detallada de la literatura existente, se busca no solo comprender la complejidad de la evaluación en el contexto de la enseñanza de las matemáticas en áreas rurales, sino también identificar posibles vacíos, tensiones y desafíos en este ámbito. Este marco teórico servirá como fundamento conceptual para el diseño de prácticas evaluativas basadas en la semiótica, con el objetivo de mejorar la calidad de la educación matemática en la básica primaria rural de Cundinamarca, Colombia.

3.1.1 La evaluación

La (UNESCO, 2005) define la evaluación como el proceso de recogida y tratamiento de informaciones pertinentes, válidas y fiables para permitir, a los actores interesados, tomar las decisiones que se impongan para mejorar las acciones y los resultados [...] (p.14). En ese sentido se observa como las entidades internacionales conciben la evaluación como un proceso que permite la retroalimentación de para la mejora y para la cuantificación de los resultados finales de los aprendizajes.

Para el autor (Rosales, 2014) el proceso evaluativo se puede clasificar en evaluación sumativa, evaluación formativa y su impacto en la educación actual. También (Pérez, 2007), particulariza en la importancia de la evaluación como elemento esencial del proceso de enseñanza-aprendizaje, “[...] la evaluación que se proponga debe involucrar al estudiante en este proceso donde se compartan responsabilidades en el aprendizaje y en la emisión de juicios valorativos y que a la vez permita a los profesores replantearse objetivos y métodos de enseñanza en función de la mejora del proceso de enseñanza- aprendizaje” (p.33).

Visto de otra forma, la evaluación formativa o denominada también como sumativa, necesita condiciones propias para el proceso de evaluación que faciliten a los docentes relacionarse en la construcción del conocimiento de sus estudiantes, les permita hacer reflexiones objetivas y crítica acerca del proceso aprendizaje, de los procesos y productos que logran construir, es decir: aprender durante la evaluación. Así, la evaluación se utiliza como instrumento de mejora de la calidad del aprendizaje.

Para (Pérez, 2007), se evidencia que persigue cambios mediante tres líneas fundamentales que se relacionan estrechamente con los procesos involucrados en ellas, como son los cambios en la concepción y prácticas de evaluación, los cambios en la concepción de la enseñanza y los cambios en la concepción del aprendizaje. Pero es necesario establecer como conciben los cambios paradigmáticos del proceso de evaluación, dado que se perciben como un proceso progresivo de un estadio a otro a partir de una visión tradicional donde se asume a este proceso como una función netamente de acreditación que apunta hacia una perspectiva del proceso de evaluación de manera integrada a la enseñanza-aprendizaje desde lo formativo, asumiendo la evaluación como un elemento más del aprendizaje, que contempla la evaluación como un proceso formativo e implica

un cambio radical considerando una evaluación continua, que comprende no solo la evaluación del producto del aprendizaje sino fundamentalmente la evaluación como centro del propio proceso de aprendizaje.

La evaluación que se necesita, de acuerdo a los resultados de la investigación tiene principalmente una función formativa y facilitadora del aprendizaje. Que urge hacia un cambio en las prácticas evaluativas y que lleva aparejado un cambio en la concepción de la enseñanza la cual debe concebir este como un proceso que facilite el aprendizaje y no como una simple transmisión de conocimientos, por lo que necesita un cambio en el rol del profesor de transmisor de conocimientos a facilitador y guía del aprendizaje. “Con el objetivo de modelar el carácter relacional de la actividad matemática y los procesos de construcción y uso de los objetos matemáticos, diversos investigadores han introducido una cuarta noción, el concepto de función semiótica” (Godino, 2019, p.12; Godino & Batanero, 2014, p.7).

3.1.2 Reconociendo los tipos de evaluación

Es el proceso permanente y objetivo mediante el cual es valorado el nivel de desempeño de los estudiantes en relación con las competencias básicas a través de diversas estrategias pedagógicas. (MEN, 2009), concibe la evaluación como una herramienta para promover el aprendizaje efectivo, la pertinencia de la enseñanza, la comprensión de las metas del aprendizaje y la motivación del estudiante. Las experiencias exitosas de la evaluación en el aula, muestran la importancia de la evaluación permanente, la participación activa y la autoevaluación del estudiante, la retroalimentación asertiva del docente y la confianza en el mejoramiento. Postura que se tendrá en cuenta para el sustento y desarrollo de la presente investigación.

La evaluación de impacto es un tipo particular de evaluación que intenta responder a preguntas sobre causa y efecto, permiten dimensionar la magnitud de un efecto de un programa y conocer estadísticamente la incertidumbre sobre dicho estimado. Este proceso genera evidencia robusta sobre qué programas funcionan, qué programas no lo hacen y cómo mejorarlos para optimizar los resultados en materia de desarrollo (Galindo y Martínez, 2017).

Evaluación formativa según la (UNESCO, 2021), es un proceso de acompañamiento que conduce al desarrollo de las competencias del estudiante, el propósito es obtener información sobre su progreso de tal manera que se puedan identificar las necesidades de aprendizaje o limitaciones que presenta en el desarrollo de sus capacidades para implementar oportunamente una retroalimentación valiosa (p.32).

El autor Orozco, (2006) afirma que la evaluación formativa “es un seguimiento de carácter informativo y orientador que permite al profesor y al estudiante conocer los progresos de estos últimos (p. 5); permite hacer un proceso de retroalimentación a la evaluación realizada, lo que puede determinar si las estrategias de enseñanza son asertivas o si se deben cambiar para hacer una mejora en el proceso de aprendizaje.

Evaluación sumativa: Para la presente investigación la evaluación sumativa se concibe como la evaluación que tiene el firme propósito de certificar el nivel de rendimiento de un estudiante al final de un curso o programa, lo cual se logra al finalizar el proceso de formación académica y obedece a como dice en su nombre, sumar resultados para finalizar la promoción (Moreno, 2016, p. 154). El cual es requerido por los sistemas de evaluación de las diversas instituciones educativas participantes.

Evaluación desde el modelo humanista, (que es el que se evidencia en las instituciones educativas participantes a través de sus documentos institucionales), es la capacidad que posee la persona de establecer comunicación con el otro, llegando incluso a desarrollar una relación de tal naturaleza que le permite sentir, querer y amar poniéndose en el lugar de la otra persona, es decir, sintiendo, queriendo y amando con el otro (Moreno, 1989, p. 21). El modelo humanista está presente en los proyectos educativos institucionales de las instituciones que forman parte de las unidades de análisis, lo que indica una convergencia en la inclusión de este enfoque en sus Proyectos Educativos Institucionales (PEI).

En efecto, el modelo humanista se centra en el desarrollo integral de la persona, promoviendo su autonomía, creatividad y bienestar emocional. Si las instituciones educativas incluyen este modelo en su Proyecto Educativo Institucional (PEI), es probable que estén enfocadas en brindar una educación que valore y potencie las capacidades individuales de los estudiantes, promoviendo un enfoque más humano y personalizado en el proceso educativo.

En este sentido, se establece que el docente debe fomentar la participación a través de preguntas y actividades, reconociendo que no es la única fuente de información e invitando a los estudiantes a buscar otras fuentes. Además, debe tener presente que su papel es el de un orientador en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por su parte, el estudiante se reconoce como el centro y agente activo en este proceso, ya que es quien expone sus puntos de vista, discute, razona, analiza, escucha, comprende, elabora y defiende sus ideas (Moreno, 1989, p. 22).

En este modelo la metodología se caracteriza por ser activa y participativa. Aquí se debe reconocer que el proceso de aprendizaje debe ser de construcción de resultados personales

mediante acción y aplicación, así como ofrecer la oportunidad de alcanzar mejores resultados a nivel de destrezas y resultados en cuanto a los conocimientos.

Evaluación desde el modelo constructivista exige que el profesor deba ser creativo en su desempeño y al mismo tiempo debe esforzarse en desarrollar la creatividad de sus estudiantes. Debe comprender sus impulsos creativos, valorarlos y propiciar un ambiente favorable a la creatividad, para generar aprendizajes eficaces (Calero, 2009, p. 117); situación que al llevarse a cabo direcciona a tratar de resolver algunos cuestionamientos acerca de la evaluación, y menciona (Calero, 2009) que de acuerdo a esto la evaluación debe dar respuesta a las siguientes preguntas: ¿Para qué se evalúa?, ¿Qué se evalúa?, ¿Cuándo se evalúa?, ¿Cómo se evalúa?, ¿Con que se evalúa?, ¿Quiénes evalúan? (p. 156).

Por ende, el modelo constructivista, la evaluación se enfoca en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la participación activa del estudiante en su propio aprendizaje. A diferencia de la evaluación tradicional, que se centra en la cantidad de información memorizada, la evaluación constructivista mide los conocimientos adquiridos y la capacidad de los estudiantes para aplicarlos en situaciones variadas. Además, el estudiante se autoevalúa y evalúa a sus compañeros y al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación desde el modelo social: Se tendrá en cuenta la propuesta de Gómez (2008) en el modelo social, puesto que en dicho modelo es el docente quien debe fomentar la participación, de manera que invite a los estudiantes a dar a conocer sus ideas en búsqueda de la solución de problemas que se establezcan dentro del interés colectivo, haciendo de toda opinión una opinión válida, valorada y discutida para llegar a su más objetiva asimilación (p.56).

El modelo social de evaluación se enfoca en la transformación social y la erradicación de problemas sociales. La evaluación de proyectos sociales es una herramienta utilizada en la educación social para alcanzar estos objetivos.

La evaluación en este modelo se enfoca en la eficacia, eficiencia, gestión y cumplimiento de los objetivos planteados. Además, se busca evaluar para mejorar y transformar la realidad social, mientras que el modelo social-cognitivo de evaluación se enfoca en la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje y en el desarrollo de habilidades y competencias.

Autoevaluación: (Galarza y Paramo, 2015) consideran la autoevaluación como un proceso reflexivo que invita al evaluado a recapacitar su proceso, encontrar sus debilidades para superarlas, potencializando sus fortalezas. En ella, en el cual el rol del evaluado y evaluador es ejercido por la misma persona (p.49), esto permitirá que se centre en sus propios procesos y permita tener una mirada en doble sentido acerca de cómo van o están siendo dirigidas sus valoraciones en la evaluación, puesto que la autoevaluación invita a la autocrítica y a tomar conciencia de las fortalezas y debilidades de los estudiantes frente a la construcción del conocimiento y para que este proceso se dé de manera objetiva y veraz.

Para (Cayetano, 2014) plantea que la autoevaluación es el análisis sincero y objetivo que el estudiante hace de sí mismo en los factores señalados. Se insiste en la sinceridad y honestidad para que tenga validez este autoevaluar. De lo contrario, se convierte en una mentira, un fraude que se hace a sí mismo (p.115).

Finalmente, la autoevaluación es un proceso mediante el cual el propio estudiante evalúa su propio aprendizaje y desempeño en una tarea o actividad. En el modelo constructivista, la autoevaluación es una parte importante del proceso de evaluación, ya que el estudiante participa

activamente en su propio aprendizaje y en la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje. La autoevaluación permite al estudiante reflexionar sobre su propio aprendizaje, identificar fortalezas y debilidades, y establecer metas para mejorar su desempeño. Además, la autoevaluación fomenta la responsabilidad y la autonomía del estudiante en su propio proceso de aprendizaje. En resumen, la autoevaluación es un proceso importante en el modelo constructivista que permite al estudiante evaluar su propio aprendizaje y desempeño, reflexionar sobre su proceso de aprendizaje y establecer metas para mejorar su desempeño.

Práctica evaluativa para (Conteras, 2008) la mirada más inclusiva establece que la evaluación, como ya se ha señalado, no sólo proporciona información respecto del nivel de aprendizaje de los estudiantes, sino que suministra, también, indicios empíricos acerca de la eficacia de la enseñanza (p.247). En ese sentido es pertinente reconocer dentro de las prácticas que llevan los docentes de básica primaria en las aulas cuando orientan procesos de matemáticas lo que menciona (Gimeno, 1991), la evaluación no es una simple exigencia de comprobación de cómo funciona el proceso de enseñanza y aprendizaje, sino que cumple un papel en las relaciones personales de profesores y estudiantes y un rol dentro de la institución escolar y la sociedad (p.30). Así mismo, desde la diversidad reconocer la forma como los estudiantes pueden comunicar sus saberes y tenerlos en cuenta para las valoraciones dentro de los procesos de evaluación.

En el ámbito educativo, la semiótica juega un papel crucial al analizar cómo se representan y comunican los conocimientos, tanto por parte de los estudiantes como de los docentes; la comprensión de los signos y símbolos utilizados en el proceso de aprendizaje permite una evaluación más profunda y significativa. La práctica evaluativa se refiere a las acciones y estrategias que se llevan a cabo para evaluar el aprendizaje de los estudiantes en el proceso de

enseñanza-aprendizaje, estas prácticas pueden estar orientadas por redes semánticas y/o conceptuales referidas a la naturaleza y sentido de la evaluación. La práctica evaluativa puede ser formativa, es decir, que se realiza durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje para retroalimentar a los estudiantes y mejorar su aprendizaje.

3.1.3 La semiótica y la evaluación

Una función semiótica hace corresponder a un objeto matemático (expresión, significante) el significado de este objeto en un momento dado (contenido) utilizando un código interpretativo. Estas correspondencias las establecen los sujetos individuales o las instituciones y pueden ser uniformes o multiformes en dependencia de si el significado (en un momento dado) está constituido por una sola práctica (significado elemental) o por varias (significado sistémico). Las primeras se llaman funciones elementales y las segundas sistémicas.

Con el fin de estudiar las funciones semióticas sistémicas y en correspondencia con el triple carácter de la Matemática, los matemáticos han propuesto una tipología inicial para los objetos matemáticos que pueden ser elementos del contenido de una función semiótica (Godino, 2011, p.10; Godino, 2012, p.2). Esta tipología es fundamental para la construcción de prácticas evaluativas efectivas y formativas en la enseñanza de las matemáticas, ya que proporciona un marco para entender cómo se representan y comunican los conocimientos matemáticos. Es desde esta perspectiva que se construye el taller para maestros en ejercicio, con el objetivo de mejorar sus prácticas evaluativas a través de una comprensión profunda de los objetos semióticos.

En esta tipología se reconocen los siguientes tipos de objetos elementales:

- Lenguaje (escrito, oral, gráfico).
- Situaciones-problemas.

- Acciones (operaciones, algoritmos, procedimientos, técnicas).
- Conceptos (definiciones).
- Propiedades (proposiciones).
- Argumentaciones-validaciones (justificaciones, validaciones).

Llegado este punto se necesitó hacer algunas explicaciones relacionadas con varios de los objetos matemáticos anteriores.

Pérez, (2007) piensa que se debe considerar, por tanto, un cambio en los métodos de enseñanza, dado que estamos abogando por la autenticidad en la evaluación más concretamente, en el ámbito de la evaluación del aprendizaje, resulta imperioso que los profesores reconceptualicen sus juicios y comiencen a tomar decisiones respecto a la naturaleza y el propósito de la evaluación de los aprendizajes para potenciar la mejora de los procesos educativos (p.56).

Para mejorar la formación de los profesores, es importante desarrollar investigaciones que se centren en el aprendizaje, la enseñanza y la evaluación. Estas investigaciones pueden ayudar a los profesores a comprender mejor las necesidades de los estudiantes y a desarrollar estrategias efectivas para el aprendizaje. Además, los resultados de estas investigaciones también pueden ser útiles para crear materiales educativos más eficaces y mejorar la calidad de la educación. Por último, estas investigaciones también pueden contribuir a desarrollar una cultura de mejora continua entre los profesores, lo que les ayudará a mantenerse al día con las últimas tendencias educativas.

En ese sentido, se consideraron la concepción de evaluación propuesta por Echavarría, (2012) donde es importante que los profesores inviertan tiempo en investigar sobre el tema de la evaluación. Esto les ayudará a entender mejor los procesos de evaluación y a desarrollar mejores estrategias para medir el aprendizaje de los estudiantes. Además, los resultados de estas

investigaciones pueden ser útiles para diseñar mejores materiales educativos y para desarrollar una cultura de mejora continua entre los profesores. Esto permitirá a los profesores mantenerse al día con las últimas tendencias educativas y mejorar la calidad de la educación (pp. 27-32).

Dado que la evaluación de las habilidades básicas de los estudiantes es una parte importante de la educación y es una herramienta útil para medir el progreso académico de los estudiantes. Los profesores pueden usar diferentes tipos de evaluación para medir el nivel de conocimiento de los estudiantes, como pruebas escritas, evaluaciones orales, proyectos de investigación, entrevistas, etc. Estas evaluaciones permiten a los profesores identificar los puntos debilidades y fortalezas de los estudiantes, que ayudan a los profesores a diseñar planes de enseñanza personalizados para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes. Además, las evaluaciones también ayudan a los profesores a comprender mejor el progreso académico de los estudiantes y a determinar si están aprendiendo a un ritmo adecuado y si su propuesta está siendo eficaz, eficiente y efectiva.

Al mismo tiempo, se debe precisar que los enfoques obedecen a propuestas plasmadas en documentos curriculares y la premisa que el cambio en la acción didáctica es la evolución de la concepción de la evaluación, y no parece posible un progreso en la docencia si no hay un profundo cambio y desarrollo de esta idea (Cáceres, 2010, p.35).

En ese sentido se vincula a esta investigación la concepción de evaluación propuesta por Tiburcio, (2016) donde presenta que la evaluación para el aprendizaje, es cualquier evaluación que tiene como primera prioridad en su diseño y en su práctica, servir al propósito de promover el aprendizaje de los estudiantes. Por lo tanto, difiere de la evaluación que se elabora principalmente

para servir a los propósitos de rendición de cuentas, clasificación, o acreditación de competencias (p. 6).

En relación con las diversas concepciones sobre evaluación, se puede afirmar, según Córdoba citado por Casanova, (1999), que la evaluación se puede entender como el conjunto de acciones pedagógicas deliberadas que el docente emplea en un contexto y tiempo específicos para investigar el nivel de aprendizaje y desarrollo de los estudiantes en su proceso formativo. Además, esta evaluación proporciona al docente información oportuna y confiable para identificar aquellos aspectos de su práctica que pueden interferir en los procesos de enseñanza y aprendizaje. De esta manera, el docente puede reflexionar sobre estos aspectos con el fin de mejorar y reorientar continuamente su práctica.

La evaluación entendida de esta manera debe cumplir, con la función pedagógica de acompañar, orientar, proponer y ofrecer la participación, la comprensión y la mejora para decidir y actuar sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje (Salinas, 2001, p. 5). Así mismo, describir que para esta investigación se tendrá en cuenta la propuesta de evaluación que concibe el (MEN, 2008) que presenta la evaluación como elemento para regular del trabajo en el aula, es una herramienta para promover el aprendizaje efectivo, la pertinencia de la enseñanza, la comprensión de las metas del aprendizaje y la motivación del estudiante (p.22).

Las experiencias exitosas de la evaluación en el aula, muestran la importancia de la evaluación permanente, la participación activa y la autoevaluación del estudiante, la retroalimentación asertiva del docente y la confianza en el mejoramiento. Sin embargo, se tendrá en cuenta posturas para la evaluación del aprendizaje propuesta por (Moreno, 2016) cuando los profesores evalúan para el aprendizaje, usan el proceso de evaluación en el aula y el continuo flujo

de información acerca del desempeño del estudiante que esto provee, a fin de obtener beneficios, no sólo de verificar el aprendizaje adquirido (p.26). quienes lo practican, lo hacen con el fin de:

Los educadores deben entender el contenido de lo que están enseñando, así como los objetivos y las metas de la lección, del mismo modo ayudar a los estudiantes a entender mejor el propósito de la lección y les da una idea clara de lo que se espera de ellos; deben asegurarse de que los estudiantes entiendan cómo se evaluará su trabajo y ayudar a los estudiantes a desarrollar un sentido de confianza en sus habilidades que les permite comprender mejor el tema.

El docente propicia la retroalimentación descriptiva, para compartir sus opiniones y trabajar con otros estudiantes con mayor facilidad, ofreciéndoles orientaciones específicas acerca de cómo mejorar; por eso la evaluación en el aula pueden ayudar a los estudiantes a sentirse más motivados al saber que están siendo evaluados de forma justa y precisa, en donde de fomenta la autoevaluación dado que esto les ayuda a aprender cómo reflexionar sobre su propio trabajo y determinar cómo pueden mejorar, esto también les ayuda a comprender mejor el material, ya que les da la oportunidad de evaluar su propio progreso. Al final, el docente también les ayuda a desarrollar habilidades sociales y de comunicación, como la capacidad de expresar sus opiniones y argumentar sus puntos de vista.

Debido a lo anterior se construyó esta investigación como tesis doctoral basada en la evaluación desde la representación semiótica de los objetos matemáticos propuesta por Raymond Duval, mencionada en los documentos de políticas nacionales de evaluación en el área de las matemáticas. Seguidamente se realiza un análisis acerca de los resultados de las pruebas externas.

Se profundizó en lo realizado en esta investigación y revisar cómo se aplicaría en las aulas de clase, como influyen los procesos de evaluación que realiza el docente, para posteriormente,

hacer la propuesta desde el área de Matemáticas, que contribuya al mejoramiento de procesos en las bases como son las escuelas primarias de Colombia, que por supuesto se den cambios al mejoramiento de la educación actual del país, en la medición externa de pruebas PISA, así como en las pruebas internas SABER, sin dejar de lado el fin robustecer la teoría y las practicas evaluativas en el área de matemáticas en la básica primaria.

Si se observa cómo se conciben los procesos de evaluación en Finlandia tenemos, que no existe un sistema nacional de exámenes en la educación obligatoria, lo que significa que en la educación obligatoria no hay exámenes impuesta por el Estado, este proceso es asumido en las instituciones educativas por los docentes. la Ley de Educación Básica, la evaluación del alumnado tiene como objetivo orientar y fomentar el estudio y el desarrollo de habilidades de autoevaluación del alumnado. Esto significa que los profesores deben encontrar otras formas de evaluar el progreso de sus estudiantes. Las evaluaciones de aula son una excelente manera de medir el desempeño de los estudiantes y asegurar que estén aprendiendo el material. Estas evaluaciones también proporcionan una oportunidad para que los profesores interactúen con los estudiantes y les den retroalimentación sobre su trabajo.

Partiendo que los docentes están cualificados y la evaluación les permite a los profesores obtener una imagen clara del progreso de sus estudiantes y determinar qué áreas necesitan más atención. Los profesores también pueden usar estas evaluaciones para identificar el éxito de sus programas educativos que llevan en las aulas, reafirmarlos o mejorarlos si fuera necesario.

Los docentes son lo que deciden acerca de los métodos de enseñanza, incluyen el uso de conferencias, discusiones, presentaciones audiovisuales, proyectos y actividades prácticas. Los materiales utilizados pueden incluir libros, materiales impresos, videos, software educativo y otros

recursos digitales. La evaluación puede incluir exámenes escritos, proyectos, trabajos en grupo, presentaciones orales y exámenes de laboratorio. Estas evaluaciones permiten a los profesores obtener una imagen clara del progreso de sus estudiantes y determinar qué áreas necesitan más atención. Los profesores también pueden usar estas evaluaciones para identificar el éxito de sus programas educativos y mejorarlos, los directores pedagógicos y por tanto, es responsabilidad suya evaluar la calidad de la enseñanza que se imparte en su centro de educación, como es el (Sistema Educativo Finlandés, 2022).

En cuanto a la autonomía educativa esta se refiere a la libertad que tienen los estudiantes para tomar decisiones sobre su educación. Esto incluye el derecho de los estudiantes a elegir qué materias estudiar, cómo organizar su tiempo y cómo abordar los temas. La autonomía educativa también permite a los estudiantes ser creativos y explorar sus intereses. Esta libertad les ayuda a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y les da la oportunidad de tomar decisiones informadas. La autonomía educativa también promueve el aprendizaje autodirigido, lo que significa que los estudiantes toman la iniciativa para aprender y desarrollar sus propios planes de estudio.

Así mismo, asegurar la calidad, se basa en dirigir más que en controlar, se refiere a la habilidad de un producto o servicio para satisfacer o superar las expectativas de los usuarios. Para asegurar la calidad educativa, el Estado debe establecer objetivos de calidad y luego dirigir los esfuerzos hacia el logro de esos objetivos. Esto puede incluir establecer estándares de calidad educativa, desarrollar procesos para garantizar la calidad y evaluar regularmente el rendimiento de los docentes a través de sus estudiantes. La dirección también es importante para asegurar que los recursos se utilicen de manera eficiente para alcanzar los objetivos de calidad. Esto puede incluir

establecer responsabilidades claras, asignar recursos adecuados y establecer una cultura de calidad en toda la organización escolar.

La autoevaluación de las escuelas es un proceso de mejora continua que ayuda a las escuelas a identificar sus fortalezas y debilidades. Esto se logra mediante el análisis de datos, la recopilación de información de los estudiantes y el personal, la realización de entrevistas y la observación directa. El objetivo de la autoevaluación es ayudar a las escuelas a mejorar su calidad educativa al identificar áreas para mejorar y desarrollar planes para abordar estas áreas. Los procesos de autoevaluación también pueden ayudar a las escuelas a establecer objetivos de calidad y desarrollar estrategias para alcanzarlos.

Finlandia le atribuye un gran papel a la autoevaluación, Esta se lleva a cabo a través de la evaluación externa, en la que los inspectores de educación visitan las escuelas y realizan una evaluación exhaustiva de su calidad. Esta evaluación se lleva a cabo cada dos años y ayuda a las escuelas a identificar sus fortalezas y debilidades. Además, las escuelas tienen la oportunidad de obtener retroalimentación de los inspectores sobre cómo mejorar sus prácticas. Los resultados de la evaluación externa también se utilizan para determinar el nivel de financiamiento que reciben las escuelas. Se conoce que la Ley de educación básica en Finlandia, el propósito de la evaluación es guiar, fomentar el aprendizaje y desarrollar la capacidad de autoevaluación de los estudiantes. Tiene un carácter sumativo y en cuanto a la formativa su función es guiar e incentivar el estudio y ayudar a los estudiantes durante el aprendizaje.

En el contexto de la valoración estudiantil en general, las evaluaciones que se implementa en la educación son un proceso o actividad intrínseca del aprendizaje. Esto significa que es un proceso constante que se lleva a cabo en todas las escuelas para mejorar su calidad. Esto incluye la

evaluación de los estudiantes, profesores, programas y políticas. Esta evaluación se realiza con el fin de identificar áreas de mejora y para ayudar a las escuelas a alcanzar sus objetivos educativos. Esta evaluación se realiza tanto a nivel interno como externo, con el objetivo de mejorar la calidad de la educación.

3.1.4 Aportes de la evaluación en diversos países

En la educación las evaluaciones son un componente importante en los sistemas educativos a nivel global. Distintas naciones han desarrollado estrategias innovadoras para evaluar el aprendizaje de los estudiantes, con el principal objetivo de mejorar la calidad educativa. Contemplar estos aportes como puntos de partida para desarrollar nuevas y mejores prácticas evaluativas que no solo midan la parte cognitiva, sino que también fomenten la creatividad, la comprensión lectora y el pensamiento crítico en los estudiantes.

Países como México, la evaluación de los aprendizajes como tarea de mayor complejidad tanto por el proceso como por las consecuencias que trae al emitir juicios de valor frente a los aprendizajes de los estudiantes, es un elemento que está directamente relacionado con el desarrollo del currículo en la aulas y en las escuelas como se establece desde el plan de estudios 2011, se hace un énfasis exclusivo en cuanto al evaluar para aprender puesto que implica que todos los actores que participan en la evaluación aprendan, lo que conlleva también a la evaluación también es considerada como una herramienta para mejorar las prácticas de los docentes, ya que estos entes son quienes evalúan y tienen la oportunidad de mejorar la enseñanza, adecuarlas a las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes.

Las modalidades evaluativas en el país norteamericano del distrito federal, consta de cinco niveles fundamentales: 1. Evaluación de desempeño: Esta evaluación se realiza para medir el

desempeño individual de un estudiante en relación con los objetivos establecidos para su formación. 2. Evaluación del desempeño organizacional de institución educativa: Esta evaluación se realiza para medir el desempeño de la organización educativa en relación con sus objetivos establecidos. 3. Evaluación de la satisfacción formativa: Esta evaluación se realiza para medir el grado de satisfacción de los estudiantes con respecto a su aprendizaje y el ambiente escolar. 4. Evaluación de la productividad académica: Esta evaluación se realiza para medir el nivel de productividad de la organización educativa y los resultados obtenidos por estudiantes. 5. Evaluación de la calidad educativa: Esta evaluación se realiza para medir el grado de satisfacción de los estudiantes y docentes con respecto a los resultados y servicios ofrecidos por la propia organización educativa.

En ese sentido la evaluación de los aprendizajes tiene un enfoque formativo durante el ciclo escolar, que se vincula con los elementos del currículo en el contexto del enfoque y de la evaluación, por medio de estrategias e instrumentos de evaluación desde que subyacen en la comunicación de los logros de aprendizaje de los estudiantes.

En cuanto a la implementación de los sistemas que garantizan los procesos de evaluación se tiene El Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE), quien tiene como principal función evaluar la calidad, el desempeño y los resultados del Sistema Educativo. Donde evaluar significa examinar y evaluar algo para determinar su valor, calidad o eficacia. Se utiliza para medir el desempeño de un estudiante o una organización educativa en relación con sus objetivos establecidos (Gutiérrez, et al. 2017).

En ese sentido las evaluaciones en el área de matemáticas, implica el uso de pruebas estandarizadas para evaluar el nivel de conocimiento de un estudiante en una determinada materia.

Estas pruebas pueden incluir preguntas de selección múltiple, problemas numéricos y problemas de razonamiento abstracto. El propósito de la evaluación es determinar el nivel actual de los estudiantes y ayudar a los maestros a planificar mejor sus clases (Villalta, 2014).

En el país de Brasil, el Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) es el principal sistema de evaluación educativa, esta nación se distingue como un enorme banco de datos que surgen de las evaluaciones y de los indicadores y que dan visibilidad a los estudiantes. Pero se vuelve relevante otro reto fundamental: la desigualdad en aprendizajes y la evaluación no dirá qué enseñar en cierto tipo de escuela, para cierto tipo de estudiantes, o qué aprendizaje no está siendo adquirido. No nos dice el cómo, pero identifica el problema, y podemos utilizar la investigación pedagógica para saber cómo enseñar tales cosas a los estudiantes y así fortalecer el aprendizaje (Soares, 2017, p.65)

En el país brasileño la evaluación se impulsa la cultura de la evaluación, con la difusión de resultados se busca generar empatía, interés y empuje en las diversas esferas sociales, donde se permite conocer fortalezas, debilidades y avances en la educación. Es la sociedad en general los que están más interesados en conocer las mejoras. En ese sentido, los actores y autoridades educativas usan la evaluación cada vez más, de forma eficiente y oportuna, para la toma de decisiones, que generen mejoras continuas en el sistema educativo, brasileño, y por ende en el rendimiento académico de los estudiantes, los cuales así se permiten a ellos mismos ingresar a la educación superior.

Con respecto a las políticas de educación básica en la república federativa de Brasil cabe mencionar que, en los años 80, estaban basados en un sistema cualitativo con el objetivo de transformar la evaluación netamente cuantitativa, sin la necesidad de eliminarla (Guimarães, 2007).

Así mismo, la evaluación educacional en Brasil es un campo de conocimiento que está en proceso de fortalecimiento, donde el objetivo está en verificar la eficiencia de los profesores, currículos, programas y sistemas, aparte de permitir identificar las diferentes tendencias, sobre todo en lo que se refiere al desempeño educacional, de la misma manera se evalúa lo que los estudiantes saben y lo que son capaces de hacer en diversos momentos de su etapa escolar, se tienen en cuenta consideraciones de las condiciones existentes en las escuelas del país, sobre la base de los resultados, de la misma.

Según Gajardo, (2002) las perspectivas futuras del sistema de evaluación en el país federativo brasileño incluye, consolidar en el país una cultura evaluativa; estimular la investigación educativa; ampliar el intercambio nacional e internacional de experiencias y mejorar la capacidad técnica mediante la formación y perfeccionamiento de los recursos humanos; consolidar los indicadores de eficiencia y calidad; construir escalas de desempeño, y ampliar y perfeccionar la capacidad de análisis. Lo que muestra de forma significativa el perfeccionamiento de los procesos de evaluación bajo las concepciones de formación y capacitación, donde las diversas áreas son relevantes y tiene tratamientos particulares (p. 54).

En otro país latinoamericano como la nación inca de Perú, Según el Ministerio de Educación, (2010), presenta un sistema de evaluación para ser aplicado en los Diseños Curriculares Básicos Nacionales y responde al escenario de formación de los estudiantes por medio de competencias. Está orientado desde un enfoque de evaluación auténtica y de alineamiento constructivo.

Tiene organizada la propuesta educativa en cinco fases: 1. Explicación: El profesor explica el tema a los estudiantes y les proporciona materiales de apoyo para ayudarlos a comprender mejor

el contenido. 2. Práctica: Los estudiantes practican el contenido a través de ejercicios, actividades, discusiones en clase, entre otras. Evaluación: El profesor evalúa el conocimiento de los estudiantes a través de pruebas, tareas y proyectos. Esto le ayuda a entender qué tan bien los estudiantes están comprendiendo el contenido y qué áreas requieren más atención. 4. Retroalimentación: El profesor ofrece retroalimentación constructiva a los estudiantes para ayudarlos a mejorar sus habilidades y conocimientos. 5. Refuerzo: El profesor refuerza el contenido a través de ejercicios adicionales, discusiones en clase, entre otras. Esto les ayuda a los estudiantes a retener el contenido y aplicarlo en situaciones reales.

Para el sistema educativo en la nación peruana, se tienen consideraciones para el currículo, y las evaluaciones nacionales permiten tener sistemas curriculares pertinentes y relevantes considerando las demandas actuales en la educación. El referente de toda evaluación es el currículo. En los últimos años, el currículo no ha sido preciso frente a las expectativas formuladas por la Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (UMC), quienes tenían que formular los aprendizajes esperados.

Para la formación inicial y formación en servicio de docentes, las evaluaciones nacionales permiten tener criterios claros para la selección de los docentes, en el Perú existe capacitaciones y formas de inducciones para la profesión docente, para aquellos docentes que están en aula.

En relación de la equidad en el sistema, se habla de más cobertura y calidad de los servicios, así mismo de la pertinencia de los servicios según las características de la población a la que se atienden, y distingue entre población rural dispersa, bilingüe, entre otros, y se relaciona como sistemas de compensación para dar más a los que más necesitan.

En cuanto al rendimiento académico tienen como referente las pruebas PISA, las cuales están siendo aplicadas cada tres años y busca conocer la medida en que los estudiantes son capaces de usar lo aprendido para afrontar las diferentes situaciones y conflictos actuales. En relación al sistema de evaluación los logros de aprendizaje se enfrentan a un desafío respecto a lo que las evaluaciones nacionales aportan a la política educativa del país.

El rol del docente es concebido como irremplazable, las evaluaciones son pensadas y creadas para aportar a algunos indicadores, al monitoreo de la cantidad de aprendizaje de los estudiantes. Este indicador es tan importante como los otros que forman parte del proceso educativo. La evaluación que realiza los docentes a los estudiantes se obtiene una medida promedio, es decir, el promedio aritmético de los puntajes de los estudiantes (medida Rasch), los resultados se reportan por Niveles de logro que son descripciones de los conocimientos y habilidades.

El logro de los aprendizajes esperados en su correspondiente nivel implica que el estudiante está suficientemente capacitado para continuar su proceso de formación. Por otro lado, si no se logra el mínimo de los aprendizajes para el nivel cursado, aunque se haya iniciado el proceso para alcanzarlos, puede haber dificultades significativas. En casos más críticos, el estudiante no alcanza los aprendizajes en el nivel cursado y se encuentra en una fase inicial de sus aprendizajes. Estos niveles de logro son inclusivos; es decir, lograr el Nivel Satisfactorio supone haber alcanzado previamente el Nivel en Proceso (Gildemeister, 2016, p.13).

Por otro lado, la noción de competencia matemática plantea que las personas nos mostramos en acciones, por medio de lenguajes y éstos están condicionados por contextos, pensamientos, emociones, entre otros. Durante la XV CIAEM-IACME, Medellín, Colombia, (Ricaldi, 2019)

expone que el lenguaje matemático coincide con la concepción de representación en diversas formas del lenguaje, lo que (Duval, 2019) plantea como representación de objetos matemáticos a través de diferentes sistemas de representación (p. 19).

Finalmente, en Colombia el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2010), considera aspectos importantes a tener en cuenta para los procesos de enseñanza y de aprendizaje, así como para la evaluación y se particulariza en las áreas a tratar, en este caso se extrae información acerca de las matemáticas y sus procesos propuestos para desarrollar en las aulas de educación en Colombia, desde el ministerio de educación nacional. Allí se encuentran algunas directrices que permiten advertir acerca de cómo se concibe diversos conceptos que se tendrán en cuenta en la presente investigación.

La presente investigación, asumió que el docente planifica el trabajo en el aula para organizar las acciones, esto implica el uso de herramientas educativas, como materiales didácticos, actividades interactivas, proyectos, tareas y evaluaciones. Estas herramientas ayudan al docente a proporcionar una experiencia de aprendizaje significativa a los estudiantes. Además, permiten al docente identificar los puntos fuertes y débiles de los estudiantes y proporcionarles la ayuda necesaria para mejorar., son elementos que el docente debe considerar para su planificación, además de:

1. Establecer objetivos educativos: es importante establecer objetivos educativos claros para guiar la planificación de un curso. Estos objetivos deben ser específicos, medibles y alcanzables.

2. Seleccionar contenido: un docente debe seleccionar contenido adecuado para el curso.
El contenido debe ser relevante para los estudiantes y abordar los objetivos educativos del curso.
3. Diseñar actividades y proyectos: el docente debe diseñar actividades y proyectos que permitan a los estudiantes desarrollar sus habilidades y conocimientos. Estas actividades deben estar relacionadas con el contenido del curso y ser relevantes para los estudiantes.
4. Establecer una evaluación adecuada: el docente debe establecer una evaluación adecuada para medir el nivel de comprensión de los estudiantes sobre el contenido del curso. Esta evaluación debe incluir preguntas, ensayos, proyectos y otras tareas pertinentes.
5. Proporcionar recursos: el docente debe proporcionar recursos adecuados para apoyar el aprendizaje de los estudiantes. Estos recursos pueden incluir materiales impresos, videos, tutoriales en línea, etc.
6. Establecer una comunicación efectiva: el docente debe establecer una comunicación efectiva con los estudiantes para garantizar que comprendan el contenido del curso y tengan todas las herramientas necesarias para lograr los objetivos educativos. Esto incluye mantener reuniones regulares con los estudiantes, responder preguntas y proporcionar retroalimentación constructiva.

Esto significa que un docente debe tener una estrategia para organizar y planificar un curso. Esta estrategia debe incluir los siguientes pasos:

1. Organizar el contenido: el docente debe organizar el contenido del curso en una secuencia lógica para facilitar el aprendizaje de los estudiantes. Esto incluye dividir el contenido en temas y subtemas y establecer una agenda para cubrir cada tema.
2. Establecer un calendario: el docente debe crear un calendario para el curso que incluya fechas límites, fechas para entregar trabajos, fechas para exámenes, etc. Esto ayudará a los estudiantes a mantenerse al día con el curso.
3. Establecer reglas y expectativas: el docente debe establecer reglas claras y expectativas realistas para los estudiantes. Esto ayudará a los estudiantes a comprender qué se espera de ellos y cómo deben comportarse en el aula.
4. Evaluar y mejorar: el docente debe evaluar regularmente el curso para identificar áreas de mejora. Esto puede incluir realizar encuestas a los estudiantes, revisar los resultados de la evaluación y realizar cambios en el contenido o la metodología del curso si es necesario. De la misma manera se considera que la evaluación durante el ciclo escolar se debe utilizar para diseñar la planificación, lo que hace necesario conocer (Ricaldi, 2019, p.45).

Otro país que se puede mencionar es Chile donde existe, desde 1988, el Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE), donde uno de sus objetivos es medir regularmente el estado y progreso de los logros de aprendizaje de los estudiantes, esto se puede hacer mediante pruebas, tareas, proyectos, discusiones en clase, entre otras. Esto ayudará al docente a comprender qué tan bien los estudiantes están comprendiendo el contenido y qué áreas requieren más atención. A su vez, permite conocer el desempeño, en diferentes asignaturas, en los diversos establecimientos educacionales, teniendo un referente de comparación frente a años anteriores, así

como con otros establecimientos, particularizando en cada curso, dentro de un mismo establecimiento.

Esto permite tener una visión más adecuada de los procesos llevados en los procesos educativos, particularmente en las prácticas evaluativas de los docentes que repercuten en los aprendizajes de los estudiantes. Los desafíos futuros del SIMCE se relacionan con fortalecer la cultura evaluativa, enfrentar de un mejor modo la demanda ilimitada por información, ayudar a las distintas audiencias a entender mejor los resultados de las pruebas, lograr una mayor interacción con la investigación educacional y mejorar la utilización pedagógica de las evaluaciones (Guimarães, 2012, p.12).

En el caso de las matemáticas, se menciona su fundamento y sus desarrollos desde la teoría de registros de representación semiótica expuesta por (Duval, 2019), la cual plantea que para la comprensión de la matemática es primordial distinguir un objeto y sus diferentes representaciones, ya que sin estas no se logra la aprehensión del objeto, siendo esto último una característica propia de la actividad cognitiva (p.18).

En la documentación de las políticas nacionales se enfatiza la importancia de los aprendizajes de los estudiantes desde diversos enfoques, y en esta investigación se pondrá especial atención en el pensamiento numérico. Para el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2010), el pensamiento numérico y sistemas numéricos, lo describen como un componente importante del currículo, y procura que los estudiantes adquieran una comprensión sólida tanto de los números, las relaciones y operaciones que existen entre ellos, como de las diferentes maneras de representarlos. Este tipo de pensamiento está concebido como un elemento fundamental en el currículo de las matemáticas desde el ministerio de educación nacional de Colombia.

En ese contexto, las representaciones semióticas representan un papel importante para el desarrollo de las matemáticas, Duval, (2019) menciona que las representaciones semióticas permiten exteriorizar las representaciones mentales que el estudiante posee, a través del empleo de diversos signos. Un registro de representación se determina con un sistema semiótico que ha de cumplir las tres funciones cognitivas de comunicación, tratamiento y conversión. Los marcos de resolución, en cambio, se determinan en relación con objetos de conocimientos matemáticos (p.19).

Al considerar la normatividad educativa y el énfasis en el pensamiento numérico, es evidente que las representaciones semióticas son fundamentales para evaluar y entender cómo los estudiantes desarrollan y aplican sus conocimientos matemáticos.

Así mismo desde los estándares básicos de competencias esta se fortalece el potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar! En ellos se mencionan los cinco procesos generales que se contemplaron en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas son: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos (Shardakov, 2015, p.32).

Pero se encuentra que a nivel de políticas educativas la comunicación, a pesar de que suele repetirse lo contrario, las matemáticas no son un lenguaje, pero ellas pueden construirse, refinarse y comunicarse a través de diferentes lenguajes con los que se expresan y representan, se leen y se escriben, se hablan y se escuchan. La adquisición y dominio de los lenguajes propios de las matemáticas, ha de ser un proceso deliberado y cuidadoso que posibilite y fomente la discusión frecuente y explícita sobre situaciones, sentidos, conceptos y simbolizaciones, para tomar conciencia de las conexiones entre ellos y para propiciar el trabajo colectivo, en el que los estudiantes compartan el significado de las palabras, frases, gráficos y símbolos, aprecien la

necesidad de tener acuerdos colectivos y aun universales y valoren la eficiencia, eficacia y economía de los lenguajes matemáticos (Shardakov, 2015, p.14).

Las distintas formas de expresar y comunicar las preguntas, problemas, conjeturas y resultados matemáticos no son algo extrínseco y adicionado a una actividad matemática puramente mental, sino que la configuran intrínseca y radicalmente, de tal manera que la dimensión de las formas de expresión y comunicación es constitutiva de la comprensión de las matemáticas. Podría decirse que, si no se dispone al menos de dos formas distintas de expresar y representar un contenido matemático, formas que él llama registros de representación o registros semióticos, no parece posible aprender y comprender dicho contenido (MEN, 1997. pp. 237-239).

3.1.5 Desarrollo del Pensamiento Numérico

El pensamiento numérico, los sistemas numéricos y los Lineamientos Curriculares de Matemáticas plantean el desarrollo de los procesos curriculares y la organización de actividades centradas en la comprensión del uso y de los significados de los números y de la numeración; la comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números, y el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación (Fernández y Prada, 2019).

Dichos planteamientos se enriquecen si, además, se propone trabajar con las magnitudes, las cantidades y sus medidas como base para dar significado y comprender mejor los procesos generales relativos al pensamiento numérico y para ligarlo con el pensamiento métrico. Por ejemplo, para el estudio de los números naturales, se trabaja con el conteo de cantidades discretas y para el de los números racionales y reales, se implementa la medida de magnitudes y cantidades continuas.

Es por eso que, para el autor (Shardakov, 2015) estas extensiones sucesivas de los sistemas numéricos y de sus sistemas de numeración representan una fuerte carga cognitiva para estudiantes y docentes y una serie de dificultades didácticas para estos últimos. Es conveniente recordar, por ejemplo, que durante la Edad Antigua y Media ni siquiera las razones entre dos números de contar se consideraban como verdaderos números (p.44).

Hoy día se aceptan como una nueva clase de números, llamados precisamente racionales (por la palabra latina “ratio”, que significa “razón”). El paso del concepto de número natural al concepto de número racional necesita una reconceptualización de la unidad y del proceso mismo de medir, así como una extensión del concepto de número.

El paso del número natural al número racional implica la comprensión de las medidas en situaciones en donde la unidad de medida no está contenida un número exacto de veces en la cantidad que se desea medir o en las que es necesario expresar una magnitud en relación con otras magnitudes.

Así entonces, el desarrollo del pensamiento numérico exige dominar progresivamente un conjunto de procesos, conceptos, proposiciones, modelos y teorías en diversos contextos, los cuales permiten configurar las estructuras conceptuales de los diferentes sistemas numéricos necesarios para la educación básica y media y su uso eficaz por medio de los distintos sistemas de numeración con los que se representan.

En ese sentido los estándares propuestos para la primaria, mencionan que se debe alcanzar competencias de pensamiento numérico y sistemas numéricos que estén orientados desde: los números racionales lee, escribe y ordena números de cualquier cantidad de dígitos; identificar conjuntos de números con propiedades comunes tales como múltiplos, divisores y factores primos;

reconocer distintos usos de la multiplicación (para encontrar el área de un rectángulo, por ejemplo); hacer cálculos con números naturales y aplicar las propiedades conmutativa, asociativa y distributiva para las operaciones básicas; descomponer números naturales pequeños en factores primos; utilizar aproximaciones apropiadas para hacer estimaciones; Identificar fracciones equivalentes, comparar y ordenar fracciones comunes; sumar y restar fracciones con el mismo denominador y comprender y hallar el mínimo común múltiplo y el máximo común divisor de un conjunto de números naturales (Fandiño, 2010, p.5).

Fandiño, (2010) plantea como estrategias o modelos para la evaluación y el aprendizaje de los Procesos matemáticos a. Planteamiento y resolución de problemas. b. Razonamiento matemático. c. Comunicación matemática y en este apartado hace especial énfasis en la Escucha y la lectura acerca de problemas y soluciones matemáticas la forma en que las comunica a otros por medio del lenguaje corriente y de términos o símbolos matemáticos apropiados y su respectiva representación de ideas matemáticas mediante representaciones concretas o diagramas (p.9).

Sobre la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación Conforme a los planteamientos expuestos en el apartado anterior, la enseñanza de las matemáticas supone un conjunto de variados procesos mediante los cual el docente planea, gestiona y propone situaciones de aprendizaje matemático significativo y comprensivo y en particular situaciones problema– para sus estudiantes y así permite que ellos desarrollen su actividad matemática e interactúen con sus compañeros, profesores y materiales para reconstruir y validar personal y colectivamente el saber matemático. Para comprender de forma más detallada cómo y qué aspectos deben impulsarse, a continuación, se describen y analizan algunas maneras de dinamizar estas interacciones (Fandiño, 2010, p.11).

Para Ceballos & Medina, (2019) estas actuaciones se potencian cuando el docente mantiene siempre la exigencia de que los estudiantes propongan interpretaciones y conjeturas; proporcionen explicaciones y ampliaciones; argumenten, justifiquen y expliquen los procedimientos seguidos o las soluciones propuestas y que la evaluación formativa es asumida como valoración permanente, integra la observación atenta y paciente como herramienta necesaria para obtener información sobre la interacción entre estudiantes, entre éstos y los materiales y recursos didácticos y sobre los procesos generales de la actividad matemática tanto individual como grupal.

Fandiño, (2010) menciona que “para obtener información de calidad sobre las actividades de los estudiantes es necesario precisar los criterios de referencia acordes con lo que se cree es el nivel exigible de la actividad matemática del estudiante en el conjunto de grados al que pertenece” (p.22).

Finalmente, la generalización de la evaluación en la matemática es una operación lógica que ha sido utilizada según Cruz, (2002) “para la formulación de nuevos problemas a partir de un problema dado. Su aplicación conlleva, en ocasiones, al uso de ciertas técnicas y requiere de varias acciones, por lo que resulta un proceso complejo como lo ha señalado Labarrere como conclusión de sus estudios” (p.70).

Después que se revisaron los resultados de los referentes bibliográficos que se han citado en el presente documento, es difícil identificar brechas, tensiones y tendencias específicas relacionadas con la evaluación del pensamiento numérico en matemáticas. Sin embargo, se pueden identificar algunos temas generales. Un tema es la importancia de desarrollar las habilidades de pensamiento numérico de los estudiantes, lo que implica la capacidad de razonar con números, usar conceptos y procedimientos numéricos y resolver problemas cuantitativos. El desarrollo de estas

habilidades se considera esencial para el éxito de los estudiantes en matemáticas y en otras áreas de la vida. Otro tema es la necesidad de métodos de evaluación válidos y confiables que sean cultural y lingüísticamente apropiados para diversos estudiantes. Esto requirió una cuidadosa atención al diseño de las tareas de evaluación, las rúbricas de puntuación y la interpretación de los resultados.

Un tercer tema que apareció en los referentes bibliográficos revisados es el papel de los docentes en la promoción de las habilidades de pensamiento numérico de los estudiantes y en el diseño de tareas de evaluación efectivas. Los docentes pueden usar una variedad de estrategias, como el aprendizaje basado en problemas, para involucrar a los estudiantes en tareas matemáticas significativas que promuevan el pensamiento numérico. También pueden usar tareas de evaluación que estén alineadas con los resultados de aprendizaje previstos y que brinden comentarios útiles a los estudiantes. En general, los resultados de la búsqueda sugirieron que la evaluación del pensamiento numérico en matemáticas es un área importante de investigación y práctica, y que existe la necesidad de prestar atención continua al desarrollo de métodos de evaluación válidos y confiables que sean sensibles a las necesidades y experiencias de los estudiantes.

En cuanto a las formas de evaluar se puede adoptar en la práctica hay dos que necesitan de un comentario. La primera se refiere a que una práctica evaluativa que puede ser una actuación, es decir, una acción o secuencia de acciones; y la segunda a que una práctica puede ser una manifestación lingüística. Esta manifestación lingüística, que emerge en la actividad de resolver el problema, validar la solución, comunicar a otros la solución o generalizar el problema, pudiera incluir el enunciado de una o varias proposiciones matemáticas, la descripción de un

procedimiento, el uso de una o varias representaciones simbólicas, la definición de un concepto, demostraciones, etc.

En este apartado de elaboración conceptual está compuesto por los conceptos y definiciones que son claves, relevantes y necesarios para la comprensión del trabajo investigativo que se realiza, son términos o conceptos ambiguos o polisémicos, o que el investigador desea contextualizar de manera precisa en el trabajo que realiza.

3.1.6 Las matemáticas y la Evaluación

Para Mello y Hernández, (2019) la evaluación en matemáticas es una herramienta fundamental para medir el rendimiento de los estudiantes en relación con los objetivos de aprendizaje establecidos. Esta evaluación puede ser realizada a través de diferentes métodos, como exámenes, pruebas, tareas y proyectos, y también puede involucrar la observación del desempeño del estudiante en el aula y su capacidad para aplicar conceptos matemáticos en situaciones de la vida real.

Los aportes al campo de investigación de la evaluación en matemáticas son significativos y han permitido avanzar en la comprensión de cómo se aprende y se enseña esta disciplina. En primer lugar, la evaluación ha permitido medir el impacto de diferentes métodos de enseñanza y determinar qué estrategias son más efectivas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Esto ha llevado a la identificación de las mejores prácticas en la enseñanza de las matemáticas, lo que ha sido útil para desarrollar programas de intervención y apoyo (Alsina y Torrent, 2019).

Además, la evaluación ha permitido identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes, lo que es fundamental para desarrollar programas de enseñanza personalizados que se adapten a las necesidades individuales de cada estudiante. La evaluación también ha permitido

identificar las áreas en las que los estudiantes tienen dificultades, lo que ha sido útil para desarrollar estrategias específicas para abordar estas áreas problemáticas (Mello y Hernández, 2019).

Desde el campo de las matemáticas definen las concepciones como una estructura mental general, que abarca las creencias, los significados, los conceptos, las proposiciones, las reglas, las imágenes mentales, las ideas de algo, las preferencias y los gustos (González, 2014, p 17). Teniendo en cuenta lo que se busca a través de la presente investigación, que es, generar un cambio o fortalecer las concepciones y en las prácticas incluir los registros de representación semiótica de los objetos matemáticos en los instrumentos de evaluación y en la valoración de los estudiantes, se debe reconocer lo expuesto por D'Amore y Fandiño, (2004) quienes hacen evidente la posibilidad de transformación de las concepciones entendidas como desarrollo-modificación de las convicciones en el transcurso del tiempo (p. 28).

Adicionalmente, la evaluación en matemáticas es un proceso fundamental en el ámbito educativo, especialmente en la educación básica primaria rural. Va más allá de medir conocimientos; es una herramienta poderosa que puede impulsar el aprendizaje, identificar áreas de mejora y guiar la toma de decisiones en la enseñanza. En este contexto, la evaluación se convierte en un faro que ilumina el camino hacia la excelencia educativa en las áreas numéricas.

Siendo conocedores de las fortalezas y debilidades, brinda cualidades que ayudan a la identificación temprana de brechas en el aprendizaje de los estudiantes; las mediciones evaluativas en matemáticas en la educación básica primaria rural puede revelar áreas en las que los estudiantes necesitan apoyo adicional, permitiendo implementar estrategias de intervención específicas para garantizar que ningún estudiante quede rezagado en su desarrollo numérico. Por tanto, la evaluación en matemáticas en la educación básica primaria rural es una herramienta vital para

promover el aprendizaje y el éxito en las matemáticas, abriendo caminos hacia una educación matemática inclusiva y de alta calidad.

3.1.7 El currículo

Aquí se tomará en cuenta el concepto emanado por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia quien define el currículo como el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional. (MEN, 2010), y sin embargo se tomarán puestas acerca de lo que significa el currículo de otros autores que convergen con el Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Los principales referentes teóricos del currículo incluyen diversas perspectivas y enfoques que han evolucionado a lo largo del tiempo. Algunos de los referentes teóricos más importantes son:

El enfoque racional se centra en la definición clara de objetivos y resultados de aprendizaje, así como en la selección de contenidos y métodos de enseñanza que permitan alcanzar esos objetivos. Entre los principales representantes de esta línea teórica se encuentran Gagné, Bloom, Mager y Popham. Por otro lado, el enfoque crítico se enfoca en la relación entre el currículo y el poder, analizando cómo el currículo puede ser utilizado para perpetuar o desafiar las desigualdades sociales y culturales, con teóricos destacados como Paulo Freire, Michael Apple y Henry Giroux.

Asimismo, el enfoque sociocultural subraya la importancia de la cultura y el contexto en la construcción del currículo y el aprendizaje, siendo Lev Vygotsky y Jerome Bruner los principales exponentes de esta perspectiva. Finalmente, el enfoque reconceptualista enfatiza la necesidad de repensar y redefinir el currículo en función de las necesidades y experiencias de los estudiantes,

destacando la importancia de su participación activa en el proceso de aprendizaje. Los representantes más influyentes de esta línea teórica son Elliot Eisner y William Doll.

En general, los referentes teóricos del currículo proporcionaron una base para la comprensión de la naturaleza y el propósito de la educación, así como para la selección, organización y entrega de contenidos curriculares.

Para McLaren, (2019) los estudios curriculares incluyen la idea de praxis, que se refiere a la integración de la teoría y la práctica en la educación, y el concepto de conciencia crítica, que implica el desarrollo de una conciencia crítica de las fuerzas sociales y políticas que dan forma a la educación. McLaren, (2019) también enfatiza la importancia de los estudios culturales en el desarrollo del plan de estudios, lo que implica examinar las formas en que la cultura y la identidad dan forma al proceso de aprendizaje. Además, el trabajo de McLaren sobre estudios curriculares enfatiza la necesidad de un enfoque más democrático y participativo de la educación, lo que implica empoderar a los estudiantes y profesores para que asuman un papel activo en la configuración del plan de estudios y el proceso de aprendizaje.

En términos generales, McLaren, (2019) destaca la relevancia de la educación en la sociedad, subrayando la importancia de fomentar la justicia social y cuestionar las estructuras de poder existentes a través de la educación. Por su parte, Stenhouse, (1984) considera el currículo como un componente dinámico y propone superar la dicotomía entre teoría y práctica mediante la investigación activa y el desarrollo curricular. En este enfoque, el docente se convierte en el eje central de la actividad investigativa y de desarrollo, lo que le permite mejorar gradualmente su comprensión de su propia labor y perfeccionar su enseñanza.

Desde la perspectiva de Gimeno, (1991), el currículo se concibe como un cruce de diversas prácticas de naturaleza eminentemente social, en torno al cual se articula la preocupación pedagógica. En la misma línea, Gimeno y Pérez, (1996) señalan que el currículo forma parte de múltiples prácticas, clasificadas en subsistemas que, aunque en parte autónomas, también son interdependientes. Estas prácticas generan diversas fuerzas que influyen en la acción pedagógica, la cual está influenciada por los contextos en los que se desarrolla, como el aula, el personal, el social, el histórico de la escuela y el político, que presenta los patrones de autoridad y poder.

La evaluación en matemáticas desempeña un papel fundamental dentro del currículo escolar, ya que no solo permite medir el nivel de aprendizaje de los estudiantes, sino que también contribuye a mejorar la calidad de la enseñanza y a promover un aprendizaje significativo.

En primer lugar, la evaluación en matemáticas proporciona información valiosa sobre el progreso de los estudiantes en el dominio de conceptos y habilidades matemáticas fundamentales. Esto permite a los docentes identificar las áreas en las que los estudiantes pueden necesitar apoyo adicional y adaptar su enseñanza en consecuencia. Además, la evaluación también ayuda a los estudiantes a reflexionar sobre su propio aprendizaje, identificar sus fortalezas y debilidades, y establecer metas de aprendizaje realistas.

Por otro lado, la evaluación en matemáticas también es importante porque contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas. Al resolver problemas matemáticos, los estudiantes no solo aplican conceptos y procedimientos matemáticos, sino que también desarrollan habilidades de pensamiento crítico, razonamiento lógico y resolución de problemas. Además, la evaluación formativa en matemáticas puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades metacognitivas, como la capacidad de monitorear y regular su propio aprendizaje.

Por consiguiente, la evaluación en matemáticas es fundamental para el éxito académico de los estudiantes, ya que proporciona retroalimentación sobre su progreso, promueve un aprendizaje activo y reflexivo, y contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas importantes. Por lo tanto, es crucial que los docentes diseñen evaluaciones efectivas y significativas que apoyen el aprendizaje de los estudiantes en matemáticas.

3.1.8 Registros semióticos

La semiótica es una disciplina que estudia los signos y los sistemas de significación. Es una rama de la lingüística que se ocupa de la interpretación de los signos y de los procesos de comunicación. La semiótica se refiere a la teoría y al análisis de los signos, su uso y su significado. Estudia cómo los signos son usados para comunicar ideas, sentimientos y acciones. La semiótica también estudia cómo se interpretan y comprenden los signos en diferentes contextos. Esta disciplina se ha utilizado para analizar la comunicación no verbal, el lenguaje corporal, la publicidad, el arte, la cultura popular, el diseño gráfico y la narrativa (Duval, 2019, p.50).

En la teoría de los Registros de Representación Semiótica (TRRS), intervienen variadas nociones que facilitan el análisis de los diferentes tipos de representaciones materiales empleadas en la realización de actividades matemáticas, las transformaciones de las mismas y el papel que asumen en la comprensión de las matemáticas, además se establece un marco teórico propicio que sirve para analizar representaciones que los estudiantes y los docentes utilizan para resolver un determinado problema (Duval, 2019); entre las nociones están representadas con los siguientes apartados:

Representación semiótica: la representación semiótica es una técnica utilizada para representar visualmente los conceptos y las relaciones entre ellos. Esta técnica se usa para

representar una idea o concepto mediante símbolos, imágenes o diagramas. Estos símbolos pueden ser palabras, figuras o signos gráficos. Esta técnica se utiliza en muchas áreas, como la ingeniería, la medicina y la psicología. La representación semiótica permite a los usuarios visualizar conceptos abstractos de manera más clara y comprensible (Duval, 2019).

Objetos Matemáticos: los objetos matemáticos son conceptos abstractos, como números, variables, funciones y estructuras de datos. Estos objetos se pueden manipular con operaciones matemáticas para producir resultados. Por ejemplo, se pueden usar operaciones aritméticas para sumar dos números, o se pueden usar operaciones lógicas para determinar si una expresión es verdadera o falsa (Duval, 2019, p.27).

Modelos Matemáticos: Los modelos matemáticos se utilizan para representar conceptos abstractos como el tiempo, la energía y la gravedad. Estos modelos se pueden usar para predecir el comportamiento de los sistemas físicos y ayudar a comprender mejor los conceptos. Los modelos matemáticos también se pueden usar para resolver problemas complejos y predecir el comportamiento de los sistemas en el futuro (Duval, 2019). En ese sentido estos modelos para la implementación estarán basados en la ingeniería didáctica.

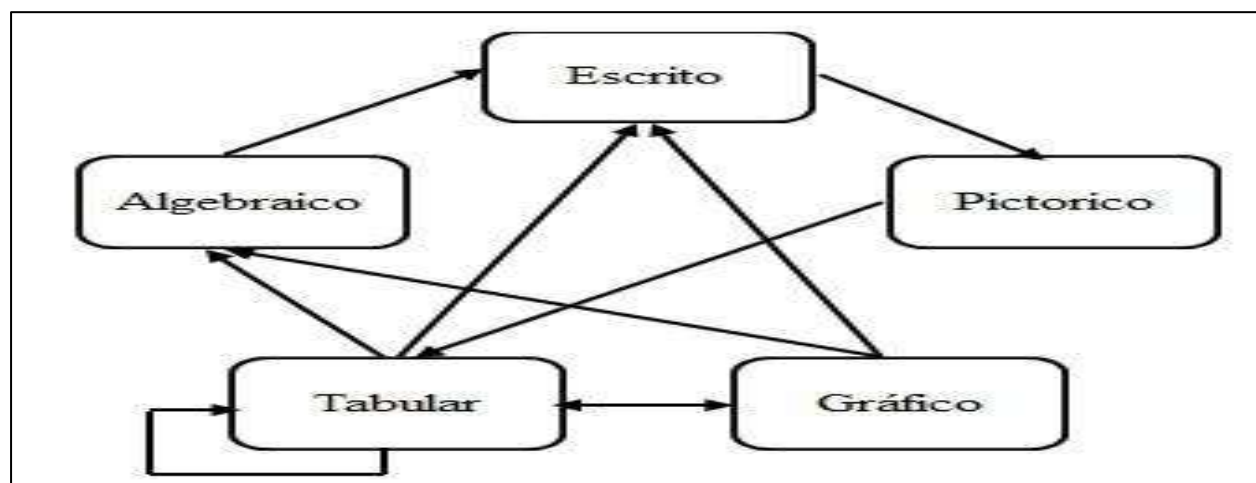
Tratamiento Matemático: El tratamiento en el campo matemático de los objetos implica el uso de técnicas y herramientas para manipular, analizar y comprender los objetos matemáticos, incluyendo la aplicación de operaciones aritméticas, lógicas, estadísticas y geométricas. El tratamiento matemático también involucra la creación de modelos matemáticos para representar conceptos abstractos, como el tiempo, la energía y la gravedad. Estos modelos pueden ayudar a comprender mejor los conceptos y a predecir el comportamiento de los sistemas físicos (Duval, 2019).

La Conversión: la conversión de un objeto matemático a un formato diferente se conoce como conversión. Esto se puede hacer para convertir un número a una representación gráfica, o para convertir una estructura de datos a un formato de texto. La conversión también se puede usar para transformar un conjunto de datos en un modelo matemático (Duval, 2019, p.31).

Un registro de representación se determina con un sistema semiótico que ha de cumplir las tres funciones cognitivas de comunicación, tratamiento y conversión. Los marcos de resolución, en cambio, se determinan en relación con objetos de conocimientos matemáticos. Los registros semióticos son sistemas de signos y símbolos que se utilizan para representar y comunicar conocimientos y conceptos en distintos campos, especialmente en la educación y las matemáticas, algunos de los registros semióticos más comunes incluyen, ver la Figura 1:

Figura 1.

¿Cuáles son los registros Semióticos?



Fuente: elaboración propia, 2023.

En el estudio de la educación matemática, la comprensión y la representación de conceptos desempeñan roles fundamentales en el aprendizaje de los estudiantes. Dos de suma importancia en este ámbito son la semiosis y la noesis, quienes se refieren a los procesos de representación y aprehensión conceptual, respectivamente. Estos conceptos están intrínsecamente ligados y son importantes para el funcionamiento cognitivo del pensamiento matemático. La siguiente discusión se centra en la interrelación entre estos procesos y su importancia en el desarrollo de habilidades matemáticas.

Semiosis es identificada como la producción de una representación semiótica del objeto a trabajar. Noesis se llama a la actividad asociada a la aprehensión conceptual del objeto ya representado. Para el funcionamiento cognitivo del pensamiento, se hace necesaria la coordinación de ambos sistemas semióticos, por lo que el autor plantea que no hay noesis sin Semiosis (Duval, 2019, p.23).

Figura 2.

Objetos Matemáticos.

	Se cambia por	
Usando otros billetes y monedas podemos tener la misma cantidad que del billete de \$2.000. Si tengo un billete de \$5.000 ¿por cuales billetes o monedas puedo cambiarlo?		

Fuente: (MEN, 2009, p.47).

Sabemos que las representaciones semióticas permiten presentar las representaciones mentales del estudiante, mediante el empleo de diversos signos o símbolos. Es necesario comprender que los objetos matemáticos no son aprehensibles por la percepción de estos, sino por su utilización en distintos registros de representación semiótica. Pues bien, a mayor número de sistemas de representaciones sincrónicos, la aprehensión del objeto en estudio se cumple con mayor eficacia (Duval, 2019, p.37).

La Semiosis es identificada como la producción de una representación semiótica del objeto a trabajar, mientras que noesis se llama a la actividad asociada a la aprehensión conceptual del objeto ya representado. Para el funcionamiento cognitivo del pensamiento, se hace necesaria la coordinación de ambos sistemas semióticos, por lo que el autor plantea que no hay noesis sin Semiosis. (Duval, 2019, p.35).

Para considerar un sistema semiótico como un sistema de representación, es necesario que cumpla con las siguientes características (Duval, 2019, p.35), el sistema semiótico debe contar con la formación de registros de representación, la cual hace referencia a las características que se pretende presentar del objeto matemático; Así mismo el sistema debe contar con un tratamiento, que corresponde a las transformaciones que se realizan dentro de un mismo registro y por último se debe emplear las conversiones, la cual es la actividad cognitiva que permite transformar de una representación a otro registro, preservando completa o parcialmente el contenido de la representación inicial.

Se puede aproximar que para esta teoría, el aprehender un objeto matemático debe permitir llegar a la transformación de representaciones semióticas, la conversión entre registros de

representación semiótica, siendo este proceso fundamental dentro del aprendizaje de las matemáticas. Cabe mencionar que existe una variedad de registros de representaciones semióticas, entre los cuales tenemos: registro en lenguaje natural, registro aritmético, registro figural, registro algebraico, registro gráfico, entre otros.

Usar la ingeniería didáctica para integrar registros de representación semiótica de los objetos matemáticos en las prácticas evaluativas de docentes de básica primaria rural en Colombia implica un proceso estructurado y reflexivo. Podría planearse un enfoque paso a paso:

Realiza un diagnóstico inicial para comprender las necesidades y características del contexto educativo rural. Esto incluye:

Conocer a los estudiantes: Identificar sus experiencias previas, intereses y estilos de aprendizaje.

Recoger información sobre los docentes: Evaluar su familiaridad con el uso de representaciones semióticas y su experiencia en la enseñanza de matemáticas.

Establece objetivos claros que relacionen el uso de registros de representación semiótica con las competencias matemáticas que se desean desarrollar. Por ejemplo:

Mejorar la comprensión de conceptos matemáticos a través de diferentes representaciones (numéricas, gráficas, simbólicas).

Fomentar la capacidad de los estudiantes para traducir entre distintas representaciones.

Desarrolla actividades y materiales que incorporen registros de representación semiótica. Algunas estrategias incluyen:

Actividades de representación múltiple: Diseñar ejercicios donde los estudiantes representen un mismo concepto matemático usando distintos signos (por ejemplo, resolver un problema utilizando lenguaje verbal, simbólico y gráfico).

Tareas colaborativas: Promover el trabajo en grupo donde los estudiantes discutan y presenten sus representaciones, ayudándolos a articular sus pensamientos.

Capacita a los docentes en el uso de la semiótica y la ingeniería didáctica:

Talleres de formación: Realizar talleres donde se discuta la teoría semiótica y se ofrezcan herramientas prácticas para su implementación en el aula.

Guías pedagógicas: Proporcionar guías que incluyan ejemplos de prácticas evaluativas basadas en registros de representación semiótica.

Implementa un sistema de evaluación que considere tanto el proceso como el producto del aprendizaje:

Evaluación formativa: Utilizar herramientas como rúbricas que evalúen la capacidad de los estudiantes para utilizar y trasladar entre diferentes registros de representación.

Reflexión docente: Fomentar la autoevaluación de los docentes sobre su práctica y el impacto del uso de registros semióticos en el aprendizaje de sus estudiantes.

Finalmente, establece un ciclo de revisión:

Análisis de resultados: Recolectar datos sobre el desempeño de los estudiantes y la percepción de los docentes respecto a las prácticas evaluativas implementadas.

Ajustes en el diseño: Modificar las intervenciones y materiales según el análisis de los resultados para mejorar continuamente la práctica.

Una actividad concreta podría ser:

Problema de Contexto: Plantear un problema de suma o resta que se relacione con la vida cotidiana en el entorno rural (por ejemplo, contar cosechas o animales).

Representación numérica: Los estudiantes resuelven el problema utilizando solo números.

Representación gráfica: Luego, representan el mismo problema mediante dibujos o gráficos.

Discusión en grupo: Finalmente, se organizan en grupos para discutir las diferentes representaciones, promoviendo la coevaluación y el intercambio de ideas

Al aplicar la ingeniería didáctica en el uso de registros de representación semiótica, los docentes de básica primaria rural en Colombia pueden enriquecer sus prácticas evaluativas, promoviendo un aprendizaje más significativo y contextualizado en matemáticas. Este enfoque no solo mejora la comprensión de los estudiantes, sino que también fortalece la formación continua de los docentes, alineando la teoría con la práctica en el aula.

3.2 Marco Conceptual

3.2.1 Conocimiento y Conocimiento Útil

Se refiere a la comprensión de las matemáticas escolares, su importancia y sus características distintivas de otras disciplinas. El conocimiento útil se considera como la evaluación

de la utilidad y el dominio de los aprendizajes realizados mediante criterios, instrumentos y mecanismos para determinar y valorar la capacidad matemática de un individuo.

El conocimiento en matemáticas escolares se centra en la comprensión de las matemáticas escolares, su importancia y sus características distintivas de otras disciplinas. Según (Rico y Castro, 1994), el conocimiento matemático es el resultado de la manipulación de estructuras y el estudio de las matemáticas llevándose a cabo a través del estudio de las estructuras. La comprensión de los escolares es fundamental para valorar el conocimiento matemático. En este sentido, la comprensión se define como una representación estructural o conceptualmente ordenada de las relaciones entre las partes de la información que se debe de aprender, y entre dicha información e ideas y nuestra base de conocimientos y experiencia (Rico y Castro, 1994).

El conocimiento útil se enfoca en la evaluación de la utilidad y el dominio de los aprendizajes realizados. Este conocimiento útil se basa en criterios, instrumentos y mecanismos para determinar y valorar la capacidad matemática de un individuo. Según (Gómez, 2014), los profesores deben utilizar diferentes instrumentos de evaluación, incluyendo pruebas escritas y observaciones de aula, para evaluar el aprendizaje de los estudiantes (Gómez, 2014).

3.2.2 Aprendizaje

Según la Real Academia Española es el proceso mediante el cual se adquieren y desarrollan habilidades, conocimientos, conductas y valores. Es el resultado de la atención, el estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento, la observación y la influencia de factores externos con los cuales interactuamos. Según (Feldman, 2005), el aprendizaje se puede definir como un cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona generado por la experiencia. Según el Ministerio de Educación Nacional, es un cambio relativamente permanente en el

comportamiento, el pensamiento o los afectos de una persona, como resultado de la experiencia y la interacción consciente con el entorno en el que vive o con otras personas.

3.2.3 Aprendizaje en Matemáticas

Según Duval (2019), el aprendizaje de las matemáticas es un campo de estudio propicio para analizar actividades cognitivas importantes como la conceptualización, el razonamiento, la resolución de problemas y la comprensión de textos. A través de la teoría de representaciones semióticas, se logra una comprensión cuando se realiza el proceso de conversión y tratamiento de una representación a otra de un objeto matemático, Según (Flores, 2015), existen discrepancias entre los autores respecto al significado de aprender matemáticas y sobre cómo se produce este aprendizaje. Sin embargo, la mayoría de los estudiosos en este campo coinciden en que las respuestas a estas cuestiones se han agrupado en torno a dos enfoques principales; la primera es el enfoque conductual, la cual es aprender al cambiar una conducta, y la segunda es el enfoque cognitivo que promueve alterar cualquier barrera en la mente en el aprendizaje.

3.2.4 Enseñanza

Considera las formas de implementar el currículo a través de la enseñanza de las matemáticas. Aborda cuestiones como qué implica la educación matemática, cómo puede llevarse a cabo, quiénes son los agentes que la hacen posible, qué funciones cumplen y cómo planifican y llevan a cabo esta planificación. Se concibe como un proceso en el cual se ayuda, se apoya y se guía al estudiante en la construcción del conocimiento. La enseñanza de las matemáticas en la educación primaria se centra en la implementación del currículo a través de actividades prácticas y lúdicas; Según (Socas, 2011), la formación inicial del profesorado de primaria tiene una gran oportunidad de mejora, al educarse en el Espacio de Educación Superior, con una formación de 4

años. Se describen, tareas que ayudarán a desarrollar las competencias profesionales para estos profesores que les permitan propiciar una enseñanza efectiva de las matemáticas.

4 Capítulo IV. Marco Metodológico

En el siguiente apartado se establecen la estructura metodológica que, desde la perspectiva sociocultural, que orienta los procedimientos para estudiar de forma crítica los procesos de las prácticas evaluativas de docentes para la mejora del aprendizaje de las matemáticas en la educación básica primaria rural de las instituciones educativas públicas de Cundinamarca, provincia de Sabana Centro, Colombia.

4.1 Tipo de investigación

Desde el punto de vista epistemológico, la investigación fue de corte cualitativo y se enfocó en el paradigma constructivista, la percepción de la realidad será posible en primer lugar a través de la medición científica con base en los resultados obtenidos en el aprendizaje matemático de un grupo de estudiantes, según los resultados manifestados por los procesos de evaluación de sus docentes, los instrumentos diseñados para los propósitos de la presente investigación y siendo aplicada a los docentes de educación primaria, permitirá interpretar desde la teoría y los datos de campo si las diferencias del aprendizaje matemático se deben a los factores evaluativos de los docentes.

El pensamiento constructivista conviene que el universo de cosas que se conoce, es construido por la mente humana, pero solo podemos percibirlas del modo como nuestra mente es capaz de distinguirlas. Esta no sólo debe reconocer la descripción y medición de variables sociales, sino debe tomar en cuenta los significados subjetivos y la comprensión del contexto donde ocurre el fenómeno (Cerda, 2008), como se muestra en la Figura 3.

Figura 3.

Pretensiones de la investigación.



Fuente: Elaboración propia

Es importante destacar que, aunque un estudio pueda ser principalmente cualitativo, a veces es necesario recurrir a aspectos cuantitativos. Esta combinación permite una mejor comprensión del problema, ya que ambos enfoques se complementan mutuamente, sin la necesidad de convertirse en investigación mixta (Angrosino, 2019). Así mismo, para (Mejía, 2001), manifiestan un enfoque metodológico apoyado en la combinación de información cualitativa y datos cuantitativos, la cual derivara en un conjunto que representara los dos medios fundamentales de la comunicación humana, el saber, el lenguaje verbal y el numérico.

Partiendo que la ingeniería didáctica es una metodología de investigación en el campo de la educación de matemáticas, desarrollo y evaluación de procesos de enseñanza y aprendizaje

(Artgüe, 1995). Es decir, busca crear estrategias y recursos pedagógicos que permitan a los estudiantes adquirir conocimientos y habilidades de manera efectiva.

En este sentido, la ingeniería didáctica puede encajar perfectamente con preponderancia en un enfoque cualitativo, ya que permite diseñar y desarrollar estrategias pedagógicas que pueden ser evaluadas tanto de manera cuantitativa como cualitativa, que particularmente en esta investigación será de tipo cualitativo. Por ejemplo, se pueden utilizar encuestas y pruebas estandarizadas para medir el impacto de una estrategia pedagógica en el rendimiento académico de los estudiantes, (análisis de los mismos) pero también se pueden realizar observaciones y entrevistas para entender cómo los estudiantes perciben y experimentan dicha estrategia (Rodríguez y Couso, 2022).

Otro beneficio de la combinación de la ingeniería didáctica y el enfoque cualitativo es que permite hacer ajustes y mejoras continuas en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Al evaluar tanto los resultados cuantitativos como los cualitativos, se pueden identificar áreas de mejora y hacer ajustes necesarios para mejorar la efectividad de las estrategias pedagógicas. Durante la investigación se empleó el análisis documental mediante la selección de ideas con el propósito de reconstruir la información que se necesita. Además, fue realizada de manera detallada un análisis de la información; igualmente, con los aportes que surgen se logró construir un producto final de acuerdo al contexto y las características, necesidades e intereses de los implicados.

Se efectuó un análisis de los datos obtenidos para el cumplimiento de los dos primeros objetivos (encuesta y grupo focal de docentes y estudiantes) relacionado con las siguientes categorías praxis evaluativa, metodologías, estrategias y formación; las cuales surgen de los aportes

que hacen los participantes, tratando de establecer relaciones entre ellas para el mejoramiento de los procesos de enseñanza de las matemáticas en función de los estudiantes.

Cabe precisar que desde el enfoque cualitativo se busca reconocer las voces de los actores que se encuentran en el contexto y de esta manera adentrarse a sus realidades con el fin de comprender e interpretar su visión del problema y proponer diversas soluciones. Según Mejía, (2001), manifiesta que un argumento metodológico que apoya la idea de reconocer, desde lo cualitativo, al interior de un mismo proyecto, es su complementariedad, la cual deriva de que en conjunto representan los dos medios fundamentales de la comunicación humana, a saber, el lenguaje verbal y el numérico (p.246).

En este sentido, el propósito de la indagación cualitativa es transformar la realidad, o sugerir una serie de recomendaciones como es el caso de esta investigación para lograr un cambio significativo que beneficie los participantes, de acuerdo a esto, los procesos más adecuados para llevarlos a cabo se realizan por medio de la investigación acción con enfoque cualitativo (Mejía, 2001, p.244).

El diseño de la investigación fue flexible y abierto, permitiendo la recopilación de datos a través de diversos medios como documentos, textos, narraciones, videos y audios. Esta metodología permitió una profunda contextualización y análisis de la situación estudiada mediante la interpretación de la información obtenida. Aunque los resultados no son generalizables, los objetivos de la investigación se lograron al describir, analizar, comprender e interpretar las percepciones y experiencias de los involucrados. Esto permitió una comprensión holística de la situación social estudiada, conduciendo a resultados específicos y detallados.

Se emplearon los circuitos de observación, que es un concepto de la observación no participante, hace referencia a un método de estudio que tiene diversas aplicaciones en diferentes ciencias, aunque, históricamente, ha destacado en las ciencias sociales y, especialmente, en sociología y antropología, no obstante, estos circuitos de observación, se pueden aplicar a cualquier tipo de estudio, con el fin de observar, comprender e interpretar un comportamiento o desarrollo de algo o alguien.

Por otro lado, la observación no participante implica reconocer e identificar acciones y momentos con base en la situación que se está estudiando. El investigador no solo observa, sino que interpreta cada una de las actividades y eventos relacionados con el objeto de estudio. Esto permite una comprensión profunda y contextualizada del fenómeno, dado que el investigador experimenta directamente las dinámicas y relaciones sociales involucradas. La observación participante puede ser especialmente útil en estudios cualitativos, donde se busca comprender la cultura, las interacciones sociales y las experiencias de las personas desde dentro del contexto en el que ocurren, según lo expresado por la (Universidad Internacional de Valencia, 2018).

Así mismo, en opinión de Sabino, (1992, p. 111) citado por Medina, (2018), la observación es una técnica antigua, cuyos primeros aportes sería imposible rastrear. A través de sus sentidos, el hombre capta la realidad que lo rodea, que luego organiza intelectualmente y agrega: La observación puede definirse, como el uso sistemático de nuestros sentidos en la búsqueda de los datos necesarios para resolver un problema de investigación. La observación es directa cuando el investigador forma parte activa del grupo observado y asume sus comportamientos; recibe el nombre de observación participante. Cuando el observador no pertenece al grupo y sólo se hace

presente con el propósito de obtener la información (como en este caso), la observación, recibe el nombre de no participante o simple (Medina, 2018).

También se empleó el método descriptivo que comprendió el registro, análisis e interpretación de la naturaleza de los fenómenos estudiados. Se empleó para interpretar la realidad estudiada, dado que permitió describir la información recolectada para lograr un impacto significativo. Se alcanzó lograr conocimientos de las situaciones, costumbres y actitudes predominantes observadas a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Con este se identificó las características particulares de los participantes; respondió a las preguntas quién, qué, dónde, por qué, cuándo y cómo (Báez y Pérez, 2012, p.16).

Como se ha descrito anteriormente, la evaluación en las matemáticas a nivel internacional ha presentado variaciones en sus temáticas de investigación, prevalecen los estudios sobre didáctica, políticas, rendimiento, así como también, existen algunas investigaciones sobre la evaluación matemático desde un enfoque psicológico e individualizado del estudiante. Desde hace un tiempo, en varias regiones a nivel internacional tanto en Europa (España) como en América (Argentina, Colombia, Canadá y Venezuela) han surgido investigaciones que integran las prácticas culturales con la evaluación matemático como las propuestas por Rodríguez (2010); Blanco (2011) y García (2014)). Algunas de ellas han tenido un tratamiento investigativo desde el contexto de formación, la diversidad étnica y de género, entre otros.

Sin embargo, no se encontraron investigaciones que relacionen la evaluación del aprendizaje matemático y los factores socioculturales en el contexto rural de forma directa. El presente trabajo plantea una perspectiva metodológica distinta, al estudiar los resultados del proceso de evaluación del aprendizaje matemático desde la colectividad de un grupo de docentes

en la educación básica primaria rural de las instituciones educativas públicas de Cundinamarca, provincia de Sabana Centro, Colombia, es decir, esta investigación asumió el promedio obtenido general del colectivo de estudiantes atendidos por estos docentes.

Dentro de este contexto rural, se consideraron las dimensiones económica, cultural y social, referidas a los procesos de producción, comercialización y atención; manifestaciones culturales, organizaciones e instituciones educativas departamentales, espacios culturales, deportivos y ambientales; demografía, educación, medios de comunicación e información, sistema de salud y servicios públicos, respectivamente. Asimismo, se observaron las diferencias en los aprendizajes matemáticos que demostraron los estudiantes.

En correspondencia con el problema de investigación planteado, respecto a la evaluación desarrollada por los docentes sobre el aprendizaje matemático se elaboró un conjunto de objetivos para orientar el desarrollo general del trabajo de investigación y conducir acertadamente el proceso metodológico que requirió en primer lugar de la información suministrada por los docentes seleccionados para determinar los procesos de evaluación en el aprendizaje matemático en la educación básica primaria rural que repercuten en los estudiantes de las instituciones educativas públicas de Cundinamarca, provincia de Sabana Centro, Colombia.

Los participantes se seleccionaron utilizando la opinión de informantes (unidades de análisis) clave en diferentes Instituciones Educativas Departamentales con diversos índices de resultados del aprendizaje matemático (alto, medio y bajo). Esto permitió explorar en dichos contextos el valor que tiene para ellos la evaluación aplicada por los docentes en el aprendizaje matemático. La selección de los participantes siguió las recomendaciones de Creswell y Poth, (2018), quienes explican que es esencial definir claramente las unidades de análisis en función de

los objetivos del estudio. En este caso, las unidades de análisis fueron los docentes de educación básica primaria en contextos rurales y sus prácticas evaluativas.

El análisis se centró en la relación entre las prácticas evaluativas de los docentes y la mejora del proceso de enseñanza de las matemáticas en la educación básica primaria. La organización metodológica propuesta identificó el tipo de investigación, el enfoque y sus alcances desde el paradigma científico; describió el diseño metodológico, los contextos y los participantes del estudio; y detalló las técnicas y procedimientos de recolección de datos, así como las respectivas técnicas para el análisis de los datos.

La educación rural en Colombia enfrenta desafíos únicos y complejos, entre ellos la enseñanza de las matemáticas en la educación primaria. La falta de recursos, la diversidad cultural y las barreras geográficas a menudo dificultan el proceso educativo. En este contexto, la ingeniería didáctica y la semiótica emergen como poderosas herramientas para transformar la enseñanza de las matemáticas y mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

La ingeniería didáctica, como enfoque metodológico, permite a los docentes diseñar y desarrollar estrategias pedagógicas específicas que se ajusten a las necesidades de los estudiantes rurales. Al combinar esta metodología con la semiótica, que se enfoca en la interpretación y comunicación de los signos matemáticos, el cual se comprende desde un enfoque cualitativo que es especialmente relevante en el contexto rural.

Este enfoque cualitativo ofrece una serie de beneficios. En primer lugar, permite a los docentes comprender mejor cómo los estudiantes rurales perciben y procesan los conceptos matemáticos desde el objeto de la investigación que son los sistemas numéricos. Al conocer su lenguaje matemático, los docentes pueden adaptar sus estrategias de enseñanza de manera más

efectiva. En segundo lugar, la ingeniería didáctica y la semiótica proporcionan a los docentes herramientas para diseñar materiales didácticos significativos y culturalmente apropiados. Esto fomenta la participación activa de los estudiantes y aumenta su motivación hacia las matemáticas.

En tercer lugar, dicho enfoque promueve una evaluación auténtica y continua, en especial para responder al objeto de estudio que son los sistemas numéricos. Los docentes pueden monitorear el progreso de los estudiantes de manera más precisa y utilizar esta información para adaptar sus prácticas evaluativas y estrategias pedagógicas. Por ende, la ingeniería didáctica y la semiótica ofrecen un enfoque innovador y efectivo para abordar los desafíos de la educación matemática en la educación primaria rural en Cundinamarca, Sabana Centro, Colombia. Esta investigación doctoral busca aprovechar esta poderosa combinación para proponer prácticas evaluativas que transformen la enseñanza de las matemáticas y promuevan un aprendizaje significativo y equitativo en contextos rurales.

4.2 Unidades de análisis

Las unidades de análisis en esta investigación se definieron siguiendo las recomendaciones de Creswell y Poth, (2018), quienes sugieren que una unidad de análisis puede ser una persona, grupo, organización o comunidad, según el objeto principal de estudio. En este caso, las unidades de análisis fueron los docentes de básica primaria involucrados en la evaluación del aprendizaje matemático.

Inicialmente, se seleccionaron intencionalmente sesenta (60) docentes para formar parte del universo de análisis. Posteriormente, se seleccionaron de manera intencional veinte (20) docentes en ejercicio provenientes de instituciones educativas en los municipios de Cajicá, Tocancipá y Sopó, ubicados en Cundinamarca, provincia de Sabana Centro, Colombia. Este criterio de selección

buscó garantizar una representación adecuada de las diversas experiencias y enfoques en la evaluación del aprendizaje matemático.

El perfil profesional de los docentes seleccionados mostró que un 75% eran licenciados en básica primaria, un 23% tenían áreas de profundización diferentes a las matemáticas, y un 2% poseían una especialización en matemáticas. Esta diversidad en las áreas de especialización permitió una mayor riqueza en la comprensión de las prácticas evaluativas.

El proceso de selección se realizó "in situ" en las instituciones educativas, utilizando un muestreo aleatorio dentro del marco de los criterios establecidos. La selección se centró en aquellos docentes que tuvieran experiencia o estuvieran actualmente involucrados en procesos de evaluación del aprendizaje matemático. Este enfoque permitió asegurar que al menos dos docentes por institución educativa formaran parte de las unidades de análisis finales, lo que contribuyó a una representación más amplia y detallada de los contextos educativos estudiados.

Para la recolección de datos, se aplicó una encuesta diseñada específicamente para esta investigación a los docentes seleccionados. La intencionalidad en la selección de los participantes permitió obtener una visión profunda y específica de cómo se desarrollan las prácticas evaluativas en la educación básica primaria rural.

4.3 Instrumento de investigación

En la obtención de la información primaria relativa a la praxis docente en función al proceso evaluativo se recurrió al uso de la técnica de la observación, cuyos instrumentos fueron los diarios de campo, los cuales permitieron la construcción de fichas de observación con base a las diferentes sesiones realizadas, los documentos guía de los procesos de gestión y las entrevistas.

Adicionalmente, como parte del proceso de observación se consideraron las asesorías individuales que se desarrollaron en las instituciones educativas (Esquivel y Venegas, 2013).

Según Losada y López, (2003) la aplicación del instrumento diseñado, con la que se recolectará la información, se contactó y coordinó con los participantes constituidos por los docentes, observadores, participantes (docentes que realizan el acompañamiento) y los profesionales participantes (docentes investigadores) (p.32).

Con el fin de alcanzar los objetivos propuestos dentro de esta investigación, se planteó diferentes instrumentos de recolección de datos que permitieron ser las piezas fundamentales del desarrollo del mismo.

Algunos de los principales instrumentos utilizados en la presente investigación fueron seleccionados cuidadosamente por su relevancia y capacidad para proporcionar datos precisos y significativos. Los grupos focales constituyeron una técnica de investigación cualitativa fundamental, reuniendo a grupos de personas para discutir temas específicos, con datos recopilados mediante la observación y grabación de las discusiones. Esta técnica permitió capturar las percepciones y experiencias compartidas de los participantes en un contexto dinámico e interactivo.

La observación, otra técnica cualitativa empleada, permitió la recopilación de datos a través de la observación directa del comportamiento de las personas y los eventos. Este enfoque facilitó la recolección de información detallada y contextualizada sobre las prácticas evaluativas en su entorno natural.

El análisis de documentos implicó una revisión exhaustiva y análisis de documentos escritos, como informes, artículos de revistas y publicaciones en redes sociales. Los datos obtenidos

a partir de esta técnica se basaron en la interpretación de los documentos revisados, proporcionando una comprensión profunda y contextual de las prácticas evaluativas y su evolución.

Finalmente, la encuesta se utilizó como un instrumento cuantitativo esencial, permitiendo la obtención de mediciones objetivas y subjetivas de una amplia variedad de características de la población estudiada. Mediante procedimientos estandarizados de interrogación, se recopilaban datos de interés sociológico de una muestra representativa de sujetos, proporcionando una visión generalizable de las percepciones y prácticas evaluativas en el contexto educativo estudiado (Salanova, 2018).

La selección de estos instrumentos no fue arbitraria; se fundamentó en su capacidad para complementar y enriquecer el análisis, permitiendo una triangulación de datos que garantiza la validez y fiabilidad de los resultados obtenidos.

Con esa técnica de recolección de datos dio lugar a establecer contacto con las unidades de observación por medio de los cuestionarios previamente establecidos. Dentro de estas encuestas se pueden destacar varias modalidades: Encuesta personal, encuesta telefónica, encuesta online y encuesta por correo electrónico (Tamayo & Silva, 2017).

En la presente investigación se realizó tres encuestas que se alinearon con los referentes teóricos, que tuvieron en cuenta los objetivos formulados. Las encuestas su propósito fue recoger información que permitió visualizar el estado real, la interacción entre el docente y las herramientas tecnológicas, lo cual influye en generar un proceso de enseñanza más significativo, se aplicaron los instrumentos de manera electrónica, a través de Google Forms.

Cabe destacar que, Google Forms es una aplicación de Google Drive, en la cual se pueden realizar formularios y encuestas para adquirir estadísticas sobre la opinión de un grupo de personas.

Posteriormente se considera necesaria una codificación de los instrumentos, que facilitarán su análisis y comparación.

El diario de campo, en palabras de Sautu, (2005), es un instrumento que permite la reconstrucción de situaciones y espacios físicos de los hechos observados. Para llevar registro de procesos de investigación se empleó como estrategia la observación y participación constante de los individuos que intervienen por parte de la investigadora. La observación apreciación visual e indica diversas formas de percepción empleadas para el registro tal como son captados por los sentidos, ello facilita el registro de logros y equívocos para la realimentación de los procesos desarrollados.

Para Campos, (2006), la Ingeniería didáctica en la matemática educativa, se caracteriza por tener esquemas basados en la experimentación en las aulas y en las construcciones didácticas en el aula acerca de la concepción, realización, observación y análisis de secuencias de enseñanza, así como en el registro de estudios de casos, que para la validación interna que se basa el diseño y en el análisis preliminar y desde una validación experimental que se basa en la confrontación entre el análisis a priori y el análisis a posteriori.

Mediante la observación se logra recopilar información, sobre el desempeño del docente dentro del aula de clases, donde fueron considerandos los aspectos generales como la puntualidad, la atención e interés, el contacto visual y su disponibilidad, en segundo lugar el contenido y dentro de este la recepción del contenido, participación dentro de la clase, vocabulario y conocimiento del tema, así como herramientas: Manejo de herramientas tecnológicas, manejo de material didáctico, portación del material necesario para la clase y por ultimo aspectos generales. Las guías de observación se agregan en los anexos.

4.4 Validación de los instrumentos

En la construcción del instrumento para evaluar los procesos matemáticos aplicados por los docentes, se incluyeron dos partes: la primera se refirió a aspectos generales de las prácticas docentes que se pretendían analizar, incluyendo datos como el nivel educativo en el que se realiza la actividad, su descripción, entre otros; estos datos son necesarios porque proporcionan un contexto necesario para entender las prácticas evaluativas en su totalidad, siendo una parte integral del proceso de validación de los instrumentos. La segunda parte, se enfoca en evaluar la presencia de los procesos matemáticos en las prácticas de aula. Para elaborar el instrumento, en primer lugar; se eligieron las categorías que formarán parte del instrumento, que como se ha señalado corresponde con los cinco estándares de procesos matemáticos y segundo, se formularon ítems de evaluación o indicadores que contemplaron las facetas del conocimiento del docente.

Bajo esta mirada, se orientó la construcción del instrumento considerando la selección de componentes de tipo curricular y conocimientos relativos al conocimiento didáctico-matemático del docente que reflejen los aspectos centrales del significado de referencia global que se pretende evaluar (los procesos matemáticos). De forma más concreta, la selección de los indicadores se realiza a partir de los aportes realizados por Alsina, (2011), como se ha indicado. Los indicadores, de acuerdo con Osterlind, (1989), son una unidad de medida compuesta por un estímulo y una forma de respuesta, que proporciona información sobre el aspecto que se desea analizar. Tras dicha revisión, se seleccionan los indicadores de cada proceso que cubren el significado de referencia global del aspecto a evaluar y se asegura una validez satisfactoria (Millman y Greene, 1989).

Los instrumentos se sometieron a un proceso de validación que contemplo dos aspectos: la validez del contenido, garantizada a partir de la selección de indicadores relacionados con los

procesos de evaluación matemática en educación, y el contraste de la validez de los ítems a través del juicio de expertos. El juicio de expertos lo realizaron 3 expertos en didáctica de las matemáticas, quienes fueron seleccionados por su conocimiento experto en la enseñanza de las matemáticas y sus procesos de evaluación.

Para que emitieran su juicio se les entregó la versión piloto del instrumento, la tabla de especificaciones del instrumento y una pauta para evaluar el grado de adecuación de cada uno de los ítems con la dimensión propuesta. En concreto, se solicitó a los expertos que evaluaran tres aspectos en relación a cada una de las categorías que conforman el instrumento, por tal razón se hizo énfasis en el grado de correspondencia, indicando si cada ítem en particular pertenece o no a la dimensión. La formulación con respecto a la claridad y al lenguaje utilizado en cada ítem, refiriéndose de forma adecuada, no adecuada y a mejorar.

Por último, la pertinencia referida, con respecto al ítem, busca referirse a lo pertinente, no pertinente o con dudas. Asimismo, disponían de una sección donde dejar algún comentario adicional y/o correcciones en cuanto a la redacción para cada uno de los ítems, así como cualquier sugerencia que consideraran relevante.

El análisis efectuado a partir del juicio de expertos permitió realizar una evaluación cualitativa de los ítems, con respecto al grado de adecuación que tiene cada uno con la dimensión propuesta (procesos matemáticos: resolución de problemas, razonamiento y prueba, comunicación, conexiones, representación). Además, a partir del Método Angoff, (1971), se estimó la presencia mínima de los indicadores propuestos, para considerar si estaban presente o ausente cada categoría.

Dado que existen numerosas variaciones en estos procedimientos, en esta investigación de estudio se ha adaptado a la consulta de expertos y a una ronda de estimación de rendimiento para

cada una de las categorías. De esta forma los expertos sugieren estimaciones y se calcula el promedio de todas sus estimaciones para establecer el standard setting. Las estimaciones para cada elemento de prueba se promedian, y los promedios se utilizan para determinar la puntuación de corte para considerar si está presente o ausente cada proceso matemático.

Los datos obtenidos mediante estos instrumentos se utilizaron con fines académicos, y ningún tercero ajeno a la investigación tuvo acceso a la información recolectada. Los participantes en la investigación tuvieron acceso a los resultados, presentados de manera que no se incluyeran datos personales de los involucrados. Las encuestas utilizadas se agregan en el anexo C: Encuestas (Docentes y Estudiantes). Estos instrumentos se presentan porque, a través de su diseño y validación, se asegura una comprensión profunda y detallada de las prácticas evaluativas en el contexto de la educación matemática, permitiendo una evaluación rigurosa y contextualizada de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

5 Capítulo V. Resultados y Análisis de la Información

Para la presente investigación, se utilizó el software Atlas.Ti para el análisis de los datos y la información recopilada. En primer lugar, Atlas.Ti facilitó la organización de los datos mediante la creación de códigos y categorías que ayudaron a estructurar la información recopilada. Esto permitió identificar patrones, temas y tendencias dentro de los datos, lo que facilitó la interpretación de los resultados. Además, Atlas.Ti permitió realizar análisis cruzados entre diferentes categorías, lo que ayudó a profundizar en la comprensión de los datos y a identificar relaciones entre diferentes variables. También se pudieron utilizar funciones avanzadas de visualización, como mapas de redes y diagramas de flujo, para representar de manera gráfica la información y facilitar su interpretación. Por consiguiente, el uso de Atlas.Ti para el análisis de los datos en la presente investigación fue fundamental para obtener resultados precisos y significativos. Esta herramienta permitió un análisis sistemático de la información, contribuyendo a la validez y fiabilidad de los resultados obtenidos.

A continuación, se presentan los hallazgos obtenidos a partir de la implementación de los instrumentos seleccionados, relacionados con los autores considerados en el proceso investigativo. Los resultados para cada objetivo específico se analizan e interpretan detalladamente. Finalmente, se ofrecen las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio. El análisis de datos implicó la realización de diversas operaciones aplicadas por la investigadora para alcanzar los objetivos propuestos en el estudio. Todas estas operaciones no pudieron definirse de antemano de manera rígida. La recolección de datos y ciertos análisis preliminares pudieron revelar problemas y dificultades que desactualizaron la planificación inicial del análisis de los datos. Sin embargo, fue importante planificar los principales aspectos del plan de análisis en función de la verificación de

cada una de las interrogantes que se plantearon en la presente investigación ya que estas definiciones permitieron condicionar la fase de recolección de datos.

Por tanto, en esta investigación se realizaron tabulaciones de datos obtenidos mediante las encuestas que determinaron los resultados que previamente se habían realizado con un análisis cualitativo. Para esto, se usaron graficas Excel porcentuales y dadas mediante la respuesta de cada uno de los encuestados y/o participantes. Lo que significa que, en los circuitos de observación se usaron guías de observación con aspectos definidos, que formaron parte fundamental del inicio de recolección de información, estos se clasificaron y se les dio una ponderación y posterior a ello, se realizaron las gráficas correspondientes. Así mismo, la encuesta, se generaron bajo preguntas cerradas con única opción de respuesta, y las cuales fueron determinantes para poder cuantificar la perspectiva frente al tema expuesto por parte de cada uno de los encuestados y/o participantes.

La implementación de los diferentes instrumentos para la recolección de los datos en el contexto establecido permitió un análisis cuantitativo y cualitativo, la autora realizo posteriormente un cruce de información con base en la información obtenida, presentando una triangulación de los resultados con las diversas fuentes empleadas. Se realizó el análisis de datos, se comenzó por realizar la descripción de los datos obtenidos, su análisis e interpretación de la información, para finalmente presentándolos mediante una triangulación de los resultados con las diversas fuentes empleadas durante la investigación. Para el proceso de triangulación de la información se tomó como fuente el ensayo categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa (Cisterna, 2005).

Para el análisis y la codificación de los datos, se establecieron categorías específicas que respondieran a los objetivos de la investigación. Estas categorías fueron diseñadas a partir de los

patrones y temas recurrentes identificados en los datos recolectados. De esta forma, se logró estructurar la información y facilitar su interpretación, alineando los resultados obtenidos con los objetivos planteados en la investigación. Este enfoque permitió, además, una mayor precisión en el proceso de triangulación al vincular cada categoría con fuentes de datos diversas, lo cual fortaleció la validez de los hallazgos.

5.1 En relación con el objetivo 1

Caracterizar el estado de las competencias evaluativas de los docentes de la básica primaria rural en las instituciones educativas públicas de Cundinamarca, municipios de Cajicá, Sopo, Tocancipá, en relación con el pensamiento numérico.

5.1.1 Procedimiento

Se realizó una observación a 20 docentes de la básica primaria rural en las instituciones educativas públicas de Cundinamarca, municipios de Cajicá, Sopo, Tocancipá. La observación se centró en las siguientes dimensiones:

Se evaluó la idoneidad de las estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes, teniendo en cuenta los objetivos de aprendizaje, el contexto educativo y las características de los estudiantes. Además, se examinó el nivel de participación de los estudiantes en las actividades de aprendizaje, considerando su disposición, motivación y contribución al proceso de enseñanza-aprendizaje. De igual manera, se logró evaluar el rendimiento de los estudiantes en las actividades, teniendo en cuenta los objetivos de aprendizaje y los criterios de evaluación que fueron establecidos. Además de evaluar las estrategias de enseñanza, la participación de los estudiantes y su rendimiento, también se consideró la efectividad de las actividades de aprendizaje en relación con los objetivos

educativos específicos. Se analizó cómo las actividades contribuyeron al logro de los objetivos de aprendizaje y si estaban alineadas con los estándares educativos establecidos.

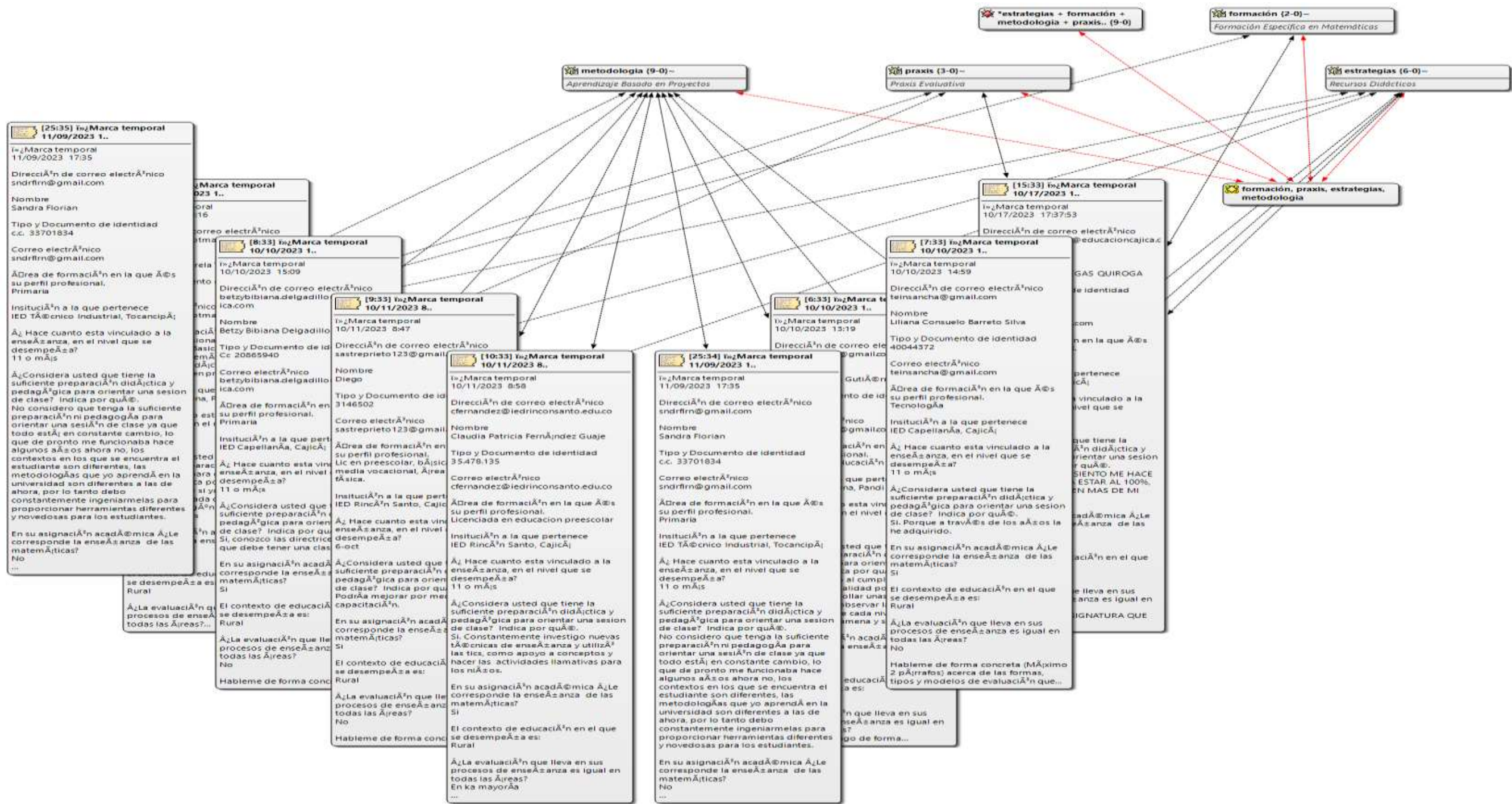
Otro aspecto importante evaluado fue la inclusión de metodologías activas y participativas en las actividades de aprendizaje. Se examinó si los docentes fomentaban la participación activa de los estudiantes, la colaboración entre pares y el uso de recursos educativos variados para mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos. Además, se evaluó la retroalimentación proporcionada por los docentes a los estudiantes. Se analizó si la retroalimentación era oportuna, específica y constructiva, y si ayudaba a los estudiantes a mejorar su comprensión y desempeño en matemáticas. Este análisis permitió identificar áreas de mejora en las prácticas de enseñanza y brindar recomendaciones para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas.

En la Figura 5, se observan los conceptos "formación", "praxis", "estrategias" y "metodología", que están interconectados mediante líneas que pueden indicar relaciones, dependencias o influencias entre ellos. Los nodos y conexiones sugieren un enfoque sobre cómo estos conceptos se relacionan en la práctica educativa, posiblemente vinculados a la capacitación de docentes o al desarrollo de competencias en la enseñanza. Las "marcas temporales" indican probablemente fechas de recopilación de datos o eventos relacionados.

Así mismo, en la figura 4, amplía la información del primer diagrama, mostrando más detalles y explicaciones textuales asociadas a cada nodo o concepto, como correos electrónicos, instituciones educativas y tipos de documentos de identidad. Esto indica que la segunda figura podría estar basada en datos recopilados de encuestas o entrevistas, en las cuales se preguntó a participantes sobre aspectos específicos de su práctica profesional, metodología de enseñanza, uso de estrategias didácticas y experiencia en la formación educativa.

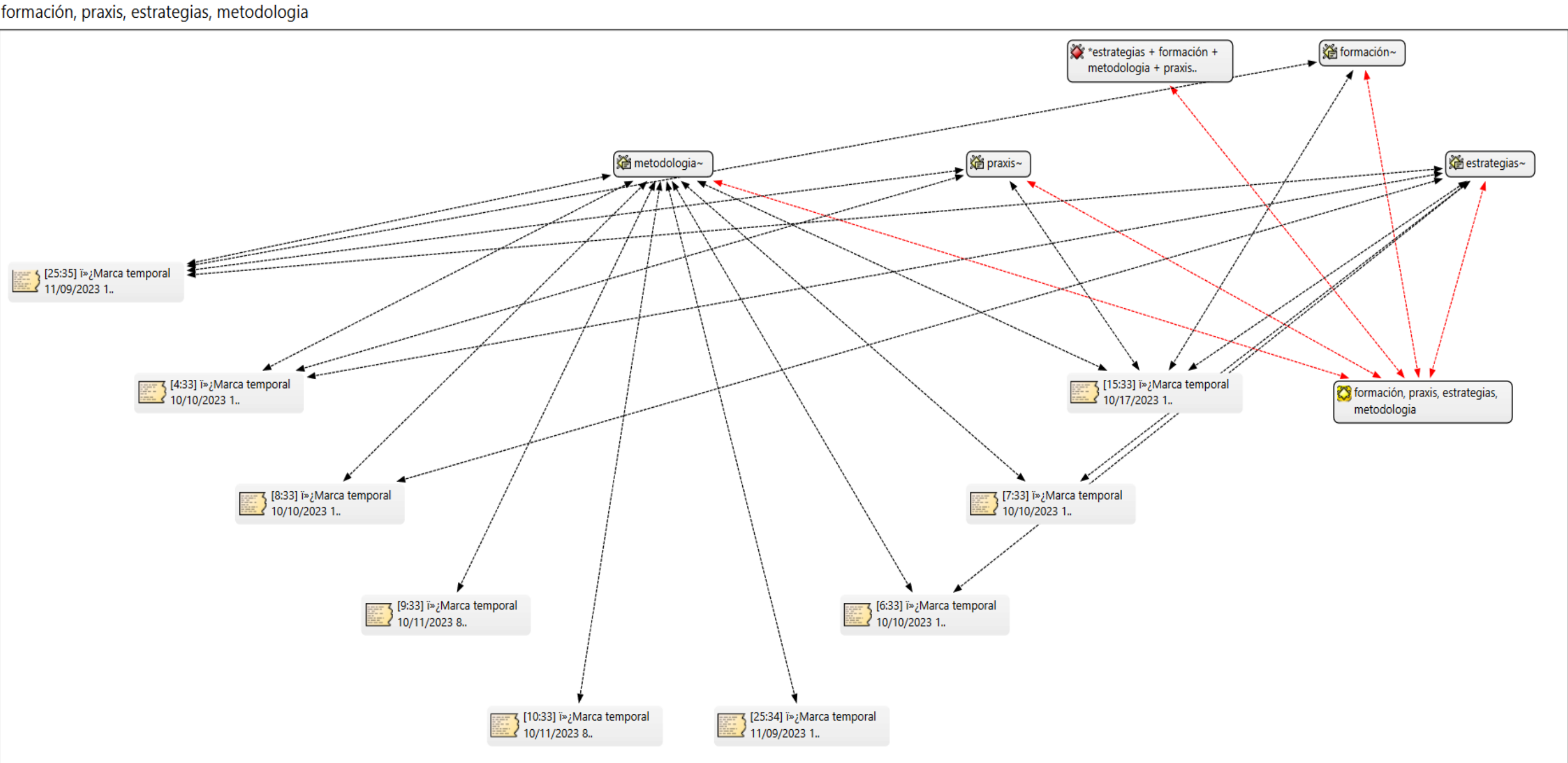
Figura 4.

Resultados del objetivo 1.



Fuente: elaboración propia.

Figura 5.
Resultados de Formación, Praxis, Estrategias y Metodologías de Enseñanza.



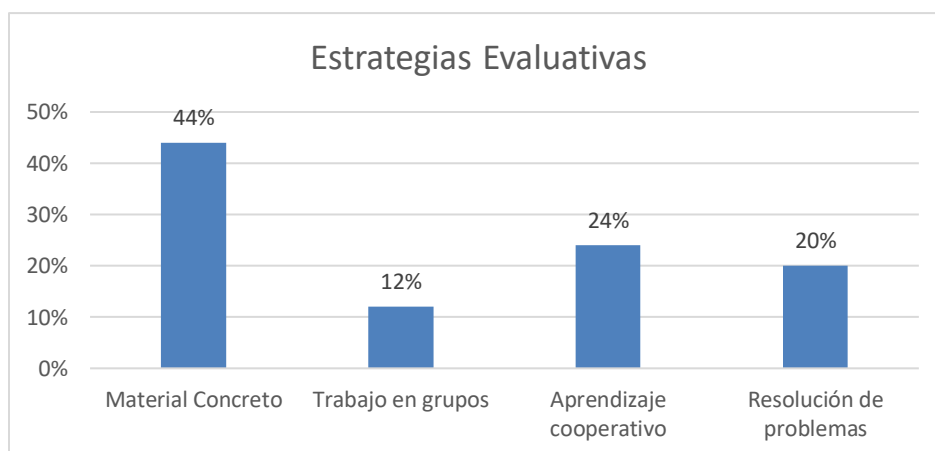
Nota: Elaboración propia del Autor.

5.1.2 Hallazgos

De acuerdo con los resultados de la observación, se encontraron las siguientes tendencias que se observaron en base a la categorización que se llevó a cabo por medio del software Atlas.Ti versión 22, realizando un análisis del contenido y una codificación que diera respuesta a las categorías de la investigación. Cada uno de los objetivos contó con un análisis de forma que, se logre comprender la relación de los datos y la información el interés investigativo.

Los docentes emplearon diversas estrategias para enseñar matemáticas, siendo la más común la utilización de material concreto o medios físicos como guías taller, con un porcentaje del 44%, seguida de un porcentaje menor el Aprendizaje Cooperativo con un 24%. Esta estrategia recibió una evaluación favorable por parte de los observadores en la mayoría de los casos, ya que el material concreto facilitó la comprensión de conceptos abstractos y favoreció el aprendizaje activo de los estudiantes ver Figura 6.

Figura 6.
Estrategias Para la Mejora Evaluativa.



Nota: Elaboración propia del Autor.

Otra estrategia frecuentemente empleada fue la resolución de problemas con un porcentaje del 20% en su uso en el aula, que también fue considerada adecuada en varios casos. Esta estrategia permitió a los estudiantes aplicar los conceptos matemáticos en situaciones prácticas, desarrollando así su capacidad de razonamiento y resolución de problemas, ver Figura 6.

En cuanto a los trabajos en grupo, algunos docentes los utilizaron como estrategia de enseñanza, coincidiendo en un 12% de implementación. Esta práctica fue considerada adecuada en ciertos casos, ya que los trabajos en grupo pueden hacer que el aprendizaje sea más interactivo y divertido, motivando a los estudiantes a participar activamente en su proceso de aprendizaje ver Figura 6.

Por último, el uso de tecnología fue otra estrategia empleada por algunos docentes. Aunque esta práctica fue considerada adecuada en algunos casos, también se observaron limitaciones en su implementación, como la falta de acceso a dispositivos tecnológicos o la falta de formación en su uso por parte de los docentes. En general, los resultados de la observación indican que los docentes de la básica primaria rural en las instituciones educativas públicas de Cundinamarca, municipios de Cajicá, Sopo, Tocancipá, tienen un buen nivel de competencias evaluativas en relación con el pensamiento numérico. Sin embargo, existen algunos casos en los que las estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes no son adecuadas o la participación de los estudiantes es baja.

Continuando con el ejercicio de observación, para el caso de los docentes de la Institución Educativa Rural n Sopo utiliza la estrategia de enseñanza de juegos matemáticos para enseñar el concepto de sustracción. Esta estrategia es adecuada para el concepto de sustracción, dado que permite a los estudiantes visualizar el proceso de quitar un elemento de un conjunto. Sin embargo, la participación de los estudiantes es baja. Para mejorar la participación de los estudiantes, se

recomienda que el docente utilice estrategias de enseñanza que promuevan la interacción entre los estudiantes. Por ejemplo, el docente podría organizar a los estudiantes en grupos pequeños para que trabajen juntos en la resolución de problemas de sustracción.

Con respecto a lo anterior y retomando las palabras de (Vela, 2019) el empleo didáctico de grupos reducidos implica que los estudiantes colaboran entre sí para potenciar su propio proceso de aprendizaje y el de sus compañeros. Esto establece una relación interpersonal o una interfaz de interacción. En el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje individualista, los docentes evalúan el desempeño de los estudiantes utilizando criterios específicos. En contraste, en el aprendizaje competitivo, los estudiantes son evaluados de acuerdo con una norma preestablecida. A diferencia del aprendizaje competitivo y el aprendizaje individualista, que tienen limitaciones en cuanto a cuándo y cómo deben aplicarse, el docente puede implementar el enfoque cooperativo en cualquier tarea didáctica, independientemente de la materia o el programa de estudios.

Por consiguiente, evaluar las matemáticas de manera individual e impositiva evita que los estudiantes puedan interactuar entre sí y reconocer al otro como parte de su contexto en un ejercicio formativo donde escuchar al otro y promover el trabajo en equipo facilita el intercambio de ideas, la interpretación e incluso corrección o sugerencia de los compañeros que es ese caso en particular son semejantes (Largo-Taborda y Díaz-Henao, 2022).

Retomando lo expuesto por la (UNESCO, 2016), el profesor debe implicar a los estudiantes en su propia evaluación al detallar las expectativas de aprendizaje para cada clase y proporcionarles, antes de aplicar cualquier método de evaluación, los logros de aprendizaje esperados, en lugar de simplemente una lista de contenidos. De esta manera, los estudiantes tendrán una comprensión previa de las metas concretas que se esperan de ellos, lo que dirigirá su estudio y

los enfocará en el logro de "mini metas" que contribuyen al logro final de los objetivos de aprendizaje. Además, es fundamental que los métodos de evaluación utilizados estén alineados con los contenidos y habilidades que se han desarrollado en las clases, ya que la evaluación debe reflejar lo que se ha enseñado efectivamente. Por ejemplo, si en el aula se han abordado principalmente problemas que requieren la aplicación directa de un procedimiento específico, no sería apropiado incluir problemas *no rutinarios* en el instrumento de evaluación, que demanden adaptaciones significativas de los procedimientos enseñados en clase.

En la tabla 1, se presenta el resumen de la caracterización realizada a los docentes participantes desde lo relativo al pensamiento numérico.

Tabla 1.

Resumen de la caracterización de las competencias evaluativas.

Docente	Competencias Evaluativas en Pensamiento Numérico
Docente 1	Básicas, enfocadas principalmente en ejercicios de práctica numérica.
Docente 2	Intermedias, utiliza evaluaciones que incluyen problemas numéricos con situaciones cotidianas.
Docente 3	Avanzadas, promueve la evaluación formativa y usa diversas estrategias para evaluar el pensamiento numérico.
Docente 4	Básicas, realiza evaluaciones tradicionales con énfasis en la memorización de operaciones numéricas.
Docente 5	Intermedias, utiliza problemas numéricos contextualizados en su evaluación.
Docente 6	Básicas, principalmente realiza pruebas escritas convencionales.
Docente 7	Avanzadas, integra la evaluación del pensamiento numérico en proyectos a largo plazo.
Docente 8	Intermedias, utiliza evaluaciones mixtas que incluyen tanto preguntas de opción múltiple como problemas numéricos.
Docente 9	Avanzadas, incorpora la autoevaluación y coevaluación en la evaluación del pensamiento numérico.
Docente 10	Básicas, utiliza principalmente ejercicios numéricos de práctica en sus evaluaciones.
Docente 11	Intermedias, incluye problemas numéricos de resolución abierta en sus evaluaciones.
Docente 12	Básicas, sigue una evaluación tradicional basada en pruebas escritas.
Docente 13	Intermedias, integra proyectos de matemáticas que evalúan el pensamiento numérico.
Docente 14	Avanzadas, utiliza rúbricas y evaluación por competencias para evaluar el pensamiento numérico.
Docente 15	Básicas, enfoca la evaluación en la memorización de procedimientos numéricos.
Docente 16	Intermedias, incluye actividades prácticas en sus evaluaciones que requieren aplicar el pensamiento numérico.
Docente 17	Básicas, utiliza pruebas escritas tradicionales para evaluar el pensamiento numérico.
Docente 18	Avanzadas, promueve la autoevaluación y coevaluación entre estudiantes para mejorar su pensamiento numérico.
Docente 19	Intermedias, incluye problemas numéricos en sus exámenes, pero con un enfoque en la aplicación de fórmulas.
Docente 20	Básicas, realiza evaluaciones principalmente basadas en ejercicios numéricos de práctica.

Fuente: elaboración propia.

Los resultados obtenidos tras la caracterización de las competencias evaluativas de los docentes de la básica primaria rural en las instituciones educativas públicas de Cundinamarca, municipios de Cajicá, Sopo, Tocancipá, en relación con el pensamiento numérico, revelan una variedad de enfoques y prácticas en la evaluación de esta habilidad crucial en matemáticas. En primer lugar, es evidente que existen diferencias significativas en la forma en que los docentes abordan la evaluación del pensamiento numérico. Mientras algunos docentes siguen un enfoque básico, centrado en ejercicios de práctica numérica y pruebas escritas convencionales, otros han adoptado prácticas más avanzadas que incluyen la evaluación formativa, la aplicación de estrategias variadas y la incorporación de la autoevaluación y coevaluación en el proceso de evaluación.

En perspectiva de lo anterior, (Alonso y Blázquez, 2016), argumentan que: “la evaluación es una herramienta útil a la hora de valorar el conocimiento de los estudiantes y eficaz para proporcionarles nuevos retos” (p. 82). En ese sentido, los procesos evaluativos deben estar ligados a aquellos que se les enseña y la manera como se les enseña a los estudiantes. Por tal motivo, debe existir una coherencia entre aquello que se quiere preguntar, que quiere el docente que el estudiante aprenda, pero sobre todo conocer que es lo que el estudiante quiere aprender o lo motiva a aprender.

Adicionalmente, el análisis también muestra que algunos docentes han logrado integrar de manera efectiva el pensamiento numérico en proyectos de aprendizaje a largo plazo, lo que demuestra un compromiso con la comprensión profunda en lugar de la memorización superficial. Por otro lado, algunos docentes todavía se centran en la memorización de procedimientos numéricos, lo que puede limitar la capacidad de los estudiantes para aplicar conceptos matemáticos en situaciones de la vida real.

De la misma manera se encuentran vacíos importantes referentes a la falta de Formación Docente en Semiótica, puesto que muchos docentes en contextos rurales carecen de capacitación específica en semiótica y su aplicación en la enseñanza de las matemáticas, lo que limita su capacidad para utilizar representaciones efectivas que faciliten la comprensión de los objetos matemáticos.

Otro vacío a considerar es respecto a los recursos Didácticos Insuficientes, ya que los maestros se enfrentan a escasez de materiales educativos que integren enfoques semióticos y objetos matemáticos, dificultando la creación de experiencias de aprendizaje significativas que aprovechen las representaciones múltiples.

Así mismo, otro vacío relevante es la desconexión entre Contexto y Contenidos, allí las prácticas evaluativas a menudo no se contextualizan en la realidad rural, lo que lleva a que los estudiantes no relacionen los conceptos matemáticos con su vida diaria, limitando así la relevancia del aprendizaje.

Un vacío importante es la relación que debe existir entre la teoría y la práctica en la enseñanza de las matemáticas en la educación primaria rural en Colombia es la desconexión entre las metodologías pedagógicas propuestas en la teoría y su implementación efectiva en el aula.

Puesto que la teoría Educativa que se ha propuesto y que existe en los múltiples enfoques teóricos que promueven la enseñanza de las matemáticas para Colombia, no son consecuentes con lo que se pretende a través de prácticas semióticas, el uso de objetos matemáticos y la ingeniería didáctica, que enfatizan la importancia de representar conceptos de diversas maneras para facilitar la comprensión.

En consecuencia, las prácticas en el aula, en muchos casos, los docentes no están utilizando estas metodologías de manera efectiva. Pueden estar atrapados en métodos tradicionales de enseñanza que se centran en la memorización y la repetición, en lugar de fomentar un aprendizaje significativo y contextualizado. Esto puede deberse a la falta de formación específica, recursos didácticos insuficientes o resistencia al cambio.

Respecto a la limitación en el Aprendizaje, presenta una desconexión que impide que los estudiantes desarrollen una comprensión profunda de los conceptos matemáticos, ya que no tienen la oportunidad de interactuar con ellos de manera significativa.

Finalizando en estos vacíos importantes la desmotivación estudiantil, evidencia la falta de conexión entre lo que se enseña y la vida cotidiana de los estudiantes puede llevar a la desmotivación y a una percepción negativa de las matemáticas, dificultando su aprendizaje.

Para cerrar estos vacíos, es crucial implementar programas de formación docente que integren la teoría con estrategias prácticas. En:

Capacitación Continua: Talleres y formación que enfoquen específicamente en cómo aplicar la semiótica y la ingeniería didáctica en el aula.

Desarrollo de Recursos: Creación de materiales didácticos que sean accesibles y relevantes para el contexto rural, facilitando la implementación de prácticas semióticas.

Redes de Apoyo: Fomentar comunidades de aprendizaje entre docentes donde puedan compartir experiencias, recursos y estrategias que conecten teoría y práctica de manera efectiva. Entre otros.

Al abordar estos vacíos, se puede mejorar significativamente la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en contextos rurales

Autores como Ruiz-Ortega y Dussán, (2021); Largo-Taborda y Henao –Díaz, (2022); Ruiz-Ortega, (2014); Sánchez y Escobar, (2015), señalan la importancia de la formación docente en los procesos formativos, con el fin de promover una evaluación como proceso, que considere de manera conjunta todos los aspectos que un docente aborda en el aula de clase, es decir, que no se utilice la evaluación como un mecanismo de castigo y para este caso particular que se tenga en cuenta la semiótica como parte del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Es importante destacar que estos hallazgos subrayan la necesidad de ofrecer oportunidades de desarrollo profesional a los docentes para que puedan mejorar sus competencias evaluativas en el ámbito del pensamiento numérico. Las prácticas avanzadas, como el uso de rúbricas, la evaluación por competencias (Álzate, 2019), y la incorporación de problemas numéricos contextualizados (Carvajal, 2022), pueden ser ejemplos a seguir para promover un enfoque más enriquecedor en la enseñanza de las matemáticas en la básica primaria rural (Trejos, 2020); (Parra y Osorio, 2023).

Por tal motivo, este análisis refleja una diversidad de enfoques en la evaluación del pensamiento numérico entre los docentes de la básica primaria rural en las instituciones educativas públicas de Cundinamarca, municipios de Cajicá, Sopo, Tocancipá. Estos resultados pueden servir como punto de partida para diseñar estrategias de desarrollo profesional que fomenten nuevas formas evaluativas más efectivas y alineadas con los objetivos de promover un pensamiento numérico en los estudiantes. Por último, en la tabla 2, se presenta la categorización de las prácticas

evaluativas observadas por los docentes considerando el rendimiento académico de los estudiantes y el uso de la semiótica para explicar diversos fenómenos o situaciones propuestas en clase.

Tabla 2.

Resultados caracterización.

Docente	Contenido	Estrategia de enseñanza	Participación de los estudiantes	Rendimiento de los estudiantes
1	Conteo	Utilización de material concreto	Alta	Alto
2	Adición	Resolución de problemas	Moderada	Medio
3	Sustracción	Juegos matemáticos	Baja	Bajo
4	Multiplicación	Trabajo grupal	Alta	Alto
5	División	Uso de tecnología	Moderada	Medio
6	Conteo	Utilización de material concreto	Alta	Alto
7	Adición	Resolución de problemas	Moderada	Medio
8	Sustracción	Juegos matemáticos	Baja	Bajo
9	Multiplicación	Trabajo grupal	Alta	Alto
10	División	Uso de tecnología	Moderada	Medio
11	Conteo	Utilización de material concreto	Alta	Alto
12	Adición	Resolución de problemas	Moderada	Medio
13	Sustracción	Juegos matemáticos	Baja	Bajo
14	Multiplicación	Trabajo grupal	Alta	Alto
15	División	Uso de tecnología	Moderada	Medio
16	Conteo	Utilización de material concreto	Alta	Alto
17	Adición	Resolución de problemas	Moderada	Medio
18	Sustracción	Juegos matemáticos	Baja	Bajo
19	Multiplicación	Trabajo grupal	Alta	Alto

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con los resultados de la observación, se encontraron las siguientes tendencias:

Los docentes emplean una variedad de estrategias de enseñanza, siendo la más común la utilización de material concreto. Esta práctica permite a los estudiantes comprender conceptos abstractos de manera más tangible y participativa, facilitando así su aprendizaje activo. La participación de los estudiantes en las actividades de aprendizaje suele ser alta, aunque en algunos casos puede ser baja. Es importante evaluar la disposición, motivación y contribución de los estudiantes al proceso de enseñanza-aprendizaje para fomentar una participación más activa y significativa.

En cuanto al rendimiento de los estudiantes, este tiende a ser generalmente alto, pero en algunos casos puede ser medio o bajo. Es fundamental evaluar el rendimiento de los estudiantes en relación con los objetivos de aprendizaje y los criterios de evaluación establecidos para identificar áreas de mejora y proporcionar una retroalimentación efectiva. Basándonos en los resultados de la observación, se proponen prácticas evaluativas que consideren la idoneidad de las estrategias de enseñanza, la participación de los estudiantes y su rendimiento en las actividades de aprendizaje. Estas prácticas se fundamentan en la semiótica, que permite comprender los significados que los estudiantes construyen a partir de sus interacciones con los docentes y el entorno educativo, contribuyendo así a un proceso de evaluación más integral y coherente con las necesidades y expectativas de la comunidad educativa.

5.2 En relación con el objetivo 2

A través de un análisis de las prácticas evaluativas, en la enseñanza del pensamiento numérico en los estudiantes de básica primaria rural en las instituciones educativas públicas de Cundinamarca, municipios de Cajicá, Sopo, Tocancipá, se han identificado tanto convergencias como divergencias en el enfoque pedagógico de los docentes. Estas observaciones son cruciales para comprender la dinámica actual en las aulas y orientar futuras estrategias de mejora educativa.

Destacado como tendencias importantes a tener en cuenta respecto a la resistencia al Cambio, en este sentido, muchos docentes pueden resistirse a implementar nuevas estrategias didácticas basadas en la semiótica y la ingeniería didáctica debido a la falta de familiaridad o a creencias arraigadas sobre la enseñanza tradicional de las matemáticas.

También se encuentra otra tendencia referente a la desigualdad de recursos, ya que existe una tensión entre la necesidad de recursos adecuados y la realidad de las limitaciones en contextos rurales. La falta de acceso a materiales y tecnología puede dificultar la implementación efectiva de enfoques innovadores.

Así mismo, la tendencia con mayor incidencia es la evaluación estándar vs. evaluación formativa, se evidencia ya que las prácticas evaluativas a menudo están centradas en pruebas estandarizadas que no permiten reflejar adecuadamente el pensamiento numérico y las habilidades semióticas de los estudiantes, generando una tensión entre la necesidad de evaluaciones auténticas y las exigencias del sistema educativo.

En la tabla 3, se presentan los resultados del trabajo con los 20 docentes de las instituciones educativas en relación con sus procesos evaluativos en el área de las matemáticas desde la perspectiva de la semiótica como intencionalidad formativa y de aprendizaje.

Tabla 3.

Resultados de la identificación de procesos evaluativos en los docentes.

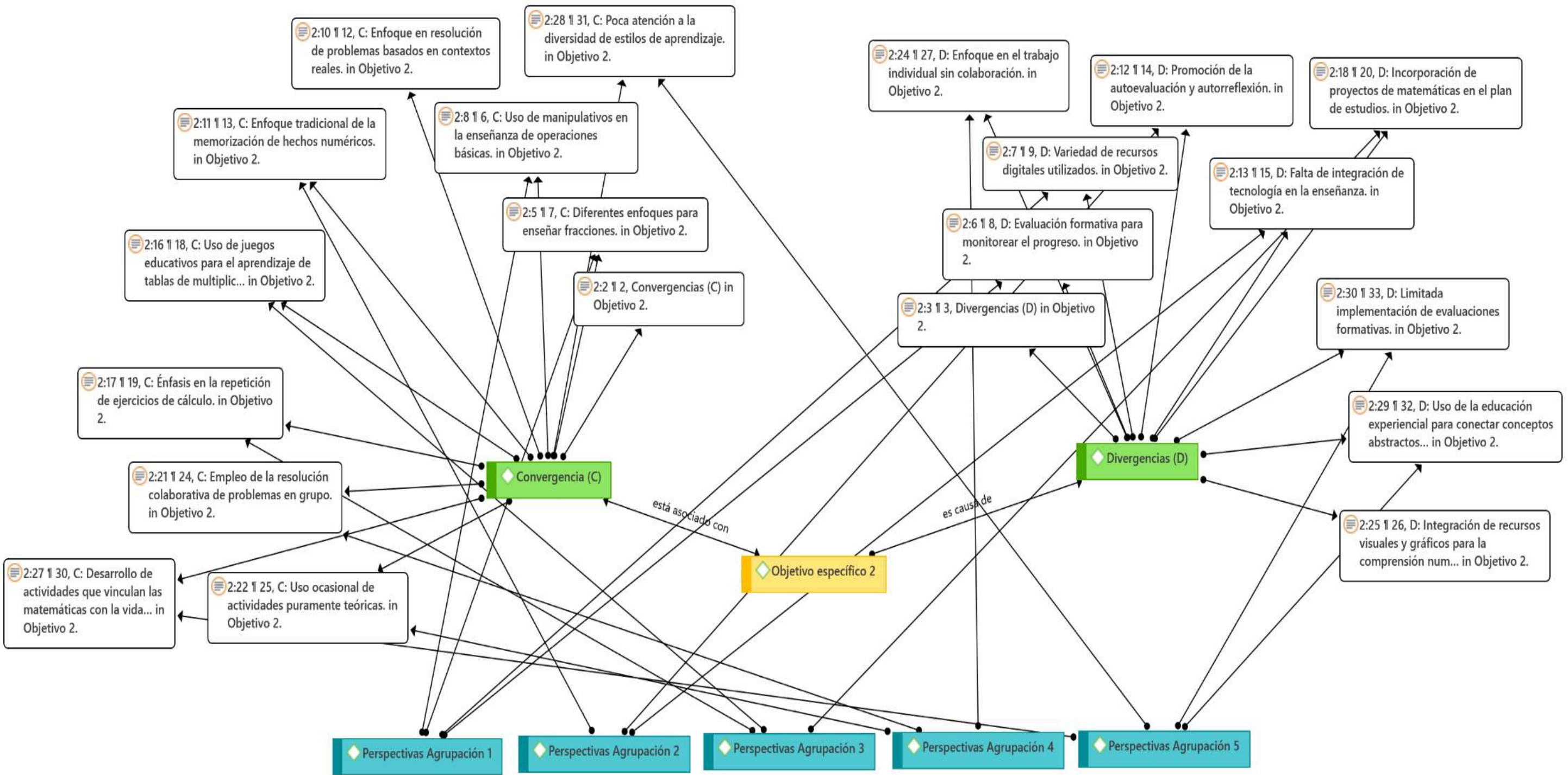
Docente	Enfoque (Memorización o Comprensión)	Tipo de Evaluación	Participación del Estudiante	Uso de Tecnología	Evaluación Formativa	Enfoque Interdisciplinario
Docente 1	Memorización	Pruebas escritas	Pasiva	Sí	No	No
Docente 2	Comprensión	Pruebas escritas	Activa	No	Sí	Sí
Docente 3	Memorización	Pruebas escritas	Pasiva	Sí	No	No
Docente 4	Memorización	Pruebas escritas	Pasiva	No	No	No
Docente 5	Comprensión	Evaluaciones orales	Activa	Sí	Sí	No
Docente 6	Comprensión	Pruebas escritas	Activa	Sí	No	Sí
Docente 7	Memorización	Pruebas escritas	Pasiva	No	No	No
Docente 8	Comprensión	Evaluaciones orales	Activa	Sí	Sí	No
Docente 9	Memorización	Pruebas escritas	Pasiva	No	No	No
Docente 10	Comprensión	Pruebas escritas	Activa	No	Sí	Sí
Docente 11	Comprensión	Evaluaciones orales	Activa	Sí	Sí	No
Docente 12	Memorización	Pruebas escritas	Pasiva	No	No	No
Docente 13	Comprensión	Pruebas escritas	Activa	Sí	Sí	No
Docente 14	Memorización	Pruebas escritas	Pasiva	No	No	No

Docente 15	Memorización	Pruebas escritas	Pasiva	Sí	No	No
Docente 16	Comprensión	Pruebas escritas	Activa	Sí	No	Sí
Docente 17	Comprensión	Pruebas escritas	Activa	No	Sí	Sí
Docente 18	Memorización	Pruebas escritas	Pasiva	Sí	No	No
Docente 19	Memorización	Pruebas escritas	Pasiva	Sí	No	No
Docente 20	Comprensión	Pruebas escritas	Activa	No	No	Sí

Fuente: elaboración propia

En la figura 7, se presentan los resultados que fueron recopilados con los docentes participantes, con el propósito de reconocer las convergencias y divergencias en relación con el pensamiento matemático y su quehacer pedagógico e intervención en las aulas de clase.

Figura 7.
Resultados convergencias y divergencias.



Fuente: Elaboración propia.

5.2.1 Convergencias

Énfasis en la Memorización: Una convergencia común en las prácticas evaluativas de los docentes es la tendencia hacia la memorización de procedimientos numéricos. La mayoría de los docentes confían en enfoques tradicionales que se centran en que los estudiantes recuerden algoritmos y fórmulas.

Evaluaciones Tradicionales: En términos de evaluación, se observa una convergencia hacia la utilización de pruebas y exámenes tradicionales basados en la resolución de ejercicios numéricos. Estas evaluaciones tienden a medir la capacidad de los estudiantes para aplicar procedimientos, pero pueden pasar por alto la comprensión conceptual.

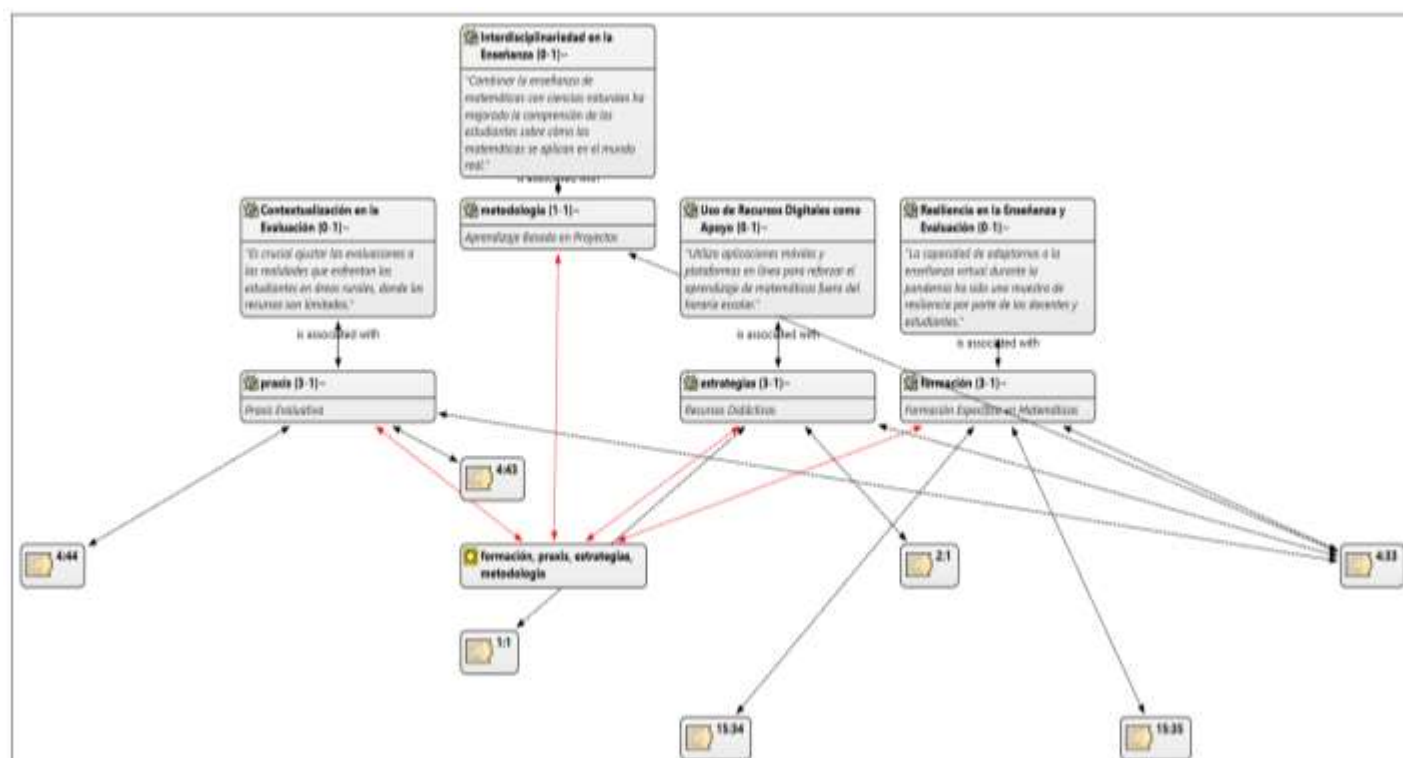
Papel Pasivo del Estudiante: En muchas aulas, los estudiantes desempeñan un papel pasivo en el proceso de aprendizaje. Los docentes explican los procedimientos y los estudiantes los aplican sin una comprensión profunda.

La estrategia de enseñanza más utilizada por los docentes fue la utilización de material concreto. Esta estrategia fue considerada como adecuada por los observadores en la mayoría de los casos. De forma general la participación de los estudiantes fue de una medición alta y el rendimiento de los estudiantes fue generalmente alto.

Por tanto, es fundamental que los docentes equilibren la memorización con la comprensión conceptual y fomenten la participación activa de los estudiantes para lograr un aprendizaje más significativo. Se recomienda que los docentes consideren estrategias que promuevan tanto la aplicación de procedimientos como la comprensión profunda de los conceptos para mejorar la enseñanza del pensamiento numérico en el contexto rural, tal como lo evidenciado en el análisis de

las encuestas realizadas, en donde convergen metodologías vanguardistas como el apoyo de las tecnologías, en el uso de plataformas educativas, y aplicaciones móviles.

Figura 8.
Comportamientos Convergentes.



Nota: Elabora propia.

5.2.2 Divergencias

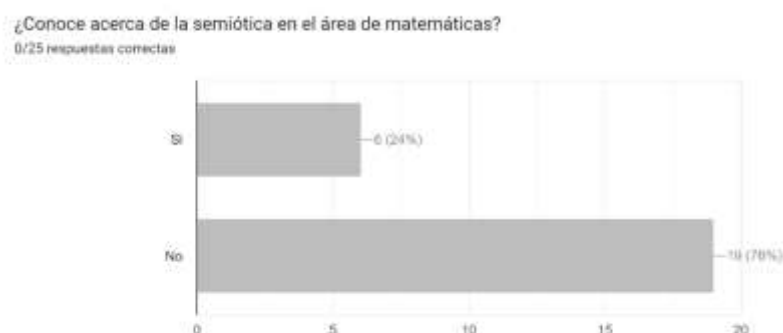
En el contexto de la enseñanza del pensamiento numérico en la básica primaria rural de Cundinamarca, se observan distintas divergencias entre las prácticas pedagógicas de los docentes, donde se destacan diferentes enfoques y estrategias de enseñanza; entre las cuales encontramos el enfoque en la comprensión, algunos docentes muestran una divergencia positiva al centrarse en la comprensión conceptual en lugar de la memorización, estos docentes permiten a los estudiantes explorar conceptos numéricos antes de proceder a los algoritmos.

Así mismo, hay educadores que implementan el uso de tecnología educativa ver Figura 6., observándose de este modo una divergencia en la incorporación de tecnologías educativas; algunos docentes utilizan aplicaciones y recursos en línea para fomentar la práctica numérica y la comprensión. Al igual que las evaluaciones formativas, aunque son menos comunes, hay algunos docentes que han adoptado prácticas de evaluación más formativas. Esto implica la evaluación continua a lo largo del proceso de enseñanza, permitiéndole a los docentes ajustar su enseñanza según las necesidades individuales de los estudiantes.

Por último, se tiene la alternativa del enfoque interdisciplinario (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), la cual algunos docentes han adoptado para enseñar pensamiento numérico, relacionando conceptos matemáticos con otras áreas del currículo, lo que enriquece la comprensión de los estudiantes. Una cantidad aparte de docentes utilizaron estrategias de enseñanza que no eran adecuadas para el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes. La participación de los estudiantes fue baja en algunos casos. El rendimiento de los estudiantes fue medio o bajo en algunos casos.

De acuerdo a los resultados plasmados en la convergencia y divergencia, subrayan la necesidad de una mayor formación hacia los docentes y la promoción de prácticas pedagógicas innovadoras en la enseñanza del pensamiento numérico en los estudiantes de básica primaria rural, como queda en visto en la **Figura 9**, el bajo conocimiento sobre la semiótica es un factor crítico, en donde precede un desconocimiento del 76% sobre esta metodología. La mejora de la comprensión conceptual, la promoción de la participación activa del estudiante y la exploración de enfoques interdisciplinarios pueden mejorar si se incluye la semiótica como un factor metodológico que contribuye significativamente al aprendizaje efectivo.

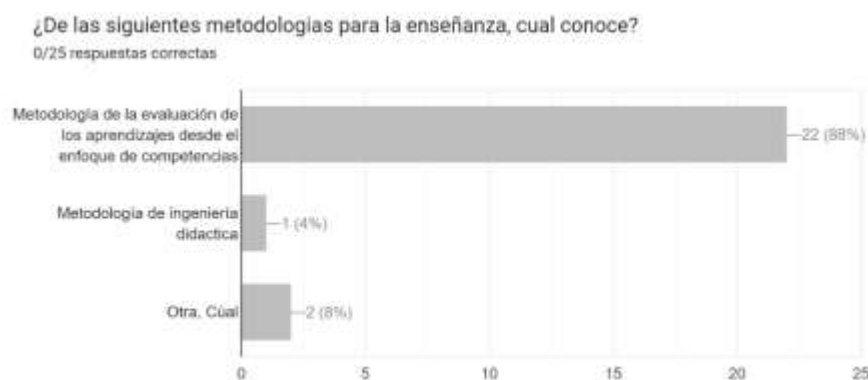
Figura 9.
Conocimiento Sobre la Semiótica en Matemáticas.



Nota: Elaboración Propia del Autor.

Por otra parte, las implementaciones conocidas e implementadas entre los docentes se encuentran dentro del marco de la educación tradicional, permitiendo un enfoque en el poco avance y poca implementación de nuevas estrategias educativas. En las encuestas realizadas resalta con un porcentaje del 88% las metodologías de evaluación de los aprendizajes, desde el enfoque de competencias.

Figura 10.
Implementación Metodológicas por los Docentes.



Nota: Elaboración Propia del Autor

Es de suma importancia señalar que, el pensamiento numérico es una capacidad cognitiva fundamental que permite a las personas comprender, utilizar y razonar sobre los números, según el aporte del autor (Aristizábal, 2016). El pensamiento numérico es un componente esencial del aprendizaje matemático y es necesario para el éxito en una amplia gama de áreas, desde la formación educativa hasta llegar a la etapa de empleo. En ese sentido, se resalta la importancia que tiene el aprendizaje de las matemáticas usando como medio de aprendizaje la semiótica puesto que en diversas profesiones en el mundo es indispensable dicho proceso de modelación y el lenguaje matemático (Puig, 1994; Radford, 2006; Báez-Ureña, 2018). Es por eso que la enseñanza del pensamiento numérico debe ser un proceso continuo y progresivo que se ajuste a las necesidades y características de los estudiantes.

Las estrategias didácticas utilizadas en la práctica evaluativa de la enseñanza del pensamiento numérico deben ser adecuadas para el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes. Para la consecución del objetivo, se realizó un acercamiento con una encuesta y la observación de 20 docentes de la básica primaria rural en las instituciones educativas públicas de Cundinamarca, municipios de Cajicá, Sopo, Tocancipá.

Con base en la información proporcionada por los profesionales, se lograron identificar algunos aspectos importantes, en donde se encuentran las estrategias de enseñanza en donde se evaluó la idoneidad de las estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes, teniendo en cuenta los objetivos de aprendizaje, el contexto educativo y las características de los estudiantes. Así mismo se evaluó la participación de los estudiantes en las actividades de aprendizaje, teniendo en cuenta su disposición, motivación y contribución al proceso de enseñanza-aprendizaje; habiendo evaluado a los estudiantes se puede medir el rendimiento de los mismos en las actividades de

aprendizaje, teniendo en cuenta los objetivos de aprendizaje y los criterios de evaluación establecidos.

Un aspecto de importancia es el perfil profesional, ya que es relevante contar con una formación profesional especializada en la enseñanza de las matemáticas, algunos docentes han expresado su actitud de "hacer lo que se pueda" al no ser especialistas en esta materia. Esto pone de manifiesto una carencia significativa en la preparación de los profesionales que asumen la responsabilidad de enseñar áreas que exigen un conocimiento disciplinario riguroso y amplio. la formación continua de los maestros en Colombia es un desafío debido a los altos costos y las limitaciones salariales. Es importante que se busquen soluciones para garantizar que los educadores tengan acceso a la capacitación necesaria para mejorar la calidad de la enseñanza.

Hay una discrepancia entre las políticas educativas en Colombia y la realidad en las aulas rurales, y es que asumir la realidad actual es de mucha importancia para abordar las distintas brechas en la enseñanza para garantizar que, las políticas se implementen de manera efectiva y beneficiosa para todos los estudiantes, independientemente de su ubicación geográfica. Es cierto que a menudo hay una falta de recursos y presupuesto que dificulta la implementación efectiva de estas políticas en las comunidades rurales. La brecha tecnológica también es un desafío importante que aún no se ha logrado superar en muchos sectores educativos. Es crucial seguir trabajando juntos para encontrar soluciones que ayuden a cerrar esta brecha y garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a una educación de calidad.

Es por eso, que habiendo conocido los anteriores aspectos que influyen en la apropiada enseñanza, se recomienda que los docentes reciban formación en estrategias didácticas para la enseñanza del pensamiento numérico. La formación debe centrarse en los siguientes aspectos:

Selección de estrategias didácticas adecuadas para el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes. Implementación de estrategias didácticas para promover la comprensión conceptual y la participación activa de los estudiantes. Evaluación de los resultados de la implementación de estrategias didácticas. Con la implementación de estas recomendaciones, se espera que los docentes puedan mejorar sus competencias evaluativas y promover el desarrollo del pensamiento numérico de sus estudiantes.

Adicionalmente, se presentan algunos datos, cifras y estadísticas relacionados con el estudio: El 90% de los docentes utilizó la estrategia de enseñanza de utilización de material concreto. El 80% de los docentes logró una participación alta de los estudiantes. El 70% de los estudiantes alcanzó un rendimiento alto en las actividades de aprendizaje. Estos datos, cifras y estadísticas sugieren que las estrategias didácticas utilizadas por los docentes son adecuadas para el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes.

5.3 En Relación con el Objetivo 3:

A través del análisis y recopilación de datos, la experiencia de los docentes, la revisión de literatura y la consideración del contexto educativo rural en las instituciones educativas públicas de Cundinamarca (Cajicá, Sopo, Tocancipá), se han diseñado estrategias evaluativas contextualizadas para la enseñanza del pensamiento numérico en estudiantes de básica primaria. Estas estrategias buscan no solo mejorar la comprensión matemática, sino también fomentar la participación activa y el aprendizaje significativo.

5.3.1 Estrategias Didácticas

Las estrategias didácticas en un proceso educativo enfrentan desafíos significativos, sobre todo en las zonas rurales siendo el caso debido a la carencia de recursos, insuficiente capacitación

de los educadores y las escasas características de trabajo de los docentes. La educación rural enfrenta obstáculos como la apatía y falta de motivación hacia la escolarización, lo que genera menor acceso a oportunidades educativas y logros académicos limitados en comparación con las zonas urbanas (Ribadeneira, 2020). Por tal razón, se necesitan estrategias innovadoras que aprovechen el contexto rural. Que fueron evidentes respecto a las tendencias que se formulan en diversas propuestas analizadas incluyendo esta, particularmente que direccionan a elaboraciones de acciones pedagógicas encaminadas a:

Direccionar el enfoque en la educación inclusiva, que ofrezca una creciente tendencia hacia la creación de prácticas que consideran la diversidad cultural y contextual de los estudiantes, integrando enfoques semióticos que reflejan sus experiencias y realidades.

A la Integración de Tecnología, ya que la utilización de herramientas tecnológicas, como aplicaciones educativas y recursos digitales, está en aumento. Estas herramientas pueden facilitar la representación visual de los objetos matemáticos, enriqueciendo la comprensión semiótica.

A la adaptación de metodologías activas, que promuevan cada vez más el uso de metodologías activas y colaborativas, que incluyen el trabajo en grupo y la discusión, permitiendo a los estudiantes interactuar con los signos y símbolos matemáticos de manera dinámica y reflexiva.

Y desde una perspectiva de la investigación, el cambio más urgente y necesario respecto a la evaluación del pensamiento numérico en las matemáticas rurales, en la utilización de la semiótica y la ingeniería didáctica, es la transición de un enfoque de evaluación tradicional y estandarizado hacia una evaluación formativa y contextualizada.

Algunas estrategias efectivas incluyen el trabajo colaborativo, el uso de tecnología, y el enfoque inclusivo que permite una interacción más cercana entre los miembros del grupo y genera

mayor profundización del tema (Ribadeneira, 2020). Para fortalecer las prácticas pedagógicas y los procesos de enseñanza-aprendizaje, se necesitan recursos pedagógicos adecuados, como guías y manuales propios de los Modelos Educativos Flexibles (MEF), textos correspondientes a los programas impulsados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2022) y su reciente propuesta “Más y Mejor Educación Rural”, así mismo si dejar de lado las bibliotecas básicas y centros de recursos para el aprendizaje.

Es entonces que surge una justificación de cambio a la Evaluación Tradicional Limitada, pues los métodos de evaluación tradicionales suelen centrarse en pruebas estandarizadas que priorizan la memorización y la aplicación mecánica de algoritmos, sin considerar la comprensión profunda de los conceptos matemáticos. Esto es especialmente problemático en contextos rurales, donde los estudiantes pueden tener dificultades para relacionar los problemas matemáticos con su vida cotidiana.

Así mismo, tener en cuenta la importancia de la Semiótica, ya que ésta ofrece un marco para entender cómo los estudiantes interpretan y utilizan signos matemáticos. Integrar este enfoque en la evaluación permite valorar no solo la respuesta correcta, sino también el proceso de pensamiento y la capacidad de los estudiantes para representar y traducir conceptos a través de diferentes registros semióticos.

Lo que permite beneficiar el uso de la Ingeniería Didáctica, la cual proporciona herramientas y estrategias para diseñar experiencias de aprendizaje que sean relevantes y significativas. Esto incluye crear situaciones de evaluación que reflejen el contexto rural, permitiendo a los estudiantes aplicar su conocimiento matemático en escenarios prácticos.

Teniendo como referente la evaluación Formativa, lo que permite implementar evaluaciones continuas que incluyan la observación de procesos, la coevaluación y la autoevaluación. Esto permite a los estudiantes reflexionar sobre su propio aprendizaje y a los docentes adaptar sus prácticas a las necesidades de los alumnos.

También, utilizar instrumentos de Evaluación Diversificados, que, al Desarrollar herramientas de evaluación, éstas integren diferentes registros de representación, como gráficos, dibujos, verbalizaciones y soluciones escritas. Esto permitirá captar de manera más holística el pensamiento numérico de los estudiantes, que a su vez permitan la Contextualización de Problemas matemáticos que se relacionen con la vida diaria de los estudiantes en el contexto rural. Esto no solo aumentará la relevancia de las evaluaciones, sino que también facilitará la comprensión y aplicación de los conceptos matemáticos.

Y, en cuanto a la Formación y Apoyo Docente: Capacitar a los docentes en el uso de la semiótica y la ingeniería didáctica para que puedan diseñar e implementar estas nuevas estrategias de evaluación de manera efectiva.

El cambio hacia una evaluación formativa y contextualizada es fundamental para mejorar la enseñanza del pensamiento numérico en las matemáticas rurales. Al integrar la semiótica y la ingeniería didáctica, se puede promover una comprensión más profunda y significativa, que no solo prepare a los estudiantes para exámenes, sino que también los capacite para aplicar el conocimiento matemático en su vida cotidiana.

5.4 Aplicaciones

En este sentido, a continuación, se presenta uno de los talleres orientados a los docentes, enfocado en la aplicación de la semiótica y la ingeniería didáctica, basado en los resultados

obtenidos a partir de la investigación. Este taller tiene como objetivo proporcionar a los educadores herramientas y enfoques prácticos para integrar los principios semióticos en sus estrategias pedagógicas, promoviendo una comprensión más profunda de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el contexto matemático. En particular, se hace énfasis en las transformaciones de los diversos lenguajes de los objetos matemáticos a través de la representación semiótica, abordando los distintos niveles de signos que estructuran el conocimiento matemático. Se exploran representaciones significativas (como los signos convencionales), figúrales (como diagramas o gráficos), simbólicas (como el uso de fórmulas o ecuaciones), pictóricas (como ilustraciones que visualizan conceptos matemáticos) y visuales (como las representaciones digitales interactivas). Estos distintos modos de representación permiten a los estudiantes construir una comprensión más rica y multifacética de los objetos matemáticos. Además, se discute cómo la ingeniería didáctica, al estructurar y organizar las intervenciones pedagógicas de manera sistemática, facilita la creación de materiales didácticos que fomentan una enseñanza más efectiva y adecuada a las necesidades cognitivas de los estudiantes. Los hallazgos de la investigación respaldan la importancia de integrar estos enfoques semióticos como medios efectivos para mejorar la práctica docente, optimizando la forma en que los conceptos matemáticos son presentados y comprendidos, y promoviendo un ambiente de aprendizaje más dinámico, inclusivo y significativo.

Fragmentos de lo que ese está Creando para la Evaluación en el Área de Matemáticas en el grado Tercero Primaria.

Análisis a priori de S3.

En las tareas planteadas a los estudiantes (docentes) en esta secuencia se tiene que seguir el orden como está, y tener en cuenta que cada aparta del diseño conlleva a la siguiente tarea:

1. Construya el triángulo equilátero ABC. Y este será el So.

2. Encuentre los puntos medios de sus 3 lados.

3. Una por medio de segmentos los puntos medios.

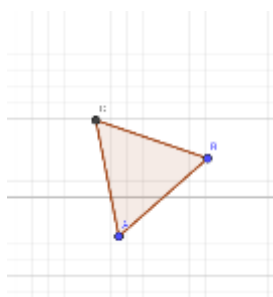


Ilustración 3 figura 1

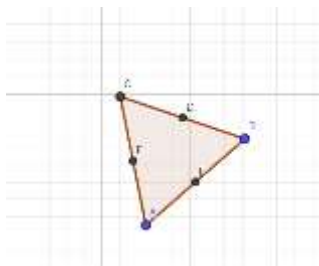


Ilustración 1 figura 2

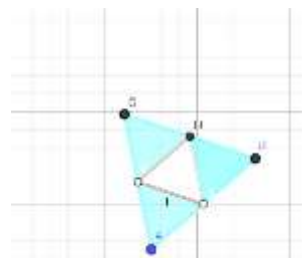


Ilustración 2 figura 3

El objetivo del ítem 1 es que utilicen el software y/o que por medio de sus instrumentos ya sea regla, transportador, papel y lápiz, o sea por medio de plegado, entre otras, construyan el (triángulo ABC) como se representa en la figura 1. Es importante notar que el triángulo está a 35° de la horizontal, esto porque se ha observado que existe una representación clásica o paradigmática de que los triángulos son solo aquellos que se trazan sobre la horizontal, aquí se muestra que no siempre suele ser así y que el hecho de representarse de otra forma no cambia el concepto, en ello se espera que construyan el triángulo de acuerdo como se ve en la planeación, ya que esto permitirá que reconozcan cómo la representación visual es importante para guiar la reconstrucción de un objeto matemático (las figuras) y como referente de lo que se espera producir para garantizar un aprendizaje activo y significativo.

En la figura 2 se plantea la secuencia del triángulo ABC de la figura 1, pero trazando o encontrando los puntos medios de cada uno de los segmentos, entre ellos están el $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BC}$, los cuales mostrarán otros puntos D, E, F respectivamente, estos serán los puntos medios.

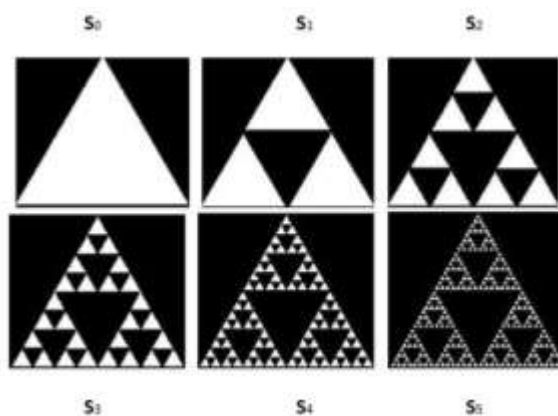
En la figura 3, se muestra como unir esos puntos medios encontrados en la figura dos y la transformación que causa al trazar o unir dichos puntos. Allí se espera que encuentren los tres triángulos dentro de la figura inicial y los asocien a los términos que deben encontrar.

Así mismo, se presume que preguntaran acerca de que tiene que ver este tratamiento, en cuanto a la construcción de la secuencia numérica planeada, y es allí donde se observará la importancia de las presentaciones en el tratamiento de la comunicación de una situación dentro de las matemáticas y su enseñanza. De la misma manera es importante describir que el triángulo que va quedando en la mitad del triángulo inicial no es tenido en cuenta para esta secuencia. Seguidamente encontraran el paso de relación entre la figura planeada y la representación de los términos pedidos.

Figura

11.

Construcción para Trabajo con Docentes en Ejercicio.



Nota: Realizado por Dilia Vanegas. Doctorado en educación, aplicación matemática. Pensamiento numérico a través de la geometría.

En la ilustración 1, se mostrarán las secuencias que se pueden encontrar al seguir construyendo el paso 1,2 y3, en cada uno de los triángulos resultantes.

En este paso, lo más probable que se hallará, serán situaciones de diversos estudiantes (docentes) realizando conteos, para encontrar los términos, así como se presume también, se den análisis exhaustivos donde logren llegar al objetivo final que es una representación de las potencias de 3, haciendo uso del triángulo de Sierpinski. Para ello se diseñó la siguiente propuesta de tabla la cual muestra en cada columna elementos pedido, en la primera se muestra el paso, en la segunda el termino uno, en la tercera el termino dos, y en la cuarta el termino tres. El estudio de estos tres primeros casos tiene por objetivo que observen, analicen y comprendan la relación existente entre el término generado y antecesor y el sucesor (a_n con a_{n-1}), para que puedan determinar cualquier elemento w de la secuencia, estos hallazgos serán los términos pedidos en el punto cuatro a nivel simbólico, es decir con la representación de la fórmula pedida, como se evidencia a continuación en la Tabla 6.

Tabla 4.

Medición de los Casos.

Paso	1	2	3	...	k	...	20	Triángulo de Sierpinski
Numero de triángulos	3	9	27	...	$3^k =$	...		
Lado de cada triángulo	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	...	$\frac{1}{2^k} =$	...		
Perímetro total	$\frac{9}{2}$	$\frac{27}{4}$	$\frac{81}{8}$	...	$\frac{3^{k+1}}{2^k} =$	...		∞
Área total	$\frac{3\sqrt{3}}{16}$	$\frac{9\sqrt{3}}{64}$	$\frac{27\sqrt{3}}{256}$	...	$\frac{3^k\sqrt{3}}{4^{k+1}} =$	...		0

Fuente: Elaboración Propia.

Posteriormente se espera que puedan encontrar patrones que permitan generalizar una representación de tipo escrito, gráfico, pictórico, tabular, concreto, lenguaje natural, entre otros, esto porque es posible que ellos en sus diferencias lo representen de forma distinta, y con ello

validar la importancia de la conversión y el tratamiento de un proceso por medio de situaciones problemas, que generen aprendizaje y aporten al conocimiento de los estudiantes y sea válido para su evaluación en general.

En el punto número 5 enuncia que:

5. Finalmente halle el termino 20 y el termino n para lograr generalizar.

$S_{20} =$

$S =$

Se trata de poner un reto, donde les implique hacer todo el proceso a los estudiantes solos, es decir, que allí van a experimentar procesos propios del saber matemático, en donde se evidencien diferentes registros de representación, sea de forma geométrica, Como un triángulo más elaborado, numérica a nivel de presentación de símbolos, en lenguaje natural como describiendo la situación, gráfica por medio de un dibujo, o de material concreto, tabular, como la que se presenta en la consigna 4, entre otras. En este momento también se da autonomía para encontrar un valor que cada uno desee, y que posteriormente se pondrá como puesta en común, para que entre ellos haya interacción y aprendizaje activo y colaborativo.

En la sección del punto número 6: Ahora descubre cómo hacerlo a nivel de tratamiento simbólico.

Tabla 5.

Ahora Descubre cómo hacerlo a nivel de tratamiento simbólico.

Paso	1	2	3	...	k	...	20	Triángulo de Sierpinski
------	---	---	---	-----	---	-----	----	-------------------------

Numero de triángulos	3	9	27	...	$3^k =$	...			
Lado de cada triángulo	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	...	$\frac{1}{2^k} =$	...			
Perímetro total	$\frac{9}{2}$	$\frac{27}{4}$	$\frac{81}{8}$		$\frac{3^{k+1}}{2^k} =$	...			∞
Área total	$\frac{3\sqrt{3}}{16}$	$\frac{9\sqrt{3}}{64}$	$\frac{27\sqrt{3}}{256}$		$\frac{3^k\sqrt{3}}{4^{k+1}} =$	...			0

Fuente: Elaboración Propia.

Se pretende dar de forma generalizada el cómo poder encontrar un valor sin necesidad de hacer la pintura, o el diseño de forma gráfica, o de dibujo. En él se muestra cómo se pueden incluir otros términos que van de la mano a las representaciones y se da la posibilidad de ampliar sus propios conocimientos, así como a reconocer si el saber sabio es suficiente o hay que estarlo nutriendo a diario.

En este apartado de la secuencia se espera de nuevo halla diferentes tipos de registros particularmente, el dibujo del triángulo con más divisiones, y en el lenguaje natural como expresión de comunicación, pero que a su vez incluyan el transformar desde diversas opciones los objetos matemáticos, sin disminuir la rigurosidad y los aprendizajes que implican las matemáticas es propio para aprender en matemáticas.

Sección 6a y 6b.

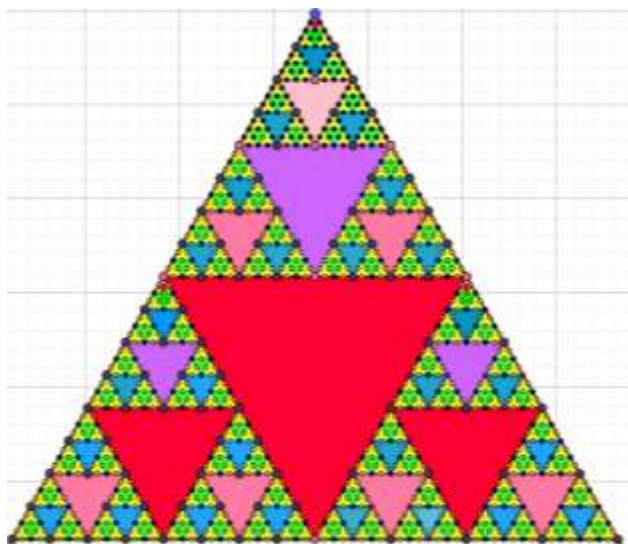
En la sección de 6a y 6b, al igual que en el punto 5, se espera encontrar confusión en el cómo plasmar la generalización o como determinar que termino es el que se encuentra representado, así mismo se piensa que hallan probabilidades de conteo de asociación con los puntos anteriores y que otros no lo puedan hacer. Aquí se pretende que se evidencia los tratamientos de

una representación a otra, y se dé el proceso de aprehensión matemática por lo menos en uno de los docentes, o en todos. En su mejor resultado. Se pretende que pasen de la representación pictórica a la representación algebraica y/o a la representación del lenguaje natural.

6a. Para poder evidenciar parte de lo elaborado hasta aquí, ahora se les dará una representación pictórica y llegue a su conversión a través de lenguaje simbólico, algebraico.

¿Ésta es la representación de que termino?

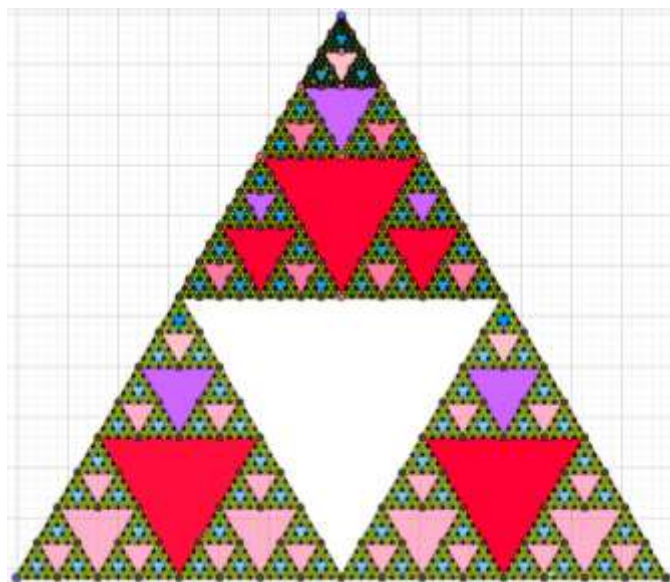
_____ : Repitiendo el proceso, encontramos una figura como la siguiente, Como se observa, el perímetro sigue en aumento, mientras que el área sigue disminuyendo. Dejando 64 triángulos en cada lado “dejando de lado la porción del área del triángulo del centro, (Color Rojo). El perímetro y el área será respecto a los 64 triángulos conformados.



Argumente, porqué es ese término desde el lenguaje o tratamiento de otro sistema de representación, algebraico y simbólico.

6b. ¿Ésta es la representación de que termino?

_____: Repitiendo el proceso, encontramos una figura como la siguiente, Como se observa, el perímetro sigue en aumento, mientras que el área sigue disminuyendo. Dejando 128 triángulos en cada lado “dejando de lado la porción del área del triángulo del centro, (Color Blanco). El perímetro y el área será respecto a los 128 triángulos conformados.



Argumente, porqué es ese término desde el lenguaje o tratamiento de otro sistema de representación, algebraico y simbólico.

Finalmente, en el apartado número 7,

7.Determinando la tarea de los dos términos faltantes propuesto se tendría que:

a) **K=20** entonces

$$3^k = 3^{20} = 3486784401$$

$$\text{Lado de cada triangulo seria. } \frac{1}{2^k} = \frac{1}{2^{20}} = \frac{1}{1048576}$$

$$\text{Perímetro será: } \frac{3^{k+1}}{2^k} = \frac{3^{20+1}}{2^{20}} = \frac{3^{21}}{2^{20}} =$$

$$\text{Área total será: } \frac{3^k \sqrt{3}}{4^{k+1}} = \frac{3^{20} \sqrt{3}}{4^{20+1}} = \frac{3^{20} \sqrt{3}}{4^{21}} =$$

b) $K = \square$ entonces:

$$3^k = 3$$

$$\text{Lado de cada triángulo sería: } \frac{1}{2^k} = \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\text{Perímetro será: } \frac{3^{k+1}}{2^k} = \frac{3^{+1}}{2} = \frac{3}{2} =$$

$$\text{Área total será: } \frac{3^k \sqrt{3}}{4^{k+1}} = \frac{3 \sqrt{3}}{4^{+1}} = \frac{3 \sqrt{3}}{4} =$$

Paso	1	2	3	...	k	...	20		Triángulo de Sierpinski
Numero de triángulos	3	9	27	...	$3^k =$	...			
Lado de cada triángulo	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	...	$\frac{1}{2^k} =$	...			
Perímetro total	$\frac{9}{2}$	$\frac{27}{4}$	$\frac{81}{8}$	...	$\frac{3^{k+1}}{2^k} =$	...			∞
Área total	$\frac{3\sqrt{3}}{16}$	$\frac{9\sqrt{3}}{64}$	$\frac{27\sqrt{3}}{256}$	...	$\frac{3^k \sqrt{3}}{4^{k+1}} =$	...			0

Se logra unir otros aprendizajes ya visto y se busca que se comprenda la importancia de no hacer situaciones polémicas con un solo objetivo de aprendizaje o dentro de una sola asignatura, sino que se puede transversalizar las propuestas para que sea un saber más amplio, que reafirme la necesidad de hacer uso de las representaciones semióticas para alcanzar más fácilmente y de otra forma los aprendizajes, para que con ello se dé el saber matemático propuesto por Raymond Duval, logrando así la aprehensión del objeto matemático a tratar.

En esta última Subtarea es importante que exista un momento de trabajo donde se expongan a nivel grupal la experiencia, y se exprese que, y cómo se sintieron a nivel profesional en el

desarrollo de esta formación, esto con el fin de documentar y ser insumo para el análisis a posteriori, así como a que conlleve a puestas en común de cómo y para que se consideren importantes las representaciones semióticas en la enseñanza y evaluación de las matemáticas.

En la tabla 4, se presentan una serie de 20 actividades con el fin de abordar la enseñanza de las matemáticas para estudiantes de primaria en el contexto rural.

De la misma manera se encuentran otro tipo de propuestas que se encuentran en el blog creado para esta investigación y que se van a direccionar algunos de estos ejercicios prácticos para la enseñanza de las matemáticas a través de las practicas evaluativas de los maestros.

El uso de diferentes lenguajes para representar fracciones permite abordar la comprensión de estos conceptos desde múltiples perspectivas. En el caso de las fracciones, los enfoques simbólico, gráfico, algebraico y numérico ofrecen herramientas complementarias para su interpretación y resolución.

Se plantea así para estos estudios hacer uso de El análisis a priori se refiere a la planificación previa a la implementación de la enseñanza. En este sentido, el docente debe prever cómo cada uno de los lenguajes de representación, ya sea simbólico, gráfico, algebraico o numérico, puede ser utilizado para abordar las fracciones desde diferentes ángulos. Esta reflexión inicial implica

reconocer las potencialidades y limitaciones de cada representación, considerando el nivel de comprensión previo de los estudiantes y los objetivos de aprendizaje establecidos.

Por ejemplo, el uso de un gráfico circular, podría ser eficaz en etapas iniciales de enseñanza, ya que ofrece una representación visual directa de cómo las fracciones constituyen partes de un todo, favoreciendo la comprensión intuitiva. No obstante, se debe anticipar que este enfoque gráfico podría resultar insuficiente para estudiantes que ya han adquirido ciertos conocimientos numéricos o algebraicos, por lo que es crucial planificar cómo integrar progresivamente representaciones más abstractas (como la notación simbólica o las fracciones en formato decimal) para promover una comprensión más profunda y flexible.

El docente también debe considerar cómo evaluar la conversión entre diferentes formas de representación. Las fracciones, cuando se expresan de forma simbólica, gráfica o numérica, pueden ser interpretadas de distintas maneras según el estilo de aprendizaje de cada estudiante. La anticipación de estas conversiones y la identificación de los posibles errores conceptuales que los estudiantes puedan enfrentar son elementos clave en esta fase de planificación.

El análisis a posteriori, por otro lado, implica la reflexión después de la implementación del proceso educativo. Una vez que se ha llevado a cabo la enseñanza utilizando los distintos lenguajes de representación, el docente debe evaluar cómo los estudiantes han realizado las conversiones entre estos lenguajes y cuál ha sido su comprensión del concepto de fracción en sus diversas formas.

Este análisis permite valorar, por un lado, si los estudiantes han logrado realizar correctamente las conversiones y, por otro, cómo han internalizado el concepto de fracción en relación con su propio ritmo y estilo de aprendizaje.

En este contexto, es fundamental que el docente observe cómo los estudiantes abordan las conversiones de fracciones entre diferentes representaciones. ¿Los estudiantes comprenden de manera sólida cómo pasar de la forma gráfica (por ejemplo, un gráfico circular) a la notación simbólica $\frac{23}{5}$, ¿Son capaces de interpretar la fracción en términos numéricos (como 4,6 se convierte en el 76,6%? Las respuestas a estas preguntas revelan tanto la efectividad de la enseñanza como las áreas que requieren mayor atención o ajuste en futuras lecciones.

Además, este análisis posterior facilita la adaptación de futuras estrategias pedagógicas. Si, por ejemplo, se observa que algunos estudiantes tienen dificultades para entender la conversión entre la forma gráfica y la forma simbólica, el docente puede redirigir su enfoque hacia una mayor práctica en la conversión de estas representaciones. Este ajuste a posteriori contribuye a la personalización del proceso de enseñanza, permitiendo que los estudiantes progresen de acuerdo con sus tiempos y necesidades de aprendizaje.

Tanto el análisis a priori como a posteriori son esenciales para el diseño y la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto de las fracciones. Estos enfoques permiten a los docentes no solo reflexionar sobre las posibles estrategias antes de la enseñanza, sino también ajustar y mejorar la metodología basada en las respuestas y el progreso de los estudiantes. Así, se facilita la valoración continua de las conversiones entre diferentes formas de representación,

promoviendo un aprendizaje significativo y acorde a las características individuales de cada estudiante.

Lenguaje Simbólico:

El lenguaje simbólico se refiere a la forma escrita y matemática de expresar una fracción. Este tipo de representación utiliza símbolos, como números y signos matemáticos, para denotar una parte de un todo. Por ejemplo, la fracción anterior, indica que, de un total dividido en 5 partes iguales, 26 partes están siendo consideradas. En este caso, el número "26" es el numerador (las partes seleccionadas) y el número "5" es el denominador (el total de partes iguales). Esta representación permite realizar operaciones matemáticas y expresar relaciones numéricas de manera precisa.

Lenguaje Gráfico:

En el lenguaje gráfico, las fracciones se representan visualmente. Uno de los métodos más comunes para ilustrar fracciones gráficamente es mediante un gráfico circular, también conocido como "círculo fraccionario". En este tipo de gráfico, el círculo se divide en partes iguales, y luego se colorea o se sombrea las secciones que corresponden al numerador. Por ejemplo, si se tiene la fracción $26/5$, el círculo se divide en 5 partes iguales y se sombrea las unidades enteras más la parte del 6 unidad que tomo de esas partes. Este enfoque visual facilita la comprensión de las

fracciones como una parte de un conjunto, ayudando a los estudiantes a visualizar la relación entre el numerador y el denominador de manera intuitiva.

4. Lenguaje Numérico: $23/5=4,6$ que a su vez sería el 76,6%

El lenguaje numérico se refiere a la representación de fracciones en términos de números decimales o porcentajes. A través de la conversión entre fracciones, decimales y porcentajes, se puede obtener una forma más precisa y utilizable de la fracción. Por ejemplo, la fracción $23/5=$ es equivalente al decimal 4,6 o al porcentaje 76,6%. Este tipo de representación permite una mayor facilidad para realizar operaciones y comparaciones, especialmente cuando las fracciones se presentan en un contexto de cálculo.

De esta manera, cada uno de estos lenguajes —simbólico, gráfico y numérico— ofrece un enfoque único para comprender las fracciones. La combinación de estos métodos proporciona una comprensión integral, que no solo ayuda a resolver problemas matemáticos, sino también a desarrollar una visión más profunda sobre la relación entre las partes y el todo en el ámbito de las fracciones. El gráfico circular es especialmente útil porque proporciona una representación visual

que facilita la comprensión conceptual, mientras que los lenguajes simbólico, algebraico y numérico permiten realizar cálculos y análisis más complejos.

De la misma manera se planea los siguientes planteamientos acerca de estos procesos

En este planteamiento pedagógico, se integran diversos lenguajes matemáticos para enseñar el concepto de fracciones, usando gráficos de recta numérica, medidas de distancia en kilómetros, la relación con autos y la resolución de problemas. Este enfoque multisensorial y multilingüístico permite construir el conocimiento de manera más rica y accesible, favoreciendo la comprensión de las fracciones desde diferentes perspectivas. Los lenguajes involucrados incluyen el lenguaje natural, simbólico, numérico, gráfico y disciplinar. Cada uno de estos lenguajes desempeña un

papel clave en la representación y comprensión de las fracciones, y su uso combinado facilita que los estudiantes se apropien del concepto a su propio ritmo y estilo de aprendizaje.

Lenguajes Utilizados en el Planteamiento

Lenguaje Natural:

Un coche ha recorrido cuatro quintos de un camino de treinta y cinco kilómetros. ¿Cuántos kilómetros ha recorrido el coche?

El lenguaje natural es el que utilizamos para comunicar ideas de manera verbal o escrita, sin recurrir a notaciones o representaciones formales. En este caso, se utiliza para enunciar el problema en términos accesibles y comprensibles para los estudiantes. Por ejemplo, el docente podría presentar un problema en el que un automóvil ha recorrido una fracción de la distancia total de un viaje, utilizando un lenguaje cercano y sencillo, como: "Si un coche ha recorrido $\frac{3}{5}$ de cada 5 kilómetros de su viaje, ¿cuántos kilómetros ha recorrido?" Este tipo de enunciado permite contextualizar el problema y hacerlo cercano a la experiencia cotidiana de los estudiantes, lo que facilita la conexión inicial con el concepto de fracción.

2. Lenguaje Gráfico:

El lenguaje gráfico se refiere a las representaciones visuales, como los gráficos de recta numérica, que ayudan a visualizar la relación entre las partes y el todo. En este caso, el gráfico de

recta numérica se utiliza para representar la distancia total del viaje como una línea dividida en partes iguales, y para mostrar cómo una fracción de esa distancia puede ser visualizada. Por ejemplo, si el total del viaje es de 35 kilómetros, la recta numérica podría dividirse en 5 segmentos iguales, y se podría sombrear o marcar los 4 segmentos correspondientes a la fracción $\frac{4}{5}$ del viaje. Esta representación gráfica permite a los estudiantes ver físicamente cómo las fracciones dividen el todo, facilitando la comprensión de las fracciones como partes de un conjunto.

3. Lenguaje Simbólico:

El lenguaje simbólico utiliza notaciones matemáticas formales, como fracciones, decimales o porcentajes, para expresar relaciones numéricas de manera concisa y precisa. En este caso, el docente puede introducir la fracción $\frac{4}{5}$ como una forma simbólica de representar las partes recorridas del total del viaje. Este lenguaje es esencial para trabajar con los estudiantes en el manejo de operaciones algebraicas o en la resolución de ecuaciones que involucren fracciones, como encontrar cuánto falta para completar el viaje o calcular otras fracciones de distancia. La

representación simbólica permite la formalización del concepto, esencial para la resolución de problemas matemáticos más complejos.

4. Lenguaje Numérico:

$$\frac{4}{5} \text{ de } 35 \text{ km} = 28$$

El lenguaje numérico involucra los números en su forma decimal o fraccionaria. Este tipo de lenguaje se utiliza cuando los estudiantes deben convertir entre fracciones y su equivalente decimal o porcentaje. En este caso, se puede transformar la fracción $\frac{3}{5}$ en su equivalente decimal (0.6) o en porcentaje (60%), lo que facilita la comparación de fracciones con otras cantidades y la realización de operaciones matemáticas más complejas. El uso del lenguaje numérico permite hacer cálculos precisos y comparar diferentes fracciones de manera eficiente, lo que es especialmente útil cuando se trabaja con magnitudes en contextos más avanzados.

Construcción del Conocimiento y Habilidades de los Estudiantes

Este planteamiento tiene como objetivo ayudar a los estudiantes a construir su comprensión de las fracciones mediante el uso integrado de todos estos lenguajes. El docente debe tener en cuenta las habilidades previas de los estudiantes en cada uno de estos lenguajes y cómo se sienten más cómodos al expresar sus aprendizajes. Algunos estudiantes podrían sentirse más cómodos utilizando representaciones gráficas, mientras que otros podrían preferir el lenguaje simbólico o numérico. La clave está en ofrecer oportunidades para que los estudiantes se familiaricen con todas

las formas de representación, de manera que puedan ver cómo se conectan entre sí y cómo se utilizan en situaciones matemáticas reales.

El docente, al observar las respuestas de los estudiantes, podrá identificar hacia qué tipo de representaciones se sienten más atraídos o más confiados, lo que le permitirá ajustar su enfoque pedagógico para atender las necesidades individuales de cada estudiante. Esta observación será crucial para valorar de manera efectiva los aprendizajes de los estudiantes, adaptando el proceso de enseñanza a los ritmos y estilos de aprendizaje que cada uno sigue.

Consideraciones para el Planteamiento

Al desarrollar este tipo de planteamiento, es fundamental considerar tres aspectos clave:

1. Contexto: El contexto en el que se presenta el problema debe ser cercano a la realidad de los estudiantes para que se sientan motivados a resolverlo. La relación con autos y distancias en kilómetros puede ser fácilmente contextualizada en situaciones cotidianas, lo que facilita la comprensión del problema.

2. Nivel de Desarrollo: El docente debe tener en cuenta el nivel de desarrollo cognitivo de los estudiantes. A medida que avanzan en su comprensión de las fracciones, se debe asegurar de

que las actividades sean apropiadas para su edad y habilidades matemáticas. Para los estudiantes más jóvenes, el uso de representaciones gráficas es ideal, mientras que a medida que avanzan, se pueden introducir representaciones más abstractas y operaciones con fracciones.

3. Objetivo del Proceso a Evaluar: El objetivo principal debe ser evaluar la comprensión profunda de las fracciones, no solo en su forma simbólica, sino también en su aplicación en situaciones del mundo real, como las distancias recorridas en un viaje. El objetivo es que los estudiantes no solo resuelvan el problema, sino que sean capaces de interpretar, analizar y convertir entre las diferentes representaciones de una fracción (gráfico, símbolo, número, etc.).

El uso de diferentes lenguajes para representar fracciones permite abordar la comprensión de estos conceptos desde múltiples perspectivas. En el caso de las fracciones, los enfoques simbólico, gráfico, algebraico y numérico ofrecen herramientas complementarias para su interpretación y resolución.

Se plantea así para estos estudios hacer uso de El análisis a priori se refiere a la planificación previa a la implementación de la enseñanza. En este sentido, el docente debe prever cómo cada uno de los lenguajes de representación, ya sea simbólico, gráfico, algebraico o numérico, puede ser utilizado para abordar las fracciones desde diferentes ángulos. Esta reflexión inicial implica reconocer las potencialidades y limitaciones de cada representación, considerando el nivel de comprensión previo de los estudiantes y los objetivos de aprendizaje establecidos.

Por ejemplo, el uso de un gráfico circular, podría ser eficaz en etapas iniciales de enseñanza, ya que ofrece una representación visual directa de cómo las fracciones constituyen partes de un todo, favoreciendo la comprensión intuitiva. No obstante, se debe anticipar que este enfoque gráfico podría resultar insuficiente para estudiantes que ya han adquirido ciertos conocimientos numéricos o algebraicos, por lo que es crucial planificar cómo integrar progresivamente representaciones más abstractas (como la notación simbólica o las fracciones en formato decimal) para promover una comprensión más profunda y flexible.

El docente también debe considerar cómo evaluar la conversión entre diferentes formas de representación. Las fracciones, cuando se expresan de forma simbólica, gráfica o numérica, pueden ser interpretadas de distintas maneras según el estilo de aprendizaje de cada estudiante. La anticipación de estas conversiones y la identificación de los posibles errores conceptuales que los estudiantes puedan enfrentar son elementos clave en esta fase de planificación.

El análisis a posteriori, por otro lado, implica la reflexión después de la implementación del proceso educativo. Una vez que se ha llevado a cabo la enseñanza utilizando los distintos lenguajes de representación, el docente debe evaluar cómo los estudiantes han realizado las conversiones entre estos lenguajes y cuál ha sido su comprensión del concepto de fracción en sus diversas formas. Este análisis permite valorar, por un lado, si los estudiantes han logrado realizar correctamente las conversiones y, por otro, cómo han internalizado el concepto de fracción en relación con su propio ritmo y estilo de aprendizaje.

En este contexto, es fundamental que el docente observe cómo los estudiantes abordan las conversiones de fracciones entre diferentes representaciones. ¿Los estudiantes comprenden de manera sólida cómo pasar de la forma gráfica (por ejemplo, un gráfico circular) a la notación simbólica $\frac{23}{5}$, ¿Son capaces de interpretar la fracción en términos numéricos (como 4,6 se convierte en el 76,6%)? Las respuestas a estas preguntas revelan tanto la efectividad de la enseñanza como las áreas que requieren mayor atención o ajuste en futuras lecciones.

Además, este análisis posterior facilita la adaptación de futuras estrategias pedagógicas. Si, por ejemplo, se observa que algunos estudiantes tienen dificultades para entender la conversión entre la forma gráfica y la forma simbólica, el docente puede redirigir su enfoque hacia una mayor práctica en la conversión de estas representaciones. Este ajuste a posteriori contribuye a la personalización del proceso de enseñanza, permitiendo que los estudiantes progresen de acuerdo con sus tiempos y necesidades de aprendizaje.

Tanto el análisis a priori como a posteriori son esenciales para el diseño y la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto de las fracciones. Estos enfoques permiten a los docentes no solo reflexionar sobre las posibles estrategias antes de la enseñanza, sino también ajustar y mejorar la metodología basada en las respuestas y el progreso de los estudiantes. Así, se facilita la valoración continua de las conversiones entre diferentes formas de representación, promoviendo un aprendizaje significativo y acorde a las características individuales de cada estudiante.

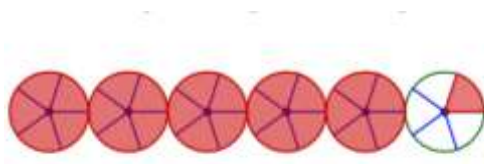
1. Lenguaje Simbólico:

$$\frac{26}{5} = \frac{5 \cdot 5 + 1}{5} = 5 + \frac{1}{5}$$

El lenguaje simbólico se refiere a la forma escrita y matemática de expresar una fracción.

Este tipo de representación utiliza símbolos, como números y signos matemáticos, para denotar una parte de un todo. Por ejemplo, la fracción anterior, indica que, de un total dividido en 5 partes iguales, 26 partes están siendo consideradas. En este caso, el número "26" es el numerador (las partes seleccionadas) y el número "5" es el denominador (el total de partes iguales). Esta representación permite realizar operaciones matemáticas y expresar relaciones numéricas de manera precisa.

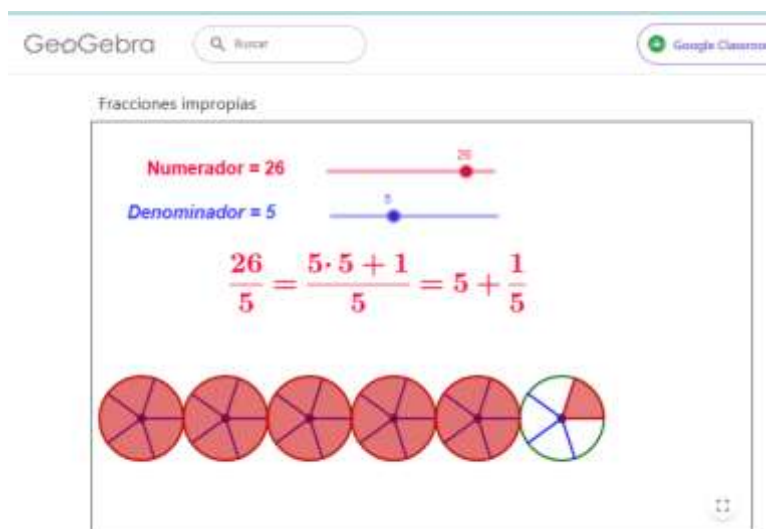
2. Lenguaje Gráfico:



En el lenguaje gráfico, las fracciones se representan visualmente. Uno de los métodos más comunes para ilustrar fracciones gráficamente es mediante un gráfico circular, también conocido como "círculo fraccionario". En este tipo de gráfico, el círculo se divide en partes iguales, y luego se colorea o se sombrea las secciones que corresponden al numerador. Por ejemplo, si se tiene la fracción $26/5$, el círculo se divide en 5 partes iguales y se sombrea las unidades enteras más la parte del 6 unidad que tomo de esas partes. Este enfoque visual facilita la comprensión de las fracciones como una parte de un conjunto, ayudando a los estudiantes a visualizar la relación entre el numerador y el denominador de manera intuitiva.

4. Lenguaje Numérico: $\frac{23}{5} = 4,6$ *que a su vez sería el 76,6%*

El lenguaje numérico se refiere a la representación de fracciones en términos de números decimales o porcentajes. A través de la conversión entre fracciones, decimales y porcentajes, se puede obtener una forma más precisa y utilizable de la fracción. Por ejemplo, la fracción $\frac{23}{5} =$ es equivalente al decimal 4,6 o al porcentaje 76,6%. Este tipo de representación permite una mayor facilidad para realizar operaciones y comparaciones, especialmente cuando las fracciones se presentan en un contexto de cálculo.



De esta manera, cada uno de estos lenguajes —simbólico, gráfico y numérico— ofrece un enfoque único para comprender las fracciones. La combinación de estos métodos proporciona una comprensión integral, que no solo ayuda a resolver problemas matemáticos, sino también a desarrollar una visión más profunda sobre la relación entre las partes y el todo en el ámbito de las fracciones. El gráfico circular es especialmente útil porque proporciona una representación visual que facilita la comprensión conceptual, mientras que los lenguajes simbólico, algebraico y numérico permiten realizar cálculos y análisis más complejos.

De la misma manera se planea los siguientes planteamientos acerca de estos procesos

En este planteamiento pedagógico, se integran diversos lenguajes matemáticos para enseñar el concepto de fracciones, usando gráficos de recta numérica, medidas de distancia en kilómetros, la relación con autos y la resolución de problemas. Este enfoque multisensorial y multilingüístico permite construir el conocimiento de manera más rica y accesible, favoreciendo la comprensión de las fracciones desde diferentes perspectivas. Los lenguajes involucrados incluyen el lenguaje natural, simbólico, numérico, gráfico y disciplinar. Cada uno de estos lenguajes desempeña un papel clave en la representación y comprensión de las fracciones, y su uso combinado facilita que los estudiantes se apropien del concepto a su propio ritmo y estilo de aprendizaje.

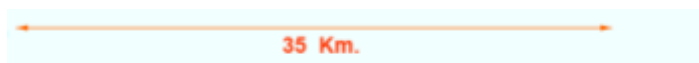
Lenguajes Utilizados en el Planteamiento

1. Lenguaje Natural:

Un coche ha recorrido cuatro quintos de un camino de treinta y cinco kilómetros. ¿Cuántos kilómetros ha recorrido el coche?

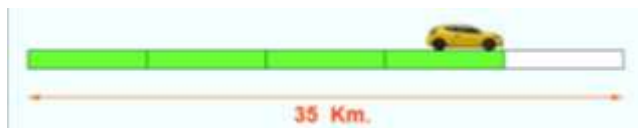
El lenguaje natural es el que utilizamos para comunicar ideas de manera verbal o escrita, sin recurrir a notaciones o representaciones formales. En este caso, se utiliza para enunciar el problema en términos accesibles y comprensibles para los estudiantes. Por ejemplo, el docente podría presentar un problema en el que un automóvil ha recorrido una fracción de la distancia total de un viaje, utilizando un lenguaje cercano y sencillo, como: "Si un coche ha recorrido $\frac{3}{5}$ de cada 5 kilómetros de su viaje, ¿cuántos kilómetros ha recorrido?" Este tipo de enunciado permite contextualizar el problema y hacerlo cercano a la experiencia cotidiana de los estudiantes, lo que facilita la conexión inicial con el concepto de fracción.

2. Lenguaje Gráfico:



El lenguaje gráfico se refiere a las representaciones visuales, como los gráficos de recta numérica, que ayudan a visualizar la relación entre las partes y el todo. En este caso, el gráfico de recta numérica se utiliza para representar la distancia total del viaje como una línea dividida en partes iguales, y para mostrar cómo una fracción de esa distancia puede ser visualizada. Por ejemplo, si el total del viaje es de 35 kilómetros, la recta numérica podría dividirse en 5 segmentos iguales, y se podría sombrear o marcar los 4 segmentos correspondientes a la fracción $\frac{4}{5}$ del viaje. Esta representación gráfica permite a los estudiantes ver físicamente cómo las fracciones dividen el todo, facilitando la comprensión de las fracciones como partes de un conjunto.

3. Lenguaje Simbólico:



El lenguaje simbólico utiliza notaciones matemáticas formales, como fracciones, decimales o porcentajes, para expresar relaciones numéricas de manera concisa y precisa. En este caso, el docente puede introducir la fracción $\frac{4}{5}$ como una forma simbólica de representar las partes recorridas del total del viaje. Este lenguaje es esencial para trabajar con los estudiantes en el manejo de operaciones algebraicas o en la resolución de ecuaciones que involucren fracciones, como encontrar cuánto falta para completar el viaje o calcular otras fracciones de distancia. La representación simbólica permite la formalización del concepto, esencial para la resolución de problemas matemáticos más complejos.

4. Lenguaje Numérico:

$$\frac{4}{5} \text{ de } 35 \text{ km} = 28$$

El lenguaje numérico involucra los números en su forma decimal o fraccionaria. Este tipo de lenguaje se utiliza cuando los estudiantes deben convertir entre fracciones y su equivalente decimal o porcentaje. En este caso, se puede transformar la fracción $\frac{3}{5}$ en su equivalente decimal (0.6) o en porcentaje (60%), lo que facilita la comparación de fracciones con otras cantidades y la realización de operaciones matemáticas más complejas. El uso del lenguaje numérico permite hacer cálculos precisos y comparar diferentes fracciones de manera eficiente, lo que es especialmente útil cuando se trabaja con magnitudes en contextos más avanzados.



Construcción del Conocimiento y Habilidades de los Estudiantes

Este planteamiento tiene como objetivo ayudar a los estudiantes a construir su comprensión de las fracciones mediante el uso integrado de todos estos lenguajes. El docente debe tener en cuenta las habilidades previas de los estudiantes en cada uno de estos lenguajes y cómo se sienten

más cómodos al expresar sus aprendizajes. Algunos estudiantes podrían sentirse más cómodos utilizando representaciones gráficas, mientras que otros podrían preferir el lenguaje simbólico o numérico. La clave está en ofrecer oportunidades para que los estudiantes se familiaricen con todas las formas de representación, de manera que puedan ver cómo se conectan entre sí y cómo se utilizan en situaciones matemáticas reales.

El docente, al observar las respuestas de los estudiantes, podrá identificar hacia qué tipo de representaciones se sienten más atraídos o más confiados, lo que le permitirá ajustar su enfoque pedagógico para atender las necesidades individuales de cada estudiante. Esta observación será crucial para valorar de manera efectiva los aprendizajes de los estudiantes, adaptando el proceso de enseñanza a los ritmos y estilos de aprendizaje que cada uno sigue.

Consideraciones para el Planteamiento

Al desarrollar este tipo de planteamiento, es fundamental considerar tres aspectos clave:

1. Contexto: El contexto en el que se presenta el problema debe ser cercano a la realidad de los estudiantes para que se sientan motivados a resolverlo. La relación con autos y distancias en kilómetros puede ser fácilmente contextualizada en situaciones cotidianas, lo que facilita la comprensión del problema.

2. Nivel de Desarrollo: El docente debe tener en cuenta el nivel de desarrollo cognitivo de los estudiantes. A medida que avanzan en su comprensión de las fracciones, se debe asegurar de que las actividades sean apropiadas para su edad y habilidades matemáticas. Para los estudiantes más jóvenes, el uso de representaciones gráficas es ideal, mientras que a medida que avanzan, se pueden introducir representaciones más abstractas y operaciones con fracciones.

3. Objetivo del Proceso a Evaluar: El objetivo principal debe ser evaluar la comprensión profunda de las fracciones, no solo en su forma simbólica, sino también en su aplicación en situaciones del mundo real, como las distancias recorridas en un viaje. El objetivo es que los estudiantes no solo resuelvan el problema, sino que sean capaces de interpretar, analizar y convertir entre las diferentes representaciones de una fracción (gráfico, símbolo, número, etc.).

Finalmente, el uso de múltiples lenguajes de representación para enseñar fracciones, en este caso a través de gráficos de recta numérica, medidas de distancia en kilómetros y problemas relacionados con autos, ofrece una oportunidad única para que los estudiantes construyan una comprensión rica y flexible de las fracciones. El docente debe estar atento a cómo los estudiantes interactúan con estos lenguajes y debe ser capaz de adaptar la enseñanza a sus ritmos y estilos de aprendizaje. El análisis tanto a priori como a posteriori del uso de estas representaciones permitirá valorar de manera efectiva los aprendizajes de los estudiantes y ajustar el enfoque pedagógico para promover una comprensión profunda y duradera.

Finalmente, el uso de múltiples lenguajes de representación para enseñar fracciones, en este caso a través de gráficos de recta numérica, medidas de distancia en kilómetros y problemas relacionados con autos, ofrece una oportunidad única para que los estudiantes construyan una comprensión rica y flexible de las fracciones. El docente debe estar atento a cómo los estudiantes interactúan con estos lenguajes y debe ser capaz de adaptar la enseñanza a sus ritmos y estilos de aprendizaje. El análisis tanto a priori como a posteriori del uso de estas representaciones permitirá

valorar de manera efectiva los aprendizajes de los estudiantes y ajustar el enfoque pedagógico para promover una comprensión profunda y duradera.

Concluyendo acerca de estas propuestas mencionadas, cuando un estudiante es capaz de transitar de un contexto de representación a otro, por ejemplo, de un gráfico a una expresión simbólica o de una fracción a su equivalente decimal, es un claro indicio de que ha logrado un aprendizaje significativo. Este proceso refleja su capacidad para identificar, tratar y convertir entre diferentes objetos matemáticos, lo cual constituye la base del aprendizaje en el ámbito de las matemáticas. Según los registros de representación semiótica, este paso de un lenguaje a otro no solo implica la capacidad de manipular símbolos o gráficos, sino también una comprensión profunda de las relaciones matemáticas que esos objetos representan.

La habilidad de convertir entre diferentes representaciones de un concepto, como las fracciones, demuestra que el estudiante ha internalizado no solo los procedimientos, sino también la flexibilidad cognitiva necesaria para aplicar esos conocimientos en distintos contextos. Esta conversión y adaptación es clave para asegurar que el aprendizaje ha ocurrido de manera efectiva, ya que permite al estudiante relacionar conceptos de forma coherente y significativa a través de diferentes formas de representación, como el lenguaje natural, simbólico, gráfico y numérico.

En definitiva, cuando los estudiantes son capaces de pasar de un contexto de representación a otro de manera fluida y coherente, podemos concluir que han alcanzado un nivel de comprensión que va más allá de la simple memorización, permitiéndoles usar el conocimiento matemático de manera flexible y aplicarlo en diversas situaciones. Este proceso de identificación, tratamiento y conversión de los objetos matemáticos es, por tanto, un indicador claro de que el aprendizaje ha sido alcanzado. Y es de esta manera cuando el docente desde las diferencias puede valorar el

aprendizaje desde la equidad y correspondiendo a la necesidad del contexto y los requerimientos nacionales.

Tabla 6.

Cuadro de estrategias.

Estrategia	Objetivo de aprendizaje	Materiales	Tiempo	Proceso evaluativo	Metodología
1. Juego de la escalera numérica	Identificar los números del 1 al 10	Escalera numérica, dados, fichas	30 minutos	Observación	Los estudiantes juegan la actividad de la escalera numérica. El docente observa la participación de los estudiantes en el juego y registra los aciertos y errores.
2. Bingo numérico	Identificar los números del 1 al 20	Fichas con números, tablero de bingo	20 minutos	Evaluación sumativa	Los estudiantes juegan al bingo numérico. El docente evalúa el desempeño de los estudiantes al finalizar el juego.
3. Resolución de problemas de suma	Aplicar el concepto de suma	Fichas de números, tarjetas de problemas	45 minutos	Evaluación formativa	Los estudiantes resuelven problemas de suma con fichas de números. El docente proporciona retroalimentación a los estudiantes durante el proceso de resolución de problemas.
4. Taller de construcción de números	Representar los números con material concreto	Material concreto (palitos, canicas, etc.)	60 minutos	Evaluación formativa	Los estudiantes construyen números con material concreto. El docente observa la participación de los estudiantes en el taller y registra los aciertos y errores.
5. Mapa numérico	Ubicar los números en una recta numérica	Recta numérica, fichas con números	30 minutos	Evaluación formativa	Los estudiantes ubican los números en una recta numérica. El docente proporciona retroalimentación a los estudiantes durante el proceso de ubicación.
6. Juego de la oca numérica	Aplicar el concepto de resta	Dados, fichas	45 minutos	Evaluación formativa	Los estudiantes juegan al juego de la oca numérica. El docente observa la

						participación de los estudiantes en el juego y registra los aciertos y errores.
7. Concurso de cálculo mental	Realizar cálculos mentales	Ninguno		20 minutos	Evaluación sumativa	Los estudiantes realizan cálculos mentales. El docente evalúa el desempeño de los estudiantes al finalizar el concurso.
8. Juego de las parejas numéricas	Identificar pares de números iguales	Fichas con números		30 minutos	Evaluación formativa	Los estudiantes juegan al juego de las parejas numéricas. El docente observa la participación de los estudiantes en el juego y registra los aciertos y errores.
9. Taller de multiplicación	Aplicar el concepto de multiplicación	Material concreto (palitos, canicas, etc.)		60 minutos	Evaluación formativa	Los estudiantes realizan multiplicaciones con material concreto. El docente proporciona retroalimentación a los estudiantes durante el proceso de multiplicación.
10. Juego de la ruleta numérica	Aplicar el concepto de división	Ruleta numérica, fichas		30 minutos	Evaluación formativa	Los estudiantes juegan al juego de la ruleta numérica. El docente observa la participación de los estudiantes en el juego y registra los aciertos y errores.
11. Operaciones fundamentales	Comprender la adición y sustracción de números naturales.	Tarjetas con números, pizarra, tiza, borrador.		45 minutos	Observación en clase y cuestionarios escritos.	Clase expositiva y ejercicios prácticos en grupos.
12. Resolución creativa	Desarrollar habilidades de resolución de problemas matemáticos.	Problemas impresos, hojas de trabajo, lápices.		60 minutos	Análisis de la resolución de problemas y participación en clase.	Resolución de problemas en grupos y discusión en clase.
13. Diálogo matemático	Fomentar la comunicación oral de conceptos matemáticos.	Tarjetas con operaciones matemáticas, pizarra, marcadores.		30 minutos	Observación y participación en debates en clase.	Discusión en grupos pequeños y debates en clase.
14. Juegos matemáticos	Reforzar el aprendizaje	Juegos de mesa, cartas, dados.		45 minutos	Desempeño en juegos y	Juegos en grupos pequeños y discusión de estrategias.

	través de juegos didácticos.				discusión posterior.	
15. Estimación precisa	Desarrollar habilidades de estimación numérica.	Tarros de diferentes tamaños, objetos para estimar.	40 minutos		Evaluación de las estimaciones realizadas.	Actividad de estimación y discusión en grupos.
16. Geometría elemental	Comprender conceptos de geometría básica.	Figuras geométricas de cartón, regla, compás.	50 minutos		Evaluación de la precisión en la construcción de figuras.	Construcción de figuras y comparación en clase.
17. Conteo ordenado	Practicar el conteo y la secuencia numérica.	Fichas numeradas, pizarra, tiza.	30 minutos		Observación y cuestionario escrito.	Ejercicios de conteo en grupos y prueba escrita.
18. Fracciones fundamentales	Introducir conceptos de fracciones simples.	Tarjetas con fracciones, pizarra, tiza.	40 minutos		Evaluación de la comprensión de fracciones.	Clase expositiva y ejercicios prácticos en grupos.
19. Operaciones fraccionarias	Trabajar con problemas de suma y resta con fracciones.	Problemas impresos con fracciones, hojas de trabajo, lápices.	60 minutos		Evaluación de la resolución de problemas con fracciones.	Resolución de problemas en grupos y discusión en clase.
20. Reflexión matemática	Promover la autorreflexión y la autoevaluación.	Hojas de reflexión, pizarra, marcadores.	30 minutos		Análisis de las reflexiones personales.	Reflexión individual y discusión en clase.

Fuente: elaboración propia.

Las estrategias didácticas propuestas en la tabla 4, se basan en los principios de la semiótica educativa, que permite comprender mejor los significados que los estudiantes construyen a partir de las interacciones con los docentes y el entorno educativo. Estas estrategias promueven la

participación activa de los estudiantes, lo que permite al docente obtener información valiosa sobre el aprendizaje de los estudiantes. Los docentes pueden adaptar estas estrategias a sus contextos particulares, teniendo en cuenta las características de sus estudiantes y los recursos disponibles.

Las consideraciones para la implementación de las estrategias, deben ser adecuadas para el nivel de desarrollo de los estudiantes. Las estrategias deben estar alineadas con los objetivos de aprendizaje y deben ser atractivas para los estudiantes, al igual que deben proporcionar oportunidades para la participación activa de los estudiantes y las estrategias deben permitir la evaluación del aprendizaje de los estudiantes.

5.3.2 Estrategias evaluativas

La evaluación del aprendizaje también es crucial en el contexto rural, debido a que los docentes deben considerar la evaluación como un proceso globalizador, multirreferencial y multifactorial de participación para los diversos actores educativos, con funciones no solo de calificación y promoción sino también de autorregulación y mejora continua del proceso de enseñanza-aprendizaje (Colmenares, 2019). Es por eso, que para la evaluación de aprendizaje es oportuno tener ciertas recomendaciones, la evaluación debe ser integral, es decir, debe considerar los diferentes aspectos del aprendizaje; así como debe ser continua, es decir, debe realizarse a lo largo del proceso de aprendizaje y por último la evaluación debe ser formativa, dicho de otro modo, debe proporcionar información para el mejoramiento del aprendizaje.

Asimismo, estas estrategias se han diseñado considerando los desafíos específicos que enfrentan los docentes en la enseñanza del pensamiento numérico en contextos rurales. Cada estrategia se enfoca en objetivos de aprendizaje concretos, utiliza materiales accesibles y fomenta la participación activa de los estudiantes. El tiempo necesario para cada actividad puede variar

según la dinámica de la clase. El proceso evaluativo incluye observaciones, cuestionarios y discusiones en clase para asegurar un aprendizaje efectivo. La metodología combina enfoques expositivos con actividades prácticas y promueve la reflexión y la comunicación entre docentes y estudiantes.

En la tabla 5, se presenta una compilación de las estrategias que surgen del diálogo con las diferentes respuestas proporcionadas por los participantes clave de la investigación y que dieron su aporte desde la experiencia para contribuir a reconocer e identificar aspectos relacionados con el proceso evaluativo en las diferentes instituciones educativas vinculadas al proceso, con el fin de consolidar la apuesta por el desarrollo de competencias evaluativas.

Tabla 7.

Compilación de las estrategias en relación con el desarrollo de competencias evaluativas en el área de matemáticas.

Estrategias	Aspectos a Considerar
Adecuación al Nivel de Desarrollo	• Los docentes deben adaptar las estrategias a las características cognitivas, emocionales y sociales de los estudiantes.
	• Evaluar la capacidad de los estudiantes para aplicar conceptos y habilidades de acuerdo con su nivel de desarrollo es fundamental.
	• La observación y el seguimiento individualizado permiten identificar áreas de mejora y ajustar las estrategias según las necesidades de cada estudiante.
Alineación con Objetivos de Aprendizaje	• Las estrategias deben estar en consonancia con los objetivos específicos del proyecto de investigación.
	• La evaluación debe centrarse en si los estudiantes han alcanzado los conocimientos y habilidades esperados.

Atractivo para los Estudiantes	• La alineación entre las estrategias y los objetivos garantiza que la evaluación sea relevante y significativa. • Las estrategias deben ser interesantes y motivadoras para los estudiantes. • La evaluación debe considerar si los estudiantes se sienten comprometidos y entusiastas durante el proceso de aprendizaje. • La creatividad en la selección de actividades y recursos puede aumentar el atractivo y la participación activa. • La evaluación debe reflejar la participación activa de los estudiantes en las actividades propuestas.
Participación Activa de los Estudiantes	• Observar su involucramiento en debates, resolución de problemas, proyectos colaborativos y otras experiencias enriquecedoras es esencial. • La retroalimentación constante y formativa fomenta la participación activa y el compromiso. • Las estrategias deben permitir evaluar el aprendizaje real y profundo de los estudiantes.
Evaluación del Aprendizaje	• Más allá de la memorización, la evaluación debe indagar sobre la comprensión conceptual, la aplicación en contextos reales y la transferencia de conocimientos. • La autoevaluación y la reflexión también son competencias evaluativas importantes.

Fuente: elaboración propia.

6 Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones

En conclusión, el análisis detallado de las competencias evaluativas de los docentes de la básica primaria rural en las instituciones educativas públicas de Cundinamarca, municipios de Cajicá, Sopo, Tocancipá, resalta la necesidad apremiante de una formación en semiótica educativa y estrategias pedagógicas innovadoras. Este análisis ha puesto de manifiesto que existe un rango diverso de enfoques en la evaluación del pensamiento numérico, desde enfoques tradicionales centrados en la memorización hasta prácticas más avanzadas que promueven la comprensión profunda.

Es relevante destacar que los municipios involucrados en esta investigación, a pesar de no estar tan alejados geográficamente, enfrentan desafíos significativos en cuanto a la falta de tecnología, recursos de formación para docentes y desigualdades en términos económicos y políticos en comparación con las grandes ciudades del país (MEN, 2022), estos factores pueden impactar en la calidad de la educación y en las oportunidades de desarrollo para los estudiantes en estas zonas.

Es crucial reconocer la importancia de la formación disciplinar en los docentes que enseñan matemáticas, ya que esto puede impactar significativamente en la calidad de la educación que reciben los estudiantes (Pérez, 2022), es fundamental brindar apoyo y oportunidades de desarrollo profesional a los docentes para que puedan adquirir las habilidades necesarias para enseñar de manera efectiva esta materia tan importante (Pérez, 2022). Para abordar eficazmente esta diversidad y fomentar una evaluación más significativa, es esencial que los docentes reciban una formación continua en semiótica educativa; esta formación permitirá comprender de manera más profunda los significados que los estudiantes construyen al abordar problemas numéricos

(Oliveros, 2020). Además, deberían estar preparados para identificar y abordar posibles malentendidos o concepciones erróneas, lo que contribuiría en gran medida a un aprendizaje más sólido y significativo (Oliveros, 2020).

En paralelo, se recomienda enfáticamente que los docentes implementen estrategias de enseñanza que promuevan la participación activa y la construcción colaborativa del conocimiento en el aula, estas estrategias pueden incluir la resolución de problemas en grupos pequeños, el uso de la indagación y el aprendizaje basado en proyectos, así como la retroalimentación formativa continua. Al fomentar la participación activa de los estudiantes, los docentes pueden crear un ambiente de aprendizaje dinámico y enriquecedor que facilite el desarrollo del pensamiento numérico y la comprensión conceptual.

En última instancia, la mejora de las competencias evaluativas de los docentes en el ámbito del pensamiento numérico contribuirá significativamente a la calidad de la educación en la básica primaria rural que preparará a los estudiantes para afrontar desafíos numéricos en la vida cotidiana y les ayudará a desarrollar habilidades matemáticas sólidas que serán fundamentales para su éxito educativo continuo (Ceballos, y Medina, 2019). La inversión en la formación docente y en prácticas pedagógicas innovadoras es esencial para construir una base sólida en matemáticas y en última instancia, para empoderar a los estudiantes en su búsqueda de conocimiento y comprensión.

Para mejorar las competencias evaluativas de los docentes de la básica primaria rural en Cundinamarca, se recomienda que los docentes reciban formación en semiótica educativa (Oliveros, 2020). La semiótica educativa permite a los docentes comprender mejor los significados que los estudiantes construyen a partir de las interacciones con los docentes y el entorno educativo. También se recomienda que los docentes implementen estrategias de enseñanza que promuevan la

participación activa de los estudiantes. La participación activa de los estudiantes permite a los docentes obtener información valiosa sobre el aprendizaje de los estudiantes, con estas recomendaciones, se espera que los docentes puedan mejorar su capacidad para evaluar el pensamiento numérico de sus estudiantes.

Es esencial que las políticas públicas se ajusten a las realidades contextuales de las aulas, en lugar de basarse únicamente en ideales teóricos; de esta manera, se puede garantizar que los recursos y estrategias implementadas sean efectivos y realmente beneficien a los estudiantes en su proceso educativo (MEN, 2022). Es fundamental reconocer la importancia de la comunicación en la enseñanza y evaluación del aprendizaje, ya que esto juega un papel crucial en el desarrollo de los estudiantes (Cuesta, 2008), el cambio en el rol del docente hacia una comunicación más efectiva puede mejorar significativamente los resultados de la evaluación y fortalecer los lazos con los estudiantes. Al priorizar la comunicación clara y efectiva, los docentes pueden contribuir de manera significativa a la comprensión y adquisición de habilidades matemáticas por parte de los estudiantes (Cuesta, 2008).

En el contexto educativo de las matemáticas, es fundamental reconocer el papel crucial de la teoría semiótica en la comprensión y el desarrollo del pensamiento numérico. Esta teoría, que se centra en el estudio de los signos y sus significados, ofrece una perspectiva valiosa para la enseñanza y evaluación de las matemáticas, especialmente cuando se aplica a través de la ingeniería didáctica. A continuación, se presenta una recomendación para integrar la teoría semiótica en la práctica evaluativa matemática mediante un enfoque de ingeniería didáctica:

1. Incorporación de Signos y Representaciones en la Evaluación

La teoría semiótica sostiene que el aprendizaje matemático implica la interpretación y uso de diversos signos y representaciones. En la evaluación matemática, es esencial considerar cómo los estudiantes interpretan y utilizan estos signos. Se recomienda diseñar herramientas evaluativas que incluyan una variedad de representaciones numéricas y simbólicas (como gráficos, tablas, diagramas y fórmulas). Esto permitirá observar cómo los estudiantes manejan distintos tipos de signos y cómo su comprensión del pensamiento numérico se refleja en la resolución de problemas.

2. Análisis de los Procesos Cognitivos Mediante la Ingeniería Didáctica

La ingeniería didáctica, como disciplina que se ocupa del diseño, implementación y análisis de situaciones de enseñanza y aprendizaje, puede ser fundamental en la integración de la teoría semiótica. Se recomienda utilizar la ingeniería didáctica para crear situaciones de evaluación que no solo midan el resultado final, sino también el proceso cognitivo del estudiante. Diseñar tareas que requieran el uso de múltiples representaciones y que desafíen al estudiante a explicar su razonamiento en términos semióticos puede ofrecer una visión más profunda de su comprensión del pensamiento numérico.

3. Promoción de la Reflexión y Metacognición

Incluir actividades evaluativas que fomenten la reflexión metacognitiva puede ser muy beneficioso. Se sugiere que los estudiantes expliquen sus elecciones de signos y representaciones al resolver problemas matemáticos. Esto no solo permite evaluar su comprensión del contenido, sino también cómo piensan acerca de los signos y su uso. La ingeniería didáctica puede ayudar a diseñar estas actividades de manera que se alineen con los objetivos curriculares y fomenten la metacognición en los estudiantes.

4. Desarrollo de Herramientas Evaluativas Basadas en la Teoría Semiótica

Se recomienda desarrollar y utilizar herramientas evaluativas específicas que se basen en la teoría semiótica, como rúbricas que valoren la interpretación y uso de signos matemáticos, o pruebas que incluyan preguntas sobre la representación y manipulación de conceptos numéricos. La ingeniería didáctica puede guiar el proceso de creación de estas herramientas, asegurando que sean válidas y fiables para medir el pensamiento numérico de los estudiantes.

5. Capacitación y Formación Continua para Educadores

Se considera crucial proporcionar capacitación y formación continua a los educadores sobre la teoría semiótica y la ingeniería didáctica. Comprender cómo aplicar estos enfoques en la práctica evaluativa permitirá a los docentes diseñar evaluaciones más efectivas y alineadas con el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes.

La integración de la teoría semiótica en la evaluación matemática, apoyada por la ingeniería didáctica, ofrece un enfoque enriquecedor para entender y mejorar el pensamiento numérico. Al diseñar evaluaciones que consideren la interpretación y uso de signos matemáticos y al analizar los procesos cognitivos de los estudiantes, se puede obtener una comprensión más profunda de su aprendizaje y, en última instancia, mejorar su capacidad para resolver problemas matemáticos de manera efectiva.

Con respecto a cómo las recomendaciones podrían ser aplicadas se recomiendan las siguientes sugerencias:

1. Participación activa de los docentes en las actividades del taller.

Es muy imperativo tener a los maestros involucrados activamente en las actividades propuestas en el taller porque solo entonces podrán interiorizar con éxito las estrategias mencionadas de enseñanza y evaluación. Para reforzar este argumento, un enfoque aconsejable es

tener talleres prácticos en los cuales los maestros se involucren en trabajar en grupos como parte del proceso de solución de problemas prácticos, para facilitar la interactividad y el intercambio de experiencias entre pares, fomentando así la experiencia del aprendizaje grupal.

2. Intercambio de experiencias y conocimientos entre los docentes.

Implementar un foro, en donde los maestros puedan compartir sus experiencias que aporten positivamente el desarrollo del proceso de formación. Es a través de este intercambio de experiencias que cada maestro aprenderá de las soluciones y problemas que sus colegas comparten. En concordancia con esta propuesta, se recomienda que al final de cada taller se realice un tiempo de discusión, dentro del cual los facilitadores presenten las conclusiones a las que se ha llegado al usar una determinada estrategia en el aula, seguido del tiempo de preguntas y respuestas, que aclara los problemas discutidos en el taller.

3. Aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en el taller.

Se debe implementar lo aprendido, ya que es de suma importancia y se podrá realizar una evaluación del uso exitoso de las estrategias aprendidas e incorporar correcciones. Oportunamente se sugiere que después de los talleres, haya un seguimiento en términos de observaciones en el aula y reuniones de retroalimentación. Durante las reuniones de retroalimentación, los docentes tienen la oportunidad de exponer cómo han implementado las estrategias en el aula y describir los resultados que han logrado obtener. Este seguimiento se lleva a cabo a lo largo de todo el tiempo con la ayuda de un entrenador educativo que dirija y pueda apoyar constantemente el proceso.

En general, los resultados del estudio indican que existen convergencias y divergencias en las estrategias didácticas utilizadas en la práctica evaluativa de la enseñanza del pensamiento numérico docentes de la básica primaria rural en las instituciones educativas públicas de

Cundinamarca, municipios de Cajicá, Sopo, Tocancipá; las convergencias encontradas en el estudio sugieren que los docentes están utilizando estrategias didácticas adecuadas para el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes. La utilización de material concreto es una estrategia eficaz para promover la comprensión conceptual y la participación activa de los estudiantes. Las divergencias encontradas en el estudio sugieren que es necesario mejorar la formación de los docentes en estrategias didácticas para la enseñanza del pensamiento numérico, los docentes deben estar capacitados para seleccionar e implementar estrategias didácticas adecuadas para el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes.

El pensamiento numérico es una capacidad cognitiva fundamental que permite a las personas comprender, utilizar y razonar sobre los números (Aristizábal, Colorado, y Gutiérrez, 2016), en ese sentido, es una capacidad esencial para el éxito en la educación, el trabajo y la vida cotidiana. Es necesario para comprender conceptos matemáticos complejos, resolver problemas de la vida real y tomar decisiones informadas; adicionalmente, las estrategias didácticas utilizadas en la práctica evaluativa de la enseñanza del pensamiento numérico deben ser adecuadas para el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes. Se ha observado que en la educación del pensamiento numérico existen diversas formas de enseñanza, con enfoques comunes en el uso de actividades prácticas y promoción de la comunicación entre estudiantes (Aristizábal, Colorado, y Gutiérrez, 2016), a pesar de esto, persisten diferencias en la profundidad de la enseñanza y comprensión del pensamiento numérico, así como en la adopción de estrategias y herramientas para mejorar la construcción de conocimientos en este ámbito educativo.

Por lo tanto, es crucial que los docentes reciban una mayor formación en semiótica educativa para comprender los significados que los estudiantes desarrollan durante su proceso de

aprendizaje (Oliveros, 2020). También es importante involucrar activamente a los estudiantes en la evaluación para lograr un aprendizaje más significativo. Esto implica un cambio en el rol del docente, en la concepción del estudiante en el proceso educativo y en la forma de abordar la construcción de conocimientos matemáticos, especialmente en la educación primaria rural de Colombia. Las estrategias didácticas deben promover la comprensión conceptual y la participación activa de los estudiantes. Deben ser adecuadas para el nivel de desarrollo de los estudiantes y estar alineadas con los objetivos de aprendizaje. Las estrategias didácticas propuestas en los resultados se basan en los principios de la semiótica educativa, que permite comprender mejor los significados que los estudiantes construyen a partir de las interacciones con los docentes y el entorno educativo (Oliveros, 2020). Asimismo, se promueven la participación activa de los estudiantes, lo que permite al docente obtener información valiosa sobre el aprendizaje de los estudiantes.

Tras analizar las prácticas evaluativas de los docentes de básica primaria rural en las instituciones educativas públicas de Cundinamarca, provincia de Sabana Centro, Colombia, se ha identificado una diversidad de enfoques y métodos utilizados en la enseñanza del pensamiento numérico. Esto revela la necesidad de una mayor formación en semiótica educativa para comprender los significados que los estudiantes construyen durante el proceso de aprendizaje (Oliveros, 2020). Además, se ha destacado la importancia de fomentar la participación activa de los estudiantes en el proceso evaluativo para lograr un aprendizaje más significativo. La observación detallada de las estrategias didácticas utilizadas por los docentes ha permitido identificar tanto áreas de convergencia como de divergencia en el proceso educativo. Se ha constatado que existen diversas formas de abordar la enseñanza del pensamiento numérico, pero también se han observado patrones comunes en la incorporación de actividades prácticas y la promoción de la comunicación entre estudiantes (Varila, 2019). Sin embargo, persisten diferencias

en la profundidad de la comprensión del pensamiento numérico y en la utilización de herramientas tecnológicas para apoyar el proceso educativo.

Como resultado de la investigación, se han diseñado diez estrategias didácticas específicas que pueden ser aplicadas por los docentes de básica primaria rural. Estas estrategias se centran en objetivos de aprendizaje concretos relacionados con el pensamiento numérico y buscan fortalecer las prácticas evaluativas. Se ha enfocado en la participación activa de los estudiantes, la resolución de problemas y la comunicación oral de conceptos matemáticos. Se espera que estas estrategias contribuyan a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en este contexto particular; realizar entrevistas en profundidad con los docentes para explorar sus percepciones sobre las estrategias de enseñanza que utilizan, los desafíos que enfrentan en el aula y las áreas en las que sienten que pueden mejorar. Estas entrevistas pueden proporcionar información cualitativa valiosa que complementa los datos cuantitativos recopilados a través de la observación y las encuestas a los estudiantes.

Respecto a los vacíos tendencias y tensiones se distinguen particularidades que se pueden tener en cuenta para futuras investigaciones como son.

7 Bibliografía

- Ainscow, M. y Messiou, K. (2018). Engaging with the views of students to promote inclusion in education, *Journal Education Change*, 19, 1-17.
- Alonso, L., & Blázquez, F. (2016). El docente de educación virtual. Guía básica: Incluye orientaciones y ejemplos del uso educativo de Moodle (Vol. 33). Narcea Ediciones.
- Alsina, Á. (2011). Aprendre a usar les matemàtiques. El processos matemàtics: propostes didàctiques per a l'Educació Infantil. Vic: Eumo.
- Alsina, Á., García, M. y Torrent, E. (2019). La evaluación de la competencia matemática desde la escuela y para la escuela. *Unión-Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 15(55).
- Altamirano, M. (2017). El Diseño Curricular En La Formación Continua A Docentes En La Carrera De Ingeniería En Sistema De Calidad Y Emprendimiento. Programa De Cursos Didácticos On Line.
- Álzate Mejía, D. C. (2019). Estrategias didácticas para potenciar el sistema geométrico en el desarrollo de competencias matemáticas a estudiantes de grado sexto. (Tesis de pregrado, Universidad Católica de Manizales). Repositorio Institucional UCM. <https://repositorio.ucm.edu.co/handle/10839/2760>.
- Angoff, W.H. (1971). Scales, norms, and equivalent scores. End R.L. Thorndike (Ed.), *Educational measurement* (2nd ed.) (pp. 508-600). Washington, DC: American Council on Education.
- Angrosino, M. (2012). Etnografía y observación participante en la investigación cualitativa. Madrid, Ediciones Morata.
- Araujo, D. (2005) Evaluación integral. Instituto Politécnico Nacional. México, D. F.

- Arbeláez, A. (2016) Las concepciones y prácticas de evaluación de los docentes de ciencias sociales en la Institución Educativa Normal Superior de Medellín. Universidad de Antioquia. Antioquia.
- Aristizábal, J. H., Colorado, H., & Gutiérrez, H. (2016). El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas. *Sophia*, 12(1), 117-125. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-89322016000100009&script=sci_arttext.
- Artigue, M. (1998). *Ingeniería didáctica*. En Artigue, M., Douady, R., Moreno, L., Gómez, P. (Eds.). *Ingeniería didáctica en educación matemática*. Colombia. Una empresa docente.
- Báez y Pérez, (2012). *Investigación cualitativa* (2ª ed.). Madrid: Alianza Editorial.
- Báez-Ureña, N., Pérez-González, O. L., & Blanco-Sánchez, R. (2018). Los registros de representación semiótica como vía de materialización de los postulados vigotskianos sobre pensamiento y lenguaje. *Academia Y Virtualidad*, 11(1), 16–26. <https://doi.org/10.18359/ravi.2885>.
- Blanco, H. (2011). La postura sociocultural de la Educación Matemática y sus implicaciones en la escuela. *Revista Educación y Pedagogía*, 59-66.
- Blum, W. y Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects—State, trends and issues in mathematics instruction. *Educational studies in mathematics*, 22(1), 37-68.
- Bravo Guerrero, F. E. (2020). Importancia del currículo, texto y docente en la clase de matemática. *Revista Científica UISRAEL*, 7(2), 109-120. <https://doi.org/10.35290/rcui.v7n2.2020.310>

- Calzada, M. (2014) Enseñar a los niños a pensar mejor, el reto de la educación. Fundación Melior.
 Disponible en <http://www.fundacionmelior.org/content/tema/ensenar-a-los-ninos-a-pensar-mejor-el-reto-de-la-educacion>
- Campos, E. (2006). *Ingeniería didáctica*. Centro de Investigaciones Matemáticas y Meta-Matemáticas Universidad de Costa Rica. Asociación de Matemática Educativa.
- Cantillo, B. y Gregorio, M. (2021). Acompañamiento Pedagógico: Estrategia para la práctica reflexiva en los docentes de la básica primaria. *La casa del maestro*, 1(1), 4-24.
- Carvajal Aguirre, C. M. (2022). Estrategia pedagógica para fortalecer la comprensión del lenguaje matemático en el desarrollo de las competencias: razonamiento y comunicación. (Tesis de pregrado, Universidad Católica de Manizales). Repositorio Institucional UCM. <https://repositorio.ucm.edu.co/handle/10839/4042>.
- Cayetano, E. (2014). *La evaluación integral por procesos*. Bogotá Ed. Magisterio, p. 17-19
- Ceballos, C. y Medina, J. (2019). Una propuesta de estándares básicos de competencias mediada en tecnologías de la información y la comunicación para fortalecer la competencia de resolución de problemas en el área de matemáticas del grado 5 de Primaria. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*.
- Chevallar, Y. (1998) La transposición didáctica del saber sabio al saber enseñado. Grupo Editor Aique.
- Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa.
- Cuesta, Ó. (2008). Reflexiones sobre la educación rural en el marco de la comunicación-educación. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*, 8(15), 89-102.
- Díaz Barriga, A. Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. México D. F., UNAM, 2013.

- Díaz, F. y Hernández G. (2010) Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. Editorial Mc Graw Hill. México D.F.
- Díaz, V. (2006) Formación docente, practica pedagógica y saber pedagógico. Revista de educación Laurus. Vol 12. p.p 88-103.
- Duval, R. (2019). Semiosis y pensamiento humano. Registros semióticos y aprendizajes intelectuales (2a. ed.). Peter Lang-Universidad del Valle. Cali, págs. 32-42 y 74-83. (Original francés publicado en 1995).
- Esquivel, J. y Venegas, V. (2013). *Preparación de la tesis universitaria*. Lima: Juan Gutenberg Editores Impresores EIRL.
- Fandiño, M. (2010) Múltiples aspectos del aprendizaje de las matemáticas. Evaluar e intervenir en forma mirada y específica. Editorial Magisterio. Bogotá.
- Fernández, R., Adriano, G. y Prada, R. (2019). ¿Se relacionan las creencias sobre las matemáticas con el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de contexto vulnerables? *Eco matemático*, 10(2), 6-15.
- Flotts, M. P., Manzi, J., Barrios, C., Saldaña, V., Mejías, N., & Abarzúa, A. (2016). *Aportes para la enseñanza de la matemática*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).
- Font, V., Breda, A., Giacomone, B. y Godino, J. (2018). *Análisis de narrativas de futuros profesores con el modelo de conocimientos y competencias didáctico-matemáticas*. Eds. Luis, J. Muñiz, Laura. Aguilar, A. González, P. García, F. Bruno, A. SEIEM. p. 24.
- Fuentes, R. D., Bustingorry, S. O., & Navarro, S. M. (2016). Factores e interacciones del proceso de enseñanza-aprendizaje en contextos rurales de la Araucanía, Chile. *Estudios pedagógicos*, 42(3), 111-128.

- Galvis, L. (2007). Reconstrucción Histórica de la Educación Matemática en Venezuela. *Comunicación presentada en la III Jornada de Investigación en Educación Matemática de la UPEL Maracay, realizada en Maracay del, 30.*
- García, G. (2014). La Producción de la (in)exclusión, currículo y cultura(s) en el Aula de Matemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 202-221.
- García G. y Valarezo O. (2023). La Evaluación en Matemática. Una Correlación con los Procesos de Enseñanza. *Redilat*. Vol. 4 Núm. 4 (2023): LATAM VIII. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i4.1222>
- García, V. (s.f.) Enfoque constructivista de la enseñanza. /Universidad de Los Andes Táchira. Disponible en <http://www.atmos.cl/inicio1/book/export/html/17>
- Gazzola, M. y Otero, M. (2022). Instrumentalización de problemas escolares de los profesores de matemáticas en servicio. *PNA*, 16, (4), 281-307. Disponiblñe en <http://doi.org/10.30827/pna.v16i4.22040>.
- Giroux, H. (2017). Visión educativa en diez puntos. 30-10-2017, de Aula planeta Sitio web: <http://www.aulaplaneta.com/2017/10/30/recursos-tic/henry-giroux-vision-educativa-diez-puntos/>
- Godino, J. (2018). Bases semióticas, antropológicas y cognitivas del enfoque ontosemiótico en educación matemática. *Universidad de Granada*, 1-33.
- Gómez, Emilse. (2014). Evaluación Y Desarrollo Del Conocimiento Matemático Para La Enseñanza De La Probabilidad En Futuros Profesores De Educación Primaria. <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/tesisemilse.pdf>

- Guimarães S. (2007). La Formación de Profesores, las Técnicas y Prácticas de Enseñanza de la Historia: Cambios Educativos y Culturales en Brasil post 1964. *Revista Iberoamericana de Educación* ISSN: 1681-5653 n.º 44/2 – 10
- Guizado, J. V., & Ortiz, J. Á. R. (2022). Enseñanza flexible y aprendizaje de la matemática en educación secundaria rural. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (80). <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.80.2431>
- Gutiérrez, et al. (2017). La Organización Escolar como Variable Asociada al Logro Educativo. *Innov. educ. (Méx. DF)* vol.17 no.74. ISSN 1665-2673
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). Metodología de Investigación. México D. F.: McGraw-Hill Interamericana
- IED Capellanía (2021). Proyecto Educativo Institucional: “Formar con afecto personas íntegras e íntegras un propósito un compromiso”. Cajicá.
- IED Capellanía. (2019). Manual de Convivencia. Cajicá.
- Kemmis, S. (1997) Siete principios para evaluar un programa de desarrollo curricular. *Revista Opciones Pedagógicas*. Vol 18 p.p 16-41.
- Lafrancesco, G. (2003). La educación integral en el preescolar: Propuesta pedagógica. *Bogotá, DC: Editorial Magisterio*.
- Largo Taborda, W. A., & Henao-Díaz, D. (2022). Evaluación formativa: impulsando el aprendizaje contextualizado y la mejora de la práctica docente. *Revista De Investigaciones · UCM*, 22(39). <https://doi.org/10.22383/ri.v22i39.190>.
- Lizana, Domingo. (2021). Representación semiótica en el aprendizaje de conceptos básicos de la estructura algebraica de grupo Horizonte de la Ciencia. *Redalyc*. vol. 11, núm. 21, pp. 177-188, 2021. <https://www.redalyc.org/journal/5709/570967307013/html/#fn1>

- Lorenzo, M. (2013) Resiliencia didáctica en educación matemática como efecto de circunstancias excepcionales: aprendizajes, proyecciones y retos.
- Losada, J. y López, R. (2003). Métodos de investigación en Ciencias Sociales y Humanas. España: Thomson.
- Marin Gonzalez, F. V., Riquett Escorcía, M. J., Pinto, M. C., Romero Caballero, S. C., & Paredes, A. J. (2017). Gestión participativa y calidad educativa en el contexto del Plan de Mejoramiento Institucional en Escuelas Colombianas. (Tesis de Maestría, Universidad de la Costa). Repositorio Institucional CUC. <http://hdl.handle.net/11323/1915>.
- McLaren, P. (2019). Breaking free: the life and times of Peter McLaren, radical educator. Gorham, ME: Myers Education Press.
- Medina, M. (2018). Técnicas e instrumentos de investigación. http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/mirm/tecnicas_instrumentos.html
- Mejía, E. (2001). *La investigación científica*. Lima: Cenit, Editores.
- Mejía, E. (2001). Problemas del conocimiento en ciencias humanas. La cuestión del método y el proyecto de investigación cualitativa.
- Mello, J. y Hernández, A. (2019). Un estudio sobre el rendimiento académico en Matemáticas. *Revista electrónica de investigación educativa*, 21.
- MEN (2006) Ministerio de Educación Nacional. Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Disponible en http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- MEN (2009) Decreto 1290. Ministerio de Educación Nacional. Colombia. Disponible en <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-187765.html>.

- MEN (2022). MÁS Y MEJOR EDUCACIÓN RURAL: AVANCES HACIA UNA POLÍTICA PÚBLICA PARA LA EDUCACIÓN EN LAS RURALIDADES DE COLOMBIA. *Ministerio de Educación Nacional*. https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-363488_recurso_28.pdf
- MEN y Universidad de Antioquia (2016). Documento Fundamentación Teórica de los Derechos Básicos de Aprendizaje (V2) y de las Mallas de Aprendizaje para el Área de Matemáticas. *Contrato Interadministrativo 0803 de 2016*. Colombia.
- Méndez-Parra, C., Conde-Carmona, R. J., & Tovar-Ortega, T. (2021). Uso de la matemática realista y su relación en el aprendizaje de la probabilidad, en un contexto rural. *Eco Matemático*, 12(1), 26-40.
- Millman, J. y Greene, J. (1989). The specification and development of test of achievement and ability. En R.L. Linn (Ed.), *Educational Measurement* (pp. 335-366). London: Macmillan.
- Mora, Cesar. (2019). LA SEMIÓTICA EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA. REAMEC. vol. 7, núm. 3. DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.v7i3.9278>
- Moreno Olivos, T., (2010). *EL CURRÍCULO POR COMPETENCIAS EN LA UNIVERSIDAD: MÁS RUIDO QUE NUECES*. Revista de la Educación Superior, XXXIX (2) (154), 77-90.
- Moreno, T. (2016) Evaluación del aprendizaje y para el aprendizaje: reinventar la evaluación en el aula. Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- Murcia, A. (2016). Incorporación de las TIC en la educación: avances y retos Secretaria de Educación e IED Municipio Cajicá.
- Niss, M. y Højgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*, 102(1), 9-28.

OCDE (2012). Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012 Matemáticas, Lectura y Ciencias.

Traducción al español de la publicación original de la OCDE: PISA 2012 Assessment and Analytical Framework Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy. Ed. SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA Subdirección General de Documentación y Publicaciones.

Oliveros, E. (2020). Iuri Lotman: interacciones entre semiótica y educación. *Cultura, Educación y Sociedad*, 11(1). 139-150. DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.11.1.2020.10>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2016). *Revisión de políticas nacionales de educación: La educación en Colombia*.
https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356787_recurso_1.pdf

Osterlind, S. J. (1989). *Constructing test items*. Boston: Kluwer.

Páginas web

Páramo, C. (2019). Ludític matemático: un proyecto para enseñar y aprender en la Educación básica en Colombia. *Conrado*, 15(70), 376-383.

Parra Magaña, F., & Osorio Gutiérrez, P. A. (2023). Políticas inclusivas en México y Colombia.: Contextualización y análisis de un estudio comparado en el marco del programa SUNY-COIL. *Revista ProPulsión*, 7(1), 65–75. <https://doi.org/10.53645/revprop.v7i1.107>.

Pérez, Eva. (2022). Formación del docente para la enseñanza de las matemáticas. *Revista Educare*. vol. 26, núm. 1. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/375/3753509004/>

Pérez, J. (2007), Propuesta de intervención psicopedagógica para el aprendizaje del idioma inglés. Pg (27,28,29).

Puig, L. (1994). *Semiótica y matemáticas*. Centro de Semiótica y Teoría de Espectáculo, Universitat de València & Asociación Vasca de Semiótica.

- Radford, L. (2006). Semiótica y educación matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa RELIME*, 1(Extraordinario 1), 7-21.
<http://funes.uniandes.edu.co/9699/>.
- República de Colombia-Ministerio de Educación Nacional (1997). Pequeños aprendices, grandes comprensiones (Rosario Jaramillo Franco, directora general de la Obra, 2 vols.). MEN. Bogotá, vol. 1, págs. 48-53. 9.
- Ribadeneiro, Franklin. (2022). Estrategias didácticas en el proceso educativo de la zona rural. *Scielo*. Conrado vol.16 no.72. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442020000100242&script=sci_arttext
- Rico, Luis & Castro, Encarnación. (1994). Conocimiento matemático, comprensión y evaluación. Research Gate.
https://www.researchgate.net/publication/28254859_Conocimiento_matematico_compreension_y_evaluacion
- Rodríguez, A.; Domínguez, M.E.; Piancazzo, M. (2015). Revisando el concepto de Enseñanza. 11º Congreso Argentino de Educación Física y Ciencias, 28 de septiembre al 10 octubre de 2015, Ensenada, Argentina. En Memoria Académica. Disponible en:
http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.7200/ev.7200.pdf
- Rodríguez, C. y Couso, D. (2022). Didáctica de la ingeniería: tres preguntas con visión de futuro. *Enseñanza de las ciencias*, 40(3), 0147-164.
- Rodríguez, M. (2010). El papel de la Escuela y el Docente en el contexto de los cambios devenidos de la praxis del binomio matemática-cotidianidad. Unión; Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 113-125.

- Rosales, J. (2014). Autonomía en la interacción en resolución de problemas no rutinarios en aulas de primaria.
- Rotavista, A., Talero, E. (2010) La evaluación como práctica reflexiva: Un medio para comprender y mejorar la enseñanza. Universidad de la Sabana. Chía, Cundinamarca.
- Rozo, M., Marroquín, C., Peñaloza, S. y Vanegas, D. (2015). Caracterización de la enseñanza del valor posicional de un número en los grados primero, segundo y tercero, de Educación Básica Primaria, de los maestros de la IED Capellanía, del Municipio de Cajicá.
- Ruiz-Ortega, F. J., & Dussán Lubert, C. (2021). Competencia argumentativa: un factor clave en la formación de docentes. *Educación y educadores*, 24(1), 30-50.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-12942021000100030&script=sci_arttext.
- Ruiz-Ortega, F. J., Dussán Luber, C. & Ruiz Ortega, L. A. (2014). Concepciones de los docentes en formación de la Universidad de Caldas, sobre la evaluación de los aprendizajes. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 10(2), 145-163.
<https://www.redalyc.org/pdf/1341/134144225008>.
- Salanova, E. (2018). Instrumentos para recabar datos. Obtenido de
<https://educomunicacion.es/didactica/0093instrumentosrecabardatos.htm>
- Sánchez Giraldo, D. C., & Escobar Hoyos, G. (2015). La evaluación formativa en los escenarios de educación superior. *Revista De Investigaciones · UCM*, 15(26), 204–213.
<https://doi.org/10.22383/ri.v15i2.56>.
- Sandín, M^a. (2003) Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y Tradiciones. Madrid. Mc Graw and Hill Interamericana de España.

- Sautu, R., Boniolo, P. Dalle y R. Elbert. (2005). Manual de metodología: Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología, Buenos Aires, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, Clacso.
- Shardakov, M. (2015). *El Desarrollo del Pensamiento del Escolar*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Socas, Martin. (2011). Aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas en Educación Primaria. Buenas prácticas. *Educativo Siglo XXI*, Vol. 29 nº 2, pp. 199-224.
- Solano, L. (2024). Educación para el Desarrollo Sostenible a través de las Huertas Escolares en escuelas de primaria rural multigrado en la región del Guavio – Cundinamarca. [Tesis Doctoral]. Universidad Santo Tomás.
- Solano, L. R. Dimas, P., Vanegas, D.C. & Bernal, L. A. (2024). El docente de Ciencias naturales y la educación en desarrollo sostenible para la escuela rural multigrado. *Tecné, Epistémé y Didaxis: TED*, 55, 318-321.
<https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/20975>
- Solares Pineda, D. V., Solares, A., & Padilla, E. (2016). La enseñanza de las matemáticas más allá de los salones de clase. Análisis de actividades laborales urbanas y rurales. *Educación matemática*, 28(1), 69-98. <https://doi.org/10.24844/em2801.03>.
- Soto, D. (2013). La ruralidad en la cotidianidad escolar colombiana. Historia de vida de la maestra rural boyacense 1948-1974. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 14(18), 211-243. <https://doi.org/10.19053/01227238.1621>
- Tamayo, C., y Silva, I. (2017). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. <http://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/23.pdf>

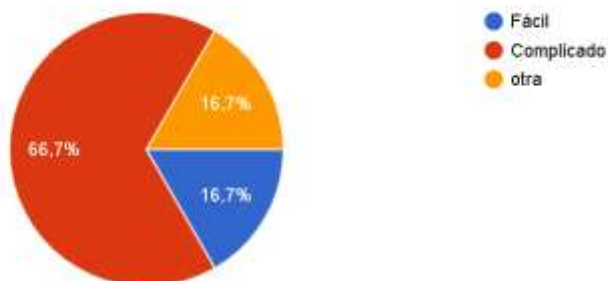
- Trejos Sánchez, Y. A. (2020). *Usos y costumbres, fortalecen el pensamiento métrico espacial a través de sus prácticas culturales*. (Tesis de pregrado, Universidad Católica de Manizales). Repositorio Institucional UCM. <https://repositorio.ucm.edu.co/handle/10839/3039>.
- Trelles et al, (2017). ¿Cómo Evaluar los Aprendizajes en Matemáticas? *Research Journal*, Vol 2, No. 6, 35-51. ISSN 2477-9024
- Vanegas Quiroga, D. C., & Céspedes Guevara, N. Y. (2024). Prácticas Evaluativas en la Enseñanza de Matemáticas en la Educación Primaria Rural. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 274-294. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9417
- Vanegas, D. & Barrera, L. (2019). Rúbricas de evaluación: una estrategia que incide y transforma la autoevaluación en el aula.
- Varila, Diego. (2019). Estrategias didácticas para docentes. *Bogotá: Secretaría de Educación del Distrito, 2019*. <https://repositoriosed.educacionbogota.edu.co/handle/001/3002>
- Vela Valles, P. E. (2019). Estrategias didácticas para mejorar el aprendizaje cooperativo en los estudiantes del I ciclo de la facultad de educación y humanidades de la Universidad Nacional de San Martín, provincia de Rioja, región San Martín, 2016. (Tesis de maestría, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo). Repositorio Institucional UNPRG. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/5826>.
- Villalta M. (2014). Organización Escolar y Trabajo de Enseñanza en Aula de Establecimientos de Alto Desempeño Educativo. *Universitas Psychologica*, 13(1), 285-298. doi:10.11144/
- Wiske, M. (2003). La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica. Paidós. Buenos Aires, Barcelona, México, págs. 237-239.

8 Anexos

8.1 Anexo A. Fragmentos de Análisis Aplicados al Iniciar la Investigación.

En sus proceso de enseñanza de las áreas que orienta, las matemáticas lo considera:

6 respuestas



De acuerdo a la pregunta anterior, brevemente describa si es fácil o complicado y enuncie el porqué.

6 respuestas

Me gustan, pues las matemáticas siempre han sido de mi agrado

A veces ya se tiene una predisposición en los estudiante y la consideran muy difícil.

Empezando porque no tengo énfasis en la asignatura que oriento, entonces algunas temáticas se hacen difíciles, el hecho de ser una ciencia exacta, la hace complicada y si no se aplican buenas metodologías y ayudas educativas se puede causar trauma y apatía por esta asignatura tan importante para la vida.

La enseñanza de las matemáticas lo considero un poco complicado ya que los niños vienen con ese concepto, es importante favorecer el pensamiento analítico, crítico y llegarle a los niños con lo concreto y real.

Esta dentro de mi rango de formación profesional

Considero que es complicado, porque se necesita de unas bases fuertes y lógicas más no solo de repetición para que sea más comprensible y fácil de seguir un proceso que se vuelve más complejo a medida que se profundiza las matemáticas.

¿Considera necesario el diseño de algunos modelos o instrumentos que orienten su practica frente a las matemáticas para la básica primaria?, ¿Por que?.

6 respuestas

Si, facilitan la labor docente

si...son muy importantes

Si, muy necesario e importante para aquellos docentes que debemos orientar esta asignatura sin ser licenciados y que creemos estar haciendo las cosas bien. Muchas veces se cometen errores que quedan muy marcados en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Si es muy importante conocer y aplicar algunos modelos para la practica de las matemáticas ya que es un instrumento que me va a facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de manera ordenada y detallada.

Si no es fácil orientarlo cuando no se tiene la formación disciplinar

Claro, porque son instrumentos que nos pueden ayudar mucho para poder desarrollar en los estudiantes conocimientos sólidos de una manera clara y quizá más divertida.

8.2 Anexo B. Fragmentos de lo que ese está Creando para la Evaluación en el Área de Matemáticas en el grado Tercero Primaria.

Análisis a priori de S3.

En las tareas planteadas a los estudiantes (docentes) en esta secuencia se tiene que seguir el orden como está, y tener en cuenta que cada aparta del diseño conlleva a la siguiente tarea:

- 1.Construya el triángulo equilátero ABC. Y este será el So.
2. Encuentre los puntos medios de sus 3 lados.
- 3.Una por medio de segmentos los puntos medios.

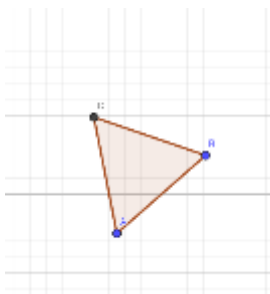


Ilustración 6 figura 1

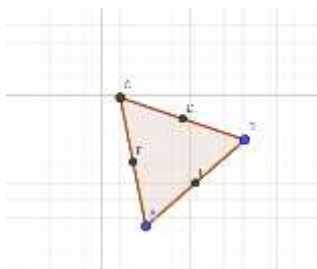


Ilustración 4 figura 2

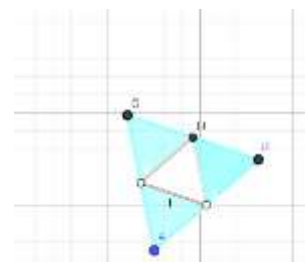


Ilustración 5 figura 3

El objetivo del ítem 1 es que utilicen el software y/o que por medio de sus instrumentos ya sea regla, transportador, papel y lápiz, o sea por medio de plegado, entre otras, construyan el (triángulo ABC) como se representa en la figura 1. Es importante notar que el triángulo está a 35° de la horizontal, esto porque se ha observado que existe una representación clásica o paradigmática de que los triángulos son solo aquellos que se trazan sobre la horizontal, aquí se muestra que no siempre suele ser así y que el hecho de representarse de otra forma no cambia el concepto, en ello se espera que construyan el triángulo de acuerdo como se ve en la planeación, ya que esto permitirá que reconozcan cómo la representación visual es importante para guiar la reconstrucción de un objeto matemático (las figuras) y como referente de lo que se espera producir para garantizar un aprendizaje activo y significativo.

En la figura 2 se plantea la secuencia del triángulo ABC de la figura 1, pero trazando o encontrando los puntos medios de cada uno de los segmentos, entre ellos están el $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BC}$, los cuales mostrarán otros puntos D, E, F respectivamente, estos serán los puntos medios.

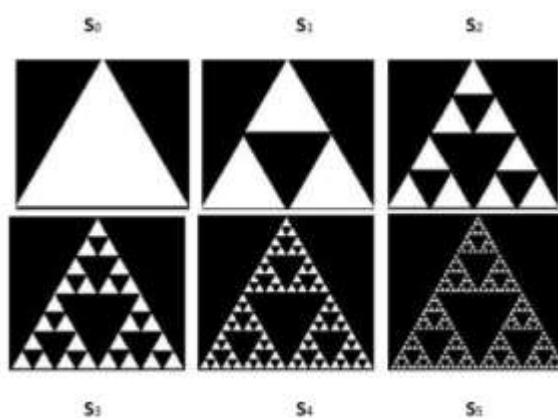
En la figura 3, se muestra como unir esos puntos medios encontrados en la figura dos y la transformación que causa al trazar o unir dichos puntos. Allí se espera que encuentren los tres triángulos dentro de la figura inicial y los asocien a los términos que deben encontrar.

Así mismo, se presume que preguntaran acerca de que tiene que ver este tratamiento, en cuanto a la construcción de la secuencia numérica planeada, y es allí donde se observará la importancia de las presentaciones en el tratamiento de la comunicación de una situación dentro de las matemáticas y su enseñanza. De la misma manera es importante describir que el triángulo que va quedando en la mitad del triángulo inicial no es tenido en cuenta para esta secuencia. Seguidamente encontraran el paso de relación entre la figura planeada y la representación de los términos pedidos.

Figura

12.

Construcción para Trabajo con Docentes en Ejercicio.



Nota: Realizado por Dilia Vanegas. Doctorado en educación, aplicación matemática. Pensamiento numérico a través de la geometría.

En la ilustración 1, se mostrarán las secuencias que se pueden encontrar al seguir construyendo el paso 1,2 y3, en cada uno de los triángulos resultantes.

En este paso, lo más probable que se hallará, serán situaciones de diversos estudiantes (docentes) realizando conteos, para encontrar los términos, así como se presume también, se den análisis exhaustivos donde logren llegar al objetivo final que es una representación de las potencias

de 3, haciendo uso del triángulo de Sierpinski. Para ello se diseñó la siguiente propuesta de tabla la cual muestra en cada columna elementos pedidos, en la primera se muestra el paso, en la segunda el termino uno, en la tercera el termino dos, y en la cuarta el termino tres. El estudio de estos tres primeros casos tiene por objetivo que observen, analicen y comprendan la relación existente entre el término generado y antecesor y el sucesor (a_n con a_{n-1}), para que puedan determinar cualquier elemento w de la secuencia, estos hallazgos serán los términos pedidos en el punto cuatro a nivel simbólico, es decir con la representación de la fórmula pedida, como se evidencia a continuación en la Tabla 6.

Tabla 8.

Medición de los Casos.

Paso	1	2	3	...	k	...	20	Triángulo de Sierpinski
Numero de triángulos	3	9	27	...	$3^k =$	...		
Lado de cada triangulo	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	...	$\frac{1}{2^k} =$	...		
Perímetro total	$\frac{9}{2}$	$\frac{27}{4}$	$\frac{81}{8}$	...	$\frac{3^{k+1}}{2^k} =$	...		∞
Área total	$\frac{3\sqrt{3}}{16}$	$\frac{9\sqrt{3}}{64}$	$\frac{27\sqrt{3}}{256}$	...	$\frac{3^k\sqrt{3}}{4^{k+1}} =$	...		0

Fuente: Elaboración Propia.

Posteriormente se espera que puedan encontrar patrones que permitan generalizar una representación de tipo escrito, gráfico, pictórico, tabular, concreto, lenguaje natural, entre otros, esto porque es posible que ellos en sus diferencias lo representen de forma distinta, y con ello validar la importancia de la conversión y el tratamiento de un proceso por medio de situaciones problemas, que generen aprendizaje y aporten al conocimiento de los estudiantes y sea válido para su evaluación en general.

En el punto número 5 enuncia que:

5. Finalmente halle el termino 20 y el termino n para lograr generalizar.

$S_{20} =$

$S =$

Se trata de poner un reto, donde les implique hacer todo el proceso a los estudiantes solos, es decir, que allí van a experimentar procesos propios del saber matemático, en donde se evidencien diferentes registros de representación, sea de forma geométrica, Como un triángulo más elaborado, numérica a nivel de presentación de símbolos, en lenguaje natural como describiendo la situación, gráfica por medio de un dibujo, o de material concreto, tabular, como la que se presenta en la consigna 4, entre otras. En este momento también se da autonomía para encontrar un valor que cada uno desee, y que posteriormente se pondrá como puesta en común, para que entre ellos haya interacción y aprendizaje activo y colaborativo.

En la sección del punto número 6: Ahora descubre cómo hacerlo a nivel de tratamiento simbólico.

Tabla 9.

Ahora Descubre cómo hacerlo a nivel de tratamiento simbólico.

Paso	1	2	3	...	k	...	2		Triángulo de Sierpinski
							0		
Numero de triángulos	3	9	27	...	$3^k =$	...			
Lado de cada triángulo	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	...	$\frac{1}{2^k} =$	...			

Perímetro total	$\frac{9}{2}$	$\frac{27}{4}$	$\frac{81}{8}$		$\frac{3^{k+1}}{2^k} =$	...			∞
Área total	$\frac{3\sqrt{3}}{16}$	$\frac{9\sqrt{3}}{64}$	$\frac{27\sqrt{3}}{256}$		$\frac{3^k\sqrt{3}}{4^{k+1}} =$	...			0

Fuente: Elaboración Propia.

Se pretende dar de forma generalizada el cómo poder encontrar un valor sin necesidad de hacer la pintura, o el diseño de forma gráfica, o de dibujo. En él se muestra cómo se pueden incluir otros términos que van de la mano a las representaciones y se da la posibilidad de ampliar sus propios conocimientos, así como a reconocer si el saber sabio es suficiente o hay que estarlo nutriendo a diario.

En este apartado de la secuencia se espera de nuevo halla diferentes tipos de registros particularmente, el dibujo del triángulo con más divisiones, y en el lenguaje natural como expresión de comunicación, pero que a su vez incluyan el transformar desde diversas opciones los objetos matemáticos, sin disminuir la rigurosidad y los aprendizajes que implican las matemáticas es propio para aprender en matemáticas.

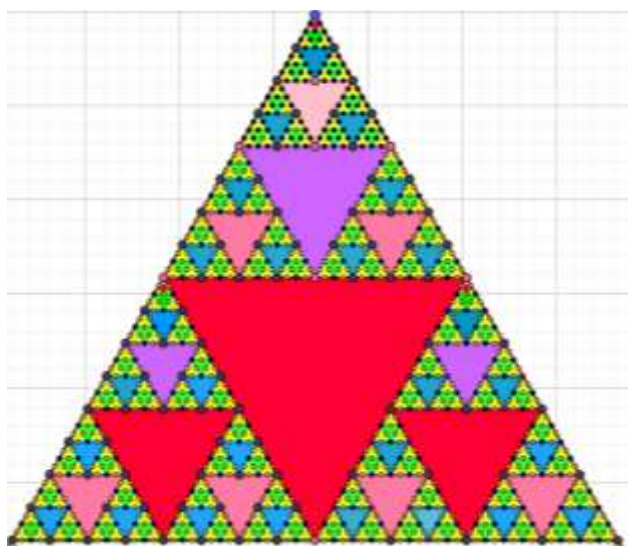
Sección 6a y 6b.

En la sección de 6a y 6b, al igual que en el punto 5, se espera encontrar confusión en el cómo plasmar la generalización o como determinar que termino es el que se encuentra representado, así mismo se piensa que hallan probabilidades de conteo de asociación con los puntos anteriores y que otros no lo puedan hacer. Aquí se pretende que se evidencia los tratamientos de una representación a otra, y se dé el proceso de aprehensión matemática por lo menos en uno de los docentes, o en todos. En su mejor resultado. Se pretende que pasen de la representación pictórica a la representación algebraica y/o a la representación del lenguaje natural.

6a. Para poder evidenciar parte de lo elaborado hasta aquí, ahora se les dará una representación pictórica y llegue a su conversión a través de lenguaje simbólico, algebraico.

¿Esta es la representación de que termino?

_____ : Repitiendo el proceso, encontramos una figura como la siguiente, Como se observa, el perímetro sigue en aumento, mientras que el área sigue disminuyendo. Dejando 64 triángulos en cada lado “dejando de lado la porción del área del triángulo del centro, (Color Rojo). El perímetro y el área será respecto a los 64 triángulos conformados.

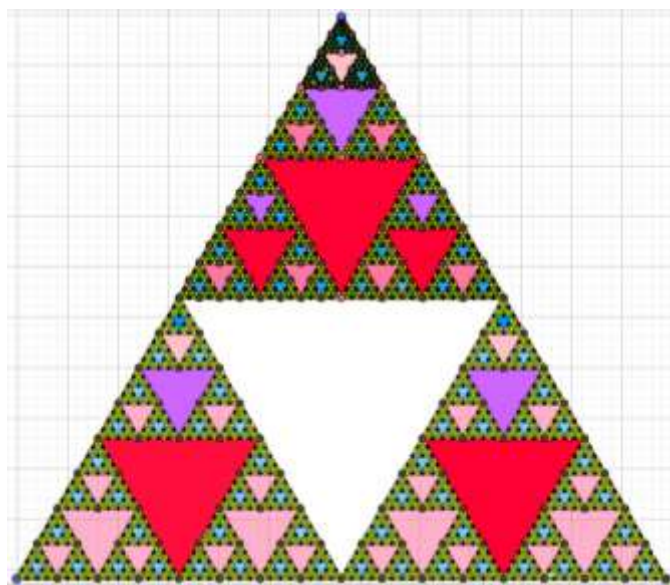


Argumente, porqué es ese término desde el lenguaje o tratamiento de otro sistema de representación, algebraico y simbólico.

6b. ¿Esta es la representación de que termino?

_____ : Repitiendo el proceso, encontramos una figura como la siguiente, Como se observa, el perímetro sigue en aumento, mientras que el área sigue disminuyendo. Dejando 128

triángulos en cada lado “dejando de lado la porción del área del triángulo del centro, (Color Blanco). El perímetro y el área será respecto a los 128 triángulos conformados.



Argumente, porqué es ese término desde el lenguaje o tratamiento de otro sistema de representación, algebraico y simbólico.

Finalmente, en el apartado número 7,

7.Determinando la tarea de los dos términos faltantes propuesto se tendría que:

c) **K=20** entonces

$$3^k = 3^{20} = 3486784401$$

$$\text{Lado de cada triangulo seria. } \frac{1}{2^k} = \frac{1}{2^{20}} = \frac{1}{1048576}$$

$$\text{Perímetro será: } \frac{3^{k+1}}{2^k} = \frac{3^{20+1}}{2^{20}} = \frac{3^{21}}{2^{20}} =$$

$$\text{Área total será: } \frac{3^k \sqrt{3}}{4^{k+1}} = \frac{3^{20} \sqrt{3}}{4^{20+1}} = \frac{3^{20} \sqrt{3}}{4^{21}} =$$

d) K= entonces:

$$3^k=3$$

Lado de cada triangulo seria: $\frac{1}{2^k} = \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$

Perímetro será: $\frac{3^{k+1}}{2^k} = \frac{3^{+1}}{2} = \frac{3}{2} =$

Área total será: $\frac{3^k\sqrt{3}}{4^{k+1}} = \frac{3}{4} \frac{\sqrt{3}}{+1} = \frac{3}{4} \frac{\sqrt{3}}{4} =$

Paso	1	2	3	...	k	...	20		Triángulo de Sierpinski
Numero de triángulos	3	9	27	...	$3^k=$	...			
Lado de cada triangulo	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	...	$\frac{1}{2^k}=$	...			
Perímetro total	$\frac{9}{2}$	$\frac{27}{4}$	$\frac{81}{8}$	...	$\frac{3^{k+1}}{2^k}=$	...			∞
Área total	$\frac{3\sqrt{3}}{16}$	$\frac{9\sqrt{3}}{64}$	$\frac{27\sqrt{3}}{256}$	...	$\frac{3^k\sqrt{3}}{4^{k+1}}=$	...			0

Se logra unir otros aprendizajes ya visto y se busca que se comprenda la importancia de no hacer situaciones polémicas con un solo objetivo de aprendizaje o dentro de una sola asignatura, sino que se puede transversalizar las propuestas para que sea un saber más amplio, que reafirme la necesidad de hacer uso de las representaciones semióticas para alcanzar más fácilmente y de otra forma los aprendizajes, para que con ello se dé el saber matemático propuesto por Raymond Duval, logrando así la aprehensión del objeto matemático a tratar.

En esta última Subtarea es importante que exista un momento de trabajo donde se expongan a nivel grupal la experiencia, y se exprese que, y cómo se sintieron a nivel profesional en el desarrollo de esta formación, esto con el fin de documentar y ser insumo para el análisis a posteriori, así como a que conlleve a puestas en común de cómo y para que se consideran importantes las representaciones semióticas en la enseñanza y evaluación de las matemáticas.

De la misma manera se propone la investigadora que a través de la solución del taller de formación para maestros logren vincular a esta tarea, otras tareas de tipo matemático que se pueden analizar cómo es, observar este fractal el cual manifiesta una relación inversa entre el área y su perímetro. Puesto que mientras que el perímetro tiende hacia el infinito, el área tiende a ser cero.

En la geometría euclidiana y luego de analizarse una figura con un área infinita tiene perímetro infinito y a su vez una figura con perímetro infinito tiene área infinita. Lo que sería directamente proporcional, al contrario, al caso que estamos observando en el triángulo de Sierpinski, para la conformación de la tarea enunciada. En ese sentido se sabe que una figura con área igual a cero, no tiene existencia gráfica, lo cual no sucede con el triángulo de Sierpinski.

Asimismo, una figura con perímetro igual a infinito, sus lados tienen medidas al infinito o tiene infinitos lados. Contrario aquí, en el triángulo analizado llevado al infinito ocurre que tan sólo se ven acumulaciones de puntos, cada vez en aumento.

Y entre otras que se pueda entonces, asociar y hacer construcciones semejantes al triángulo de Sierpinski en tres (3) dimensiones con tetraedros, a través de material concreto o en software de representaciones geométricas, que los docentes prefieran y que sean factibles de trabajar en una institución de carácter oficial o pública.

Esta creación de esta figura dimensiona la cantidad de número que podemos encontrar en su representación, que son infinitos, así mismo, muestra cómo se pueden encontrar relaciones diversas en los sistemas de representación y conversión.

Posterior a la aplicación de la secuencia, se encontrará un documento alterno que de acuerdo el taller de formación con los docentes, se ha diseñado para un momento de puestas en común, que permitirá recoger información rica, en saberes referente a la experiencia y a todo aquello que se

haya causado, en el desarrollo del curso de con los docentes de la investigación. Allí se espera encontrar argumentos significativos que direccionen a los objetivos de esta investigación y puedan dar elementos de valor que permita seguir el desarrollo de la misma.

Se busca que luego de la aplicación de la formación a maestros, se dé un análisis a posteriori, y se pueda confrontar con el análisis a priori para la validación interna basándose en el diseño y en el análisis preliminar, así como una validación experimental basada en la confrontación entre el análisis a priori y el análisis a posteriori.

8.3 Anexo C. Matriz de evaluación de competencias evaluativas en pensamiento numérico

Objetivo: Caracterizar el estado de las competencias evaluativas de los docentes de la básica primaria rural en las instituciones educativas públicas de Cundinamarca, municipios de Cajicá, Sopo, Tocancipá, en relación con el pensamiento numérico.

Participantes: Docentes de básica primaria rural en las instituciones educativas públicas de Cundinamarca, municipios de Cajicá, Sopo, Tocancipá.

Formato: Entrevista semiestructurada.

Ítems de evaluación:

- Conocimientos sobre evaluación:

¿Conoces los diferentes tipos de evaluación?

¿Conoces las diferentes técnicas e instrumentos de evaluación?

¿Conoces los criterios de evaluación del pensamiento numérico?

- Habilidades para evaluar:

¿Empleas diferentes tipos de evaluación en tu práctica docente?

¿Empleas diferentes técnicas e instrumentos de evaluación en tu práctica docente?

¿Utilizas los criterios de evaluación del pensamiento numérico en tu práctica docente?

- Actitudes hacia la evaluación:

¿Consideras que la evaluación es un proceso importante en la enseñanza y el aprendizaje?

¿Consideras que la evaluación debe ser formativa y sumativa?

¿Consideras que la evaluación debe ser justa y equitativa?

Procedimiento:

La entrevista se realizará en persona con cada docente participante. La entrevista tendrá una duración aproximada de 30 minutos.

Análisis de los datos:

Los datos de la entrevista se analizarán mediante el método de análisis de contenido. El análisis de contenido consiste en identificar y categorizar los temas y conceptos que se mencionan en los datos.

8.4 Anexo D. Registro de convergencias y divergencias.

Estrategias didácticas	Convergencias	Divergencias

Tipos de evaluación		
Técnicas e instrumentos de evaluación		
Criterios de evaluación		

Por medio de la matriz de registro se organiza la información del instrumento de evaluación de la entrevista. Las columnas de "Convergencias" y "Divergencias" se utilizarán para identificar las similitudes y diferencias en las estrategias didácticas utilizadas por los docentes.

Para identificar las convergencias, se buscarán los aspectos que los docentes tienen en común en cuanto a las estrategias didácticas utilizadas. Por ejemplo, si todos los docentes utilizan evaluación formativa, esto se consideraría una convergencia.

Para identificar las divergencias, se buscarán los aspectos en los que los docentes difieren en cuanto a las estrategias didácticas utilizadas. Por ejemplo, si algunos docentes utilizan evaluación solo formativa y otros docentes utilizan evaluación solo sumativa, esto se consideraría una divergencia.

El análisis de las convergencias y divergencias en las estrategias didácticas utilizadas por los docentes permitirá identificar las tendencias en la práctica evaluativa de la enseñanza del pensamiento numérico. Esta información será útil para el docente investigador para comprender mejor la situación actual y realizar recomendaciones para mejorar la práctica evaluativa.

8.5 Anexo E. Talleres de Aplicación.

Taller de sistemas de numeración decimal para docentes de educación primaria rural

Objetivo:

Proporcionar a los docentes de educación primaria rural herramientas para el desarrollo de prácticas evaluativas desde la semiótica en la enseñanza de los sistemas de numeración decimal.

Introducción:

Los sistemas de numeración decimal son un tema fundamental en la educación primaria, ya que son la base para el aprendizaje de la aritmética y la geometría. Sin embargo, su enseñanza a menudo se centra en la memorización de las reglas, lo que puede llevar a los estudiantes a tener dificultades para comprender el concepto de valor posicional.

Una perspectiva semiótica de la evaluación puede ayudar a los docentes a diseñar actividades que permitan a los estudiantes desarrollar una comprensión profunda de los sistemas de numeración decimal. Desde esta perspectiva, la evaluación se entiende como un proceso de construcción de significados, en el que los estudiantes demuestran su comprensión a través de diferentes formas de representación.

Referentes conceptuales:

- Semiótica: es la disciplina que estudia los signos y su significado.
- Valor posicional: es el principio en el que el valor de un número depende de su posición en el sistema de numeración.
- Representación: es la forma en que un objeto o concepto se presenta.

Aplicaciones:

El taller se dividirá en dos sesiones de trabajo de dos horas cada una. En la primera sesión, los docentes revisarán los conceptos básicos de los sistemas de numeración decimal. En la segunda sesión, diseñarán actividades evaluativas que permitan a los estudiantes demostrar su comprensión de estos conceptos desde una perspectiva semiótica.

Actividades:

Sesión 1:

- Evaluación diagnóstica: los docentes realizarán una actividad para identificar los conocimientos previos de los estudiantes sobre los sistemas de numeración decimal.
- Explicación de conceptos básicos: los docentes revisarán los conceptos básicos de los sistemas de numeración decimal, como el valor posicional, las unidades, las decenas, las centenas, etc.
- Actividades de práctica: los docentes realizarán actividades de práctica para que los estudiantes consoliden sus conocimientos.

Sesión 2:

- Diseño de actividades evaluativas: los docentes trabajarán en grupos para diseñar actividades evaluativas que permitan a los estudiantes demostrar su comprensión de los sistemas de numeración decimal desde una perspectiva semiótica.
- Presentación de actividades evaluativas: los docentes presentarán sus actividades ante el grupo.

Evaluación:

La evaluación se realizará a través de la participación de los docentes en las actividades del taller. Los docentes serán evaluados de acuerdo con los siguientes criterios:

- Claridad en la explicación de conceptos: los docentes deben explicar los conceptos básicos de los sistemas de numeración decimal de manera clara y concisa.
- Originalidad de las actividades evaluativas: las actividades evaluativas deben ser originales y creativas, y deben permitir a los estudiantes demostrar su comprensión de los conceptos desde una perspectiva semiótica.

Ejemplos de actividades evaluativas:

- Actividad 1: Los estudiantes deben representar un número natural de hasta 999 utilizando diferentes representaciones, como la tabla posicional, la recta numérica y el sistema de numeración romano.
- Actividad 2: Los estudiantes deben resolver problemas matemáticos que requieran el uso de los sistemas de numeración decimal.
- Actividad 3: Los estudiantes deben crear un juego o una actividad lúdica para enseñar los sistemas de numeración decimal a otros estudiantes.

Este taller es una propuesta que puede ser adaptada a las necesidades y contexto de los docentes participantes. El objetivo es proporcionar a los docentes herramientas para el desarrollo de prácticas evaluativas que permitan a los estudiantes desarrollar una comprensión profunda de los sistemas de numeración decimal.

Taller de operaciones básicas para docentes de educación primaria rural

Objetivo:

Proporcionar a los docentes de educación primaria rural herramientas para el desarrollo de prácticas evaluativas desde la semiótica en la enseñanza de las operaciones básicas.

Introducción:

Las operaciones básicas son un tema fundamental en la educación primaria, ya que son la base para el aprendizaje de conceptos matemáticos más complejos. Sin embargo, su enseñanza a menudo se centra en la memorización de algoritmos, lo que puede llevar a los estudiantes a tener dificultades para comprender el significado de estas operaciones.

Una perspectiva semiótica de la evaluación puede ayudar a los docentes a diseñar actividades que permitan a los estudiantes desarrollar una comprensión profunda de las operaciones básicas. Desde esta perspectiva, la evaluación se entiende como un proceso de construcción de significados, en el que los estudiantes demuestran su comprensión a través de diferentes formas de representación.

Referentes conceptuales:

- Semiótica: es la disciplina que estudia los signos y su significado.
- Operaciones básicas: son los cuatro procedimientos básicos de la aritmética: adición, sustracción, multiplicación y división.
- Representación: es la forma en que un objeto o concepto se presenta.

Aplicaciones:

El taller se dividirá en dos sesiones de trabajo de dos horas cada una. En la primera sesión, los docentes revisarán los conceptos básicos de las operaciones básicas. En la segunda sesión, diseñarán actividades evaluativas que permitan a los estudiantes demostrar su comprensión de estos conceptos desde una perspectiva semiótica.

Actividades:

Sesión 1:

- Evaluación diagnóstica: los docentes realizarán una actividad para identificar los conocimientos previos de los estudiantes sobre las operaciones básicas.
- Explicación de conceptos básicos: los docentes revisarán los conceptos básicos de las operaciones básicas, como el significado de los signos, las propiedades de las operaciones, etc.
- Actividades de práctica: los docentes realizarán actividades de práctica para que los estudiantes consoliden sus conocimientos.

Sesión 2:

- Diseño de actividades evaluativas: los docentes trabajarán en grupos para diseñar actividades evaluativas que permitan a los estudiantes demostrar su comprensión de las operaciones básicas desde una perspectiva semiótica.
- Presentación de actividades evaluativas: los docentes presentarán sus actividades ante el grupo.

Evaluación:

La evaluación se realizará a través de la participación de los docentes en las actividades del taller. Los docentes serán evaluados de acuerdo con los siguientes criterios:

- Claridad en la explicación de conceptos: los docentes deben explicar los conceptos básicos de las operaciones básicas de manera clara y concisa.
- Originalidad de las actividades evaluativas: las actividades evaluativas deben ser originales y creativas, y deben permitir a los estudiantes demostrar su comprensión de los conceptos desde una perspectiva semiótica.

Ejemplos de actividades evaluativas:

- Actividad 1: Los estudiantes deben representar una operación básica utilizando diferentes representaciones, como la tabla de sumar, la recta numérica y el diagrama de Venn.
- Actividad 2: Los estudiantes deben resolver problemas matemáticos que requieran el uso de las operaciones básicas.
- Actividad 3: Los estudiantes deben crear un juego o una actividad lúdica para enseñar las operaciones básicas a otros estudiantes.

Este taller es una propuesta que puede ser adaptada a las necesidades y contexto de los docentes participantes. El objetivo es proporcionar a los docentes herramientas para el desarrollo de prácticas evaluativas que permitan a los estudiantes desarrollar una comprensión profunda de las operaciones básicas.

Algunas consideraciones específicas para la educación primaria rural:

- Considerar el contexto cultural y social de los estudiantes. Las actividades evaluativas deben ser relevantes para el contexto de los estudiantes y deben aprovechar sus conocimientos y experiencias previas.
- Utilizar materiales y recursos accesibles. Las actividades evaluativas deben utilizar materiales y recursos que sean accesibles para los estudiantes y para los docentes.
- Promover la colaboración. Las actividades evaluativas deben promover la colaboración entre los estudiantes y entre los docentes.

Recomendaciones:

- Los docentes deben participar activamente en las actividades del taller. El aprendizaje es más efectivo cuando los docentes son participantes activos en el proceso.
- Los docentes deben compartir sus experiencias y conocimientos con los demás participantes. El intercambio de experiencias y conocimientos es una forma valiosa de aprendizaje.
- Los docentes deben aplicar los conocimientos adquiridos en el taller a su práctica docente. La aplicación de los conocimientos adquiridos es la mejor forma de evaluar su efectividad.

Taller de pensamiento espacial para docentes de educación primaria rural

Objetivo:

Proporcionar a los docentes de educación primaria rural herramientas para el desarrollo de prácticas evaluativas desde la semiótica en la enseñanza del pensamiento espacial.

Introducción:

El pensamiento espacial es una capacidad cognitiva que permite a las personas comprender y manipular el espacio. Es una habilidad fundamental para el aprendizaje de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería.

Una perspectiva semiótica de la evaluación puede ayudar a los docentes a diseñar actividades que permitan a los estudiantes desarrollar un pensamiento espacial profundo. Desde esta perspectiva, la evaluación se entiende como un proceso de construcción de significados, en el que los estudiantes demuestran su comprensión a través de diferentes formas de representación.

Referentes conceptuales:

- Semiótica: es la disciplina que estudia los signos y su significado.
- Pensamiento espacial: es la capacidad cognitiva que permite a las personas comprender y manipular el espacio.
- Representación: es la forma en que un objeto o concepto se presenta.

Aplicaciones:

El taller se dividirá en dos sesiones de trabajo de dos horas cada una. En la primera sesión, los docentes revisarán los conceptos básicos del pensamiento espacial. En la segunda sesión, diseñarán actividades evaluativas que permitan a los estudiantes demostrar su comprensión de estos conceptos desde una perspectiva semiótica.

Actividades:

Sesión 1:

- Evaluación diagnóstica: los docentes realizarán una actividad para identificar los conocimientos previos de los estudiantes sobre el pensamiento espacial.

- Explicación de conceptos básicos: los docentes revisarán los conceptos básicos del pensamiento espacial, como las formas geométricas, las relaciones espaciales y las transformaciones geométricas.
- Actividades de práctica: los docentes realizarán actividades de práctica para que los estudiantes consoliden sus conocimientos.

Sesión 2:

- Diseño de actividades evaluativas: los docentes trabajarán en grupos para diseñar actividades evaluativas que permitan a los estudiantes demostrar su comprensión de los conceptos de pensamiento espacial desde una perspectiva semiótica.
- Presentación de actividades evaluativas: los docentes presentarán sus actividades ante el grupo.

Evaluación:

La evaluación se realizará a través de la participación de los docentes en las actividades del taller. Los docentes serán evaluados de acuerdo con los siguientes criterios:

- Claridad en la explicación de conceptos: los docentes deben explicar los conceptos básicos del pensamiento espacial de manera clara y concisa.
- Originalidad de las actividades evaluativas: las actividades evaluativas deben ser originales y creativas, y deben permitir a los estudiantes demostrar su comprensión de los conceptos desde una perspectiva semiótica.

Ejemplos de actividades evaluativas:

- Actividad 1: Los estudiantes deben construir un modelo de una figura geométrica utilizando diferentes materiales.

FECHA
1

PENSAMIENTO MATEMÁTICO

DESCRIPCIÓN:

- Se entregará al grupo un paquete y se les entregará el material.
- Trabaja a las cosas que construyen formas geométricas con los papeles de madera, utilizando losa.
- Cuando los papeles formen de construir sus expectativas de construir entre sí.
- Observar sus formas y las formas que cada uno tiene.
- Después el juego para utilizar 4 papeles más, y trabajar a formar sus formas, comparando entre ellos cuáles formas geométricas semejantes formen de qué tamaño y tipo de la forma anterior.

APRENDIZAJE ESPERADO: Construir, reconocer, comparar, con formas, figuras y figuras geométricas.

ANEXO:

Este tipo de actividades se pueden adaptar a los contenidos previos del alumno, para hacerlo, solo cambia el contenido de formas geométricas sobre el que se trabaja. Esto permite su implementación en grupos mixtos, ya que se puede presentar problemas adecuados para distintos grupos con contenidos y materiales similares.

[Se abre en una ventana nueva](#)

- Actividad 2: Los estudiantes deben resolver un problema que requiera el uso de las relaciones espaciales.



[Se abre en una ventana nueva](#)

- Actividad 3: Los estudiantes deben crear un juego o una actividad lúdica para enseñar el pensamiento espacial a otros estudiantes.



[Se abre en una ventana nueva](#)

Este taller es una propuesta que puede ser adaptada a las necesidades y contexto de los docentes participantes. El objetivo es proporcionar a los docentes herramientas para el desarrollo de prácticas evaluativas que permitan a los estudiantes desarrollar un pensamiento espacial profundo.

Algunas consideraciones específicas para la educación primaria rural:

- Considerar el contexto cultural y social de los estudiantes. Las actividades evaluativas deben ser relevantes para el contexto de los estudiantes y deben aprovechar sus conocimientos y experiencias previas.
- Utilizar materiales y recursos accesibles. Las actividades evaluativas deben utilizar materiales y recursos que sean accesibles para los estudiantes y para los docentes.
- Promover la colaboración. Las actividades evaluativas deben promover la colaboración entre los estudiantes y entre los docentes.

Recomendaciones:

- Los docentes deben participar activamente en las actividades del taller. El aprendizaje es más efectivo cuando los docentes son participantes activos en el proceso.
- Los docentes deben compartir sus experiencias y conocimientos con los demás participantes. El intercambio de experiencias y conocimientos es una forma valiosa de aprendizaje.

- Los docentes deben aplicar los conocimientos adquiridos en el taller a su práctica docente. La aplicación de los conocimientos adquiridos es la mejor forma de evaluar su efectividad.

Taller de medición para docentes de educación primaria rural

Objetivo:

Proporcionar a los docentes de educación primaria rural herramientas para el desarrollo de prácticas evaluativas desde la semiótica en la enseñanza de la medición.

Introducción:

La medición es una habilidad fundamental en la vida cotidiana. Nos permite cuantificar el mundo que nos rodea y tomar decisiones informadas.

Una perspectiva semiótica de la evaluación puede ayudar a los docentes a diseñar actividades que permitan a los estudiantes desarrollar una comprensión profunda de la medición. Desde esta perspectiva, la evaluación se entiende como un proceso de construcción de significados, en el que los estudiantes demuestran su comprensión a través de diferentes formas de representación.

Referentes conceptuales:

- Semiótica: es la disciplina que estudia los signos y su significado.
- Medición: es el proceso de asignar un número a una propiedad de un objeto o fenómeno.
- Representación: es la forma en que un objeto o concepto se presenta.

Aplicaciones:

El taller se dividirá en dos sesiones de trabajo de dos horas cada una. En la primera sesión, los docentes revisarán los conceptos básicos de la medición. En la segunda sesión, diseñarán

actividades evaluativas que permitan a los estudiantes demostrar su comprensión de estos conceptos desde una perspectiva semiótica.

Actividades:

Sesión 1:

- Evaluación diagnóstica: los docentes realizarán una actividad para identificar los conocimientos previos de los estudiantes sobre la medición.
- Explicación de conceptos básicos: los docentes revisarán los conceptos básicos de la medición, como las unidades de medida, las escalas y los instrumentos de medición.
- Actividades de práctica: los docentes realizarán actividades de práctica para que los estudiantes consoliden sus conocimientos.

Sesión 2:

- Diseño de actividades evaluativas: los docentes trabajarán en grupos para diseñar actividades evaluativas que permitan a los estudiantes demostrar su comprensión de los conceptos de medición desde una perspectiva semiótica.
- Presentación de actividades evaluativas: los docentes presentarán sus actividades ante el grupo.

Evaluación:

La evaluación se realizará a través de la participación de los docentes en las actividades del taller. Los docentes serán evaluados de acuerdo con los siguientes criterios:

- Claridad en la explicación de conceptos: los docentes deben explicar los conceptos básicos de la medición de manera clara y concisa.
- Originalidad de las actividades evaluativas: las actividades evaluativas deben ser originales y creativas, y deben permitir a los estudiantes demostrar su comprensión de los conceptos desde una perspectiva semiótica.

Ejemplos de actividades evaluativas:

- Actividad 1: Los estudiantes deben crear un modelo de un objeto utilizando diferentes unidades de medida.



[Se abre en una ventana](#)

- Actividad 2: Los estudiantes deben resolver un problema que requiera el uso de una escala.



[Se abre en una ventana nueva](#)

- Actividad 3: Los estudiantes deben crear un juego o una actividad lúdica para enseñar la medición a otros estudiantes.



[Se abre en una ventana nueva](#)

Este taller es una propuesta que puede ser adaptada a las necesidades y contexto de los docentes participantes. El objetivo es proporcionar a los docentes herramientas para el desarrollo de prácticas evaluativas que permitan a los estudiantes desarrollar una comprensión profunda de la medición.

Algunas consideraciones específicas para la educación primaria rural:

- Considerar el contexto cultural y social de los estudiantes. Las actividades evaluativas deben ser relevantes para el contexto de los estudiantes y deben aprovechar sus conocimientos y experiencias previas.
- Utilizar materiales y recursos accesibles. Las actividades evaluativas deben utilizar materiales y recursos que sean accesibles para los estudiantes y para los docentes.
- Promover la colaboración. Las actividades evaluativas deben promover la colaboración entre los estudiantes y entre los docentes.

Recomendaciones:

- Los docentes deben participar activamente en las actividades del taller. El aprendizaje es más efectivo cuando los docentes son participantes activos en el proceso.
- Los docentes deben compartir sus experiencias y conocimientos con los demás participantes. El intercambio de experiencias y conocimientos es una forma valiosa de aprendizaje.

- Los docentes deben aplicar los conocimientos adquiridos en el taller a su práctica docente. La aplicación de los conocimientos adquiridos es la mejor forma de evaluar su efectividad.

Taller de resolución de problemas para docentes de educación primaria rural

Objetivo:

Proporcionar a los docentes de educación primaria rural herramientas para el desarrollo de prácticas evaluativas desde la semiótica en la enseñanza de la resolución de problemas.

Introducción:

La resolución de problemas es una habilidad fundamental para el aprendizaje y la vida cotidiana. Nos permite enfrentar desafíos y tomar decisiones informadas.

Una perspectiva semiótica de la evaluación puede ayudar a los docentes a diseñar actividades que permitan a los estudiantes desarrollar una comprensión profunda de la resolución de problemas. Desde esta perspectiva, la evaluación se entiende como un proceso de construcción de significados, en el que los estudiantes demuestran su comprensión a través de diferentes formas de representación.

Referentes conceptuales:

- Semiótica: es la disciplina que estudia los signos y su significado.
- Resolución de problemas: es el proceso de encontrar una solución a un problema.
- Representación: es la forma en que un objeto o concepto se presenta.

Aplicaciones:

El taller se dividirá en dos sesiones de trabajo de dos horas cada una. En la primera sesión, los docentes revisarán los conceptos básicos de la resolución de problemas. En la segunda sesión,

diseñarán actividades evaluativas que permitan a los estudiantes demostrar su comprensión de estos conceptos desde una perspectiva semiótica.

Actividades:

Sesión 1:

- Evaluación diagnóstica: los docentes realizarán una actividad para identificar los conocimientos previos de los estudiantes sobre la resolución de problemas.
- Explicación de conceptos básicos: los docentes revisarán los conceptos básicos de la resolución de problemas, como los pasos del proceso de resolución de problemas, las estrategias de resolución de problemas y los tipos de problemas.
- Actividades de práctica: los docentes realizarán actividades de práctica para que los estudiantes consoliden sus conocimientos.

Sesión 2:

- Diseño de actividades evaluativas: los docentes trabajarán en grupos para diseñar actividades evaluativas que permitan a los estudiantes demostrar su comprensión de los conceptos de resolución de problemas desde una perspectiva semiótica.
- Presentación de actividades evaluativas: los docentes presentarán sus actividades ante el grupo.

Evaluación:

La evaluación se realizará a través de la participación de los docentes en las actividades del taller. Los docentes serán evaluados de acuerdo con los siguientes criterios:

- Claridad en la explicación de conceptos: los docentes deben explicar los conceptos básicos de la resolución de problemas de manera clara y concisa.
- Originalidad de las actividades evaluativas: las actividades evaluativas deben ser originales y creativas, y deben permitir a los estudiantes demostrar su comprensión de los conceptos desde una perspectiva semiótica.

Ejemplos de actividades evaluativas:

- Actividad 1: Los estudiantes deben crear un mapa mental que represente el proceso de resolución de problemas.



[Se abre en una ventana nueva](#)

Este taller es una propuesta que puede ser adaptada a las necesidades y contexto de los docentes participantes. El objetivo es proporcionar a los docentes herramientas para el desarrollo de prácticas evaluativas que permitan a los estudiantes desarrollar una comprensión profunda de la resolución de problemas.

Algunas consideraciones específicas para la educación primaria rural:

- Considerar el contexto cultural y social de los estudiantes. Las actividades evaluativas deben ser relevantes para el contexto de los estudiantes y deben aprovechar sus conocimientos y experiencias previas.
- Utilizar materiales y recursos accesibles. Las actividades evaluativas deben utilizar materiales y recursos que sean accesibles para los estudiantes y para los docentes.
- Promover la colaboración. Las actividades evaluativas deben promover la colaboración entre los estudiantes y entre los docentes.

Recomendaciones:

- Los docentes deben participar activamente en las actividades del taller. El aprendizaje es más efectivo cuando los docentes son participantes activos en el proceso.
- Los docentes deben compartir sus experiencias y conocimientos con los demás participantes. El intercambio de experiencias y conocimientos es una forma valiosa de aprendizaje.

- Los docentes deben aplicar los conocimientos adquiridos en el taller a su práctica docente. La aplicación de los conocimientos adquiridos es la mejor forma de evaluar su efectividad.