

**LA REPRODUCIBILIDAD: DISEÑO DE SITUACIONES DIDACTICAS EN LA
ENSEÑANZA DEL SISTEMA GEOMÉTRICO**



IRIS SOFÍA RACERO MENDEZ

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS HUMANAS
MAESTRÍA EN EDUCACION SUE CARIBE
MONTERIA**

2017

**LA REPRODUCIBILIDAD: DISEÑO DE SITUACIONES DIDACTICAS EN LA
ENSEÑANZA DEL SISTEMA GEOMÉTRICO**

IRIS SOFÍA RACERO MENDEZ

Trabajo de grado presentado para optar el título de Magister en Educación

Asesor:

Mg. Juan Carlos Giraldo

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS HUMANAS

MAESTRÍA EN EDUCACION SUE CARIBE

MONTERIA

2017

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Montería, de 2017.

DEDICATORIA

Al concluir con satisfacción este proceso académico de mi vida le agradezco a:

***Mg Juan Carlos Giraldo:** mi profunda gratitud por su conocimiento, experiencia y comentarios valiosos, con que animó, orientó e hizo posible la realización de este trabajo.*

***Docentes Directivos y docentes de Básica Primaria de la Institución Educativa INEM:** Por su apoyo y colaboración, propiciando esos espacios de reflexión y transformación frente a la educación de las niñas y niños.*

Iris Sofía Racero Méndez

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios, por estar presente todos los días de mi vida y dotarme de conocimiento y sabiduría.

A Jair, mi esposo por ser esa ayuda idónea en este proceso Académico. Mil gracias por apoyarme en cada iniciativa, por esa paciencia y ánimo en los momentos oportunos.

A Juan Pablo, mi hijo, por su comprensión, compañía y amor.

A toda mi familia, por ser ese apoyo incondicional en la realización de este proceso

Iris Sofía Racero Méndez

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	13
ABSTRACT	14
INTRODUCCIÓN	16
1 CAPITULO. PROBLEMA DE INVESTIGACION	18
1.1 Descripción y formulación del problema.....	18
1.2 Contexto Educativo	22
1.3 Pregunta problema	25
1.4 Subpreguntas de investigación	25
1.5 Objetivos	26
1.5.1Objetivo general.....	26
1.5.2Objetivos específicos.	26
1.6 Justificación	27
2 CAPITULO. MARCO REFERENCIAL.....	29
2.1 Marco Teórico.....	29
2.1.1 Teorías de las situaciones didácticas.	29
2.1.2 Situación a-didáctica.	32
2.1.3 El conocimiento didáctico del contenido	35
2.1.4 Unidades y Secuencias didácticas	36
2.1.5 Ingeniería Didáctica	39
2.1.6 El Fenómeno de la Reproducibilidad.	40
2.1.7 Transposición didáctica.....	43
2.1.8 Enseñanza de la geometría.	46
2.2 Antecedentes Investigativos	49
2.3 Marco legal	56
3 CAPITULO. DISEÑO METODOLÓGICO	59
3.1 Diseño y tipo de investigación	59
3.2 Método	60

3.3	Técnicas e instrumentos de recolección de información	63
3.3.1	Encuesta.....	63
3.3.2	Entrevistas.....	64
3.3.3	Matriz DOFA.....	64
3.3.4	Observación Directa.....	65
3.4	Validación de Instrumentos.....	67
4	CAPITULO. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	69
4.1	Fases del diseño metodológico.....	72
4.1.1	Ciclo I. Diagnóstico.....	72
4.1.1.1	Primera fase: planificación.....	73
4.1.1.1.1	Caracterización de la formación de los docentes.....	73
4.1.1.1.2	Respecto a la reproducibilidad.....	83
4.1.1.2	Segunda fase: La acción.....	84
4.1.1.2.1	Caracterización del estado del Plan de Área.....	86
4.1.1.3	Tercera fase: Observación.....	91
4.1.1.4	Cuarta fase: Reflexión.....	92
4.1.2	Ciclo II. Diseño de la Situación Didáctica.....	97
4.1.2.1	Primera fase: Diagnostico-plan de acción.....	97
4.1.2.2	Segunda fase: la acción.....	101
4.1.2.2.1	El desarrollo de la clase del profesor con la situación didáctica.....	101
4.1.2.3	Tercera fase: Observación.....	102
4.1.2.4	Cuarta fase: Reflexión.....	107
4.1.3	Ciclo III: Diseño de la Guía Metodológica.....	109
4.1.3.1	Primera fase: Plan de acción.....	110
4.1.3.2	Segunda fase, acción.....	113
4.1.3.3	Tercera fase: Observación.....	114
4.1.3.4	Cuarta fase reflexión.....	117
5	CAPITULO. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	121
6	CONCLUSIONES.....	129
7	RECOMENDACIONES.....	132
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	134
	ANEXOS.....	139

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 <i>Matriz Para Orientación De La Investigación</i>	71
Tabla 2 <i>Nivel De Formación Docente</i>	74
Tabla 3 <i>Énfasis De Los Docentes Participantes</i>	75
Tabla 4 <i>Entrevista Agrupada En Tema De Acuerdo A Categorías</i>	80
Tabla 5 <i>Matriz Dofa- Enseñanza Y Aprendizaje De La Geometría</i>	85
Tabla 6 <i>Análisis Interno De La Matriz Dofa</i>	93
Tabla 7 <i>Guía De Observación</i>	103
Tabla 8 <i>Guía De Observación</i>	116

LISTA DE GRÁFICOS

<i>Grafico 1.</i> Ranking Internacional Pruebas Pisa 2006	18
<i>Grafico 2.</i> Ranking Internacional Pruebas Pisa 2015	19
<i>Grafico 3.</i> Nivel de Formación Docente.....	121
<i>Grafico 4.</i> Disciplinas de Formación Docente.....	122
<i>Grafico 5.</i> Conocimientos de Teorías y autores para el desarrollo de competencias	123
<i>Grafico 6.</i> Uso de las Tics en el Aula.	124

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Esquema Situación Didáctica	30
<i>Figura 2.</i> Relación entre situación didáctica y situación a-didáctica	34
<i>Figura 3.</i> Concepciones epistemológicas del docente	44
<i>Figura 4.</i> Etapas de la Investigación -Acción.....	69
<i>Figura 5.</i> Aplicación de la encuesta a docentes.....	77
<i>Figura 6.</i> Situación Didáctica.....	99
<i>Figura 7.</i> Momento de desarrollo de situación didáctica	101
<i>Figura 8.</i> Software GeoGebra.....	114

LISTA DE FOTOGRAFIAS

<i>Fotografía 1.</i> Desarrollo encuesta docente.....	76
<i>Fotografía 2.</i> Revisión documental	90
<i>Fotografía 3.</i> Estudiante en la situación didáctica.....	106
<i>Fotografía 4.</i> Software GeoGebra Situación Didáctica.....	113

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. ENTREVISTA SEMI ESTRUCTURADA A DOCENTE	140
ANEXO B. FORMATO: DIARIO DE CAMPO	142
ANEXO C. FORMATO DE: OBSERVACIONES DE CLASE	143
ANEXO D ENCUESTA: CARACTERIZACIÓN FORMACIÓN ACADÉMICA DE LOS MAESTROS DE PRIMARIA	144
ANEXO E: GUÍA METODOLÓGICA DE SITUACIONES DIDÁCTICAS	146
ANEXO F: CATEGORÍAS DE ANÁLISIS	148
ANEXO G: FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTA	152
ANEXO H. VOCES.....	154
ANEXO I. CARTAS DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS	158
ANEXO J. GUÍA METODOLÓGICA.....	160

RESUMEN

El presente estudio tiene como propósito construir una guía metodológica para el diseño de situaciones didácticas que favorezca la reproducibilidad en la enseñanza del sistema geométrico en el grado 3 de la Institución Educativa INEM del municipio de Montería, Córdoba. Para ello, la fundamentación teórica se desarrolla a partir de la teoría de la situación didáctica, así como de la categoría reproductibilidad en una situación didáctica para el aprendizaje de la geometría.

Metodológicamente la investigación se ubica dentro del paradigma cualitativo con un tipo de estudio de investigación acción que posibilitó la integración activa de todos los agentes del proceso: docentes y estudiantes en ambiente de transformación de la práctica educativa. Las técnicas e instrumentos de recolección de la información fueron los típicos del mencionado paradigma, es decir, la entrevista, la encuesta y la observación directa a los procesos de enseñanza-aprendizaje docente y los estudiantes. Los resultados del estudio permitieron detectar algunas dificultades con respecto a la práctica pedagógica, entendida esta como un proceso que permite contrastar la teoría con la práctica de manera dialéctica, dinámica y crítica, puesto que el conocimiento gira alrededor del docente y la interacción del estudiante con el conocimiento es pasiva; además se observó el poco uso de recursos didácticos y tecnológicos para la enseñanza de la geometría. Finalmente, como resultado de la intervención e impacto de la investigación se evidenció un cambio en los docentes, quienes se mostraron más reflexivos y comprometidos con su práctica educativa. Igualmente, se notó aceptación por parte de estos con relación a incorporación de los recursos tecnológicos (GeoGebra) como mediación para la enseñanza de la mencionada asignatura en la medida en que el proceso influyó significativamente en los

estudiantes intervenidos, es decir, se observó que los aprendizajes fueron asimilados satisfactoriamente por parte de los discentes durante el proceso de mediación por parte del docente con la ayuda del aplicativo tecnológico.

Palabras clave: Reproducibilidad, ingeniería didáctica, situación didáctica, geometría, práctica pedagógica.

ABSTRACT

The present study aims to construct a methodological guide for the design of didactic situations that favors the reproducibility in the teaching of the geometric system in grade 3 of the Educational Institution INEM of the municipality of Montería, Córdoba. For this, the theoretical foundation is developed from the theory of the didactic situation, as well as from the category reproducibility in a didactic situation for the learning of geometry.

Methodologically the research is located within the qualitative paradigm with a type of action study investigation that made possible the active integration of all agents of the process: teachers and students in an environment of transformation of educational practice. The techniques and instruments of information collection were the typical ones of the mentioned paradigm, that is to say, the interview, the survey and the direct observation to the processes of teaching-learning teacher and the students. The results of the study allowed us to detect some difficulties regarding pedagogical practice, understood as a process that allows us to contrast theory with practice in a dialectical, dynamic and critical manner, since knowledge revolves around the teacher and the student's interaction with knowledge is passive; in addition the little use of didactic and

technological resources for the teaching of the geometry was observed. Finally, as a result of the intervention and impact of the research, there was a change in the teachers, who were more reflective and committed to their educational practice. Likewise, there was acceptance by the latter regarding the incorporation of technological resources (GeoGebra) as mediation for the teaching of the mentioned subject insofar as the process had a significant influence on the intervened students, that is, learned were satisfactorily assimilated by the students during the mediation process by the teacher with the help of the technological application.

Key words: reproducibility, didactic engineering, teaching situation, Geometry

INTRODUCCIÓN

“El hombre es hombre, y el mundo es mundo. En la medida en que ambos se encuentran en una relación permanente, el hombre transformando al mundo sufre los efectos de su propia transformación”.
Paulo Freire

Esta investigación estudia el fenómeno didáctico de la reproducibilidad de una situación didáctica en los estudiantes de grado tercero de básica primaria en el área de matemáticas, específica para la enseñanza de la Geometría.

Al respecto, el estudio se realiza en la Institución Educativa INEM - Montería de carácter oficial, con jornadas: mañana, tarde y única, con una población mixta de 1720 estudiantes, obteniendo un Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE) 3,85, en primaria en el año 2015 y manteniéndose débil estos 3 últimos años en el pensamiento geométrico- métrico, aunque sus resultados de insuficiente, avanzado y superior se han ido mejorando. (MEN, 2015).

Con relación al fenómeno de la reproductibilidad Lezama (2005) es enfática al afirmar que: “está asociado al de la trasposición didáctica, ya que el proceso de adaptar una situación didáctica a unos nuevos estudiantes se halla sujeto a un proceso de negociaciones y adaptaciones por parte de quien está interesado en repetir la actividad didáctica”. (p. 358). En este sentido, al aplicar la situación didáctica a los estudiantes del grado tercero de básica primaria se definieron los momentos del desarrollo de la misma. Posteriormente, se desarrolló el mismo proceso con el equipo de docentes para luego ajustarlo con el fin de tener la validez y aplicabilidad en otros

contextos. Por ello, se buscó que la situación didáctica cumpliera con el objetivo de su diseño; buscando realizar reestructuraciones de la misma, para lograr una mejor comprensión y efectividad del aprendizaje de los educandos.

Visto lo anterior, la presente investigación adquiere funcionalidad desde un planteamiento cualitativo, con una metodología basada en los postulados de la investigación acción. De esta forma, la intención del presente estudio consiste en favorecer la reproducibilidad a partir del diseño de situaciones didácticas identificando y clarificando los fenómenos asociados a la acción de repetir dicha situación en diferentes escenarios y con grupos de estudiantes heterogéneos, reconociendo los procesos de los educandos y docentes al enfrentarse a la situación didáctica. Así, como resultado final de esta investigación emerge la construcción y sistematización de la guía metodológica de una situación didáctica para la enseñanza de la “geometría” con la mediación de la herramienta tecnológica del Programa “GeoGebra”.

Con esta investigación se busca contribuir al mejoramiento de la calidad educativa, aportando a los Lineamientos Curriculares, Estándares de Competencias, derechos Básicos De Aprendizaje (DBA), mallas de aprendizaje, el área de Matemáticas y una educación con equidad los niños y jóvenes de Colombia. Como bien los sugieren los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas: “Las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos” (p. 49).

1 CAPITULO. PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1 Descripción y formulación del problema

La educación en Colombia ha venido atravesando dificultades con relación a los procesos de enseñanza aprendizaje de los contenidos curriculares en las instituciones educativas. Muestra de ello son los resultados obtenidos en las pruebas externas. En este sentido, se evidencian bajos desempeños de los estudiantes en pruebas estandarizadas a nivel internacional y nacional. Por ejemplo, el informe del Programa Internacional para la Evaluación (PISA), que durante el año 2009 evaluó a la muestra de estudiantes colombianos seleccionados, arrojó resultados poco satisfactorios para el país, lo que pone en evidencia el bajo desempeño de los alumnos con sus homólogos latinoamericanos. El resultado de la prueba ubica a Colombia en el puesto número 59 de 64 países, obteniendo como puntaje en el área de Matemáticas como 381 estableciendo una diferencia de 115 por debajo del promedio estipulado que en este caso es 496. Tal como se evidencia en el siguiente gráfico:

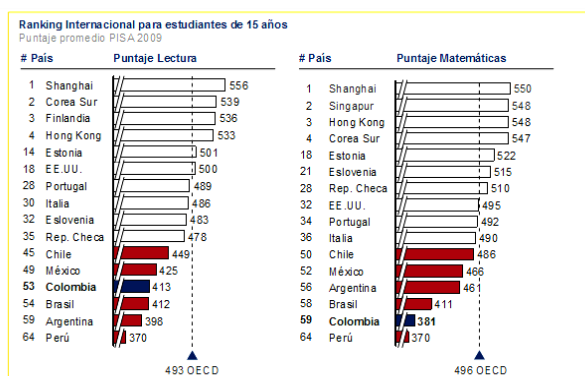


Grafico 1. Ranking Internacional Pruebas Pisa 2006
Fuente: OCDE

Ahora bien, en el año 2015, los estudiantes en Colombia según la prueba (PISA) obtuvieron 390 puntos en matemáticas, aún por debajo de la media de la OCDE y la puntuación media de Chile (423 puntos) y México (408 puntos), este puntaje es comparable a Indonesia, Líbano y Perú y superior a la de Brasil (377 puntos).

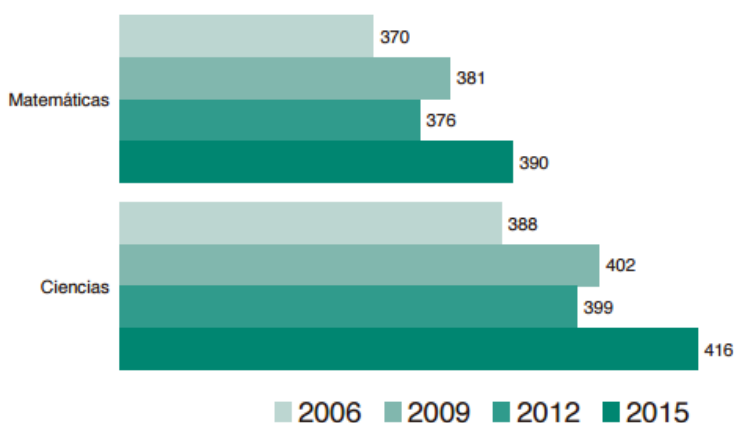


Grafico 2. Ranking Internacional Pruebas Pisa 2015.
Fuente OCDE

El desempeño promedio de Colombia ha mejorado 20 puntos desde 2006, la séptima mejoría entre los 52 sistemas educativos con datos comparables. Casi el 23% de los estudiantes de los países de la OCDE, en promedio, no alcanzan el nivel de referencia de la competencia en matemáticas, considerado el nivel de competencia en el que los estudiantes comienzan a resolver los tipos de problemas a los que se ven rutinariamente enfrentados en su vida cotidiana. En Colombia, el 66% de los estudiantes son estudiantes de bajo rendimiento en matemáticas. La competencia en matemáticas, considerado el nivel de competencia en el que los estudiantes comienzan a resolver los tipos de problemas que son rutinariamente enfrentados por los adultos en su vida cotidiana.

Como consecuencia de las consideraciones anteriores, desde 2011 el Gobierno Nacional y el Ministerio de Educación (MEN) han diseñado estrategias para mejorar los desempeños de los estudiantes en las pruebas SABER en los grados tercero, quinto, noveno y undécimo. Pero también para fortalecer las competencias básicas de niñas, niños y jóvenes. En este esfuerzo se ha hecho mayor énfasis hasta el presente en los grados de básica primaria, en la medida en que estos se consideran como el centro de intervención más efectivo para mitigar falencias en los procesos de aprendizaje, no sólo de las matemáticas sino de áreas transversales como el lenguaje y competencias dentro de este último como el caso de la lectura y la escritura.

En este sentido, el Gobierno de Colombia implementa el programa para la transformación de la calidad Educativa y uno de sus ejes principales lo conforma el programa Todos a Aprender (PTA). Desde este marco, el trabajo del PTA en las instituciones se configura a partir de Comunidades de Aprendizaje, entendidas como “un proyecto de transformación social y cultural de un centro educativo y de su entorno, para conseguir una sociedad de la información para todas las personas” (Valls, 2005). El ‘Estudio de Clase’ es una estrategia de trabajo en equipos de docentes (CDA) con el propósito de cualificar las prácticas pedagógicas para mejorar los aprendizajes de los estudiantes y su motivación por aprender. La enseñanza del lenguaje y las matemáticas en la educación básica primaria son los ejes fundamentales y pilares del proceso de la educación, ya que la adquisición de estas competencias garantiza la calidad educativa y permite que los educandos desarrollen la capacidad humana y potencial de comprender, analizar y reflexionar sobre las situaciones que se le presenten a diario. Una competencia es aquella que se define “como un saber hacer flexible que puede actualizarse en distintos contextos, es decir,

como la capacidad de usar los conocimientos en situaciones distintas de aquellas en las que se aprendieron” (MEN, 2011).

Para este estudio, como primera medida, el investigador realiza una identificación de ideas generales sobre las principales problemáticas que presenta la institución. Asimismo, se hizo un reconocimiento de los libros de textos (u otros materiales) que los docentes abordan en sus prácticas pedagógicas, en los cuales se encontró que existen limitantes en los procesos pedagógicos desarrollados en las aulas de clase, principalmente desde el área de Matemáticas.

Es importante anotar que la reproducibilidad didáctica en el pensamiento geométrico (Estándares de Competencias Básicas en Matemáticas, 1998) se concibe como constructo dentro de los libros de textos. Los docentes trabajan por temas, no considerando una estructura como tal, una comunicación o contrato didáctico presentada a los estudiantes o una adaptación de la situación en nuevas oportunidades de clases; entendiendo además que una situación didáctica es la relación entre el estudiante, el docente y el saber y este nace de un pretexto, teniendo en cuenta los intereses de los estudiantes; en la planeación de los docentes no se evidencia ese contrato didáctico, procesos de reflexión, no hay registros sobre la práctica del docente. Podríamos mencionar que el estudiante no se involucra en los procesos, ya que el conocimiento gira en torno al docente, lo que lo convierte en un agente dueño del saber.

1.2 Contexto Educativo

Una de las metas de las políticas del gobierno actual es la de alcanzar para el año 2025 la calidad educativa la cual puede ser concretada con prácticas de aula pertinentes, eficaces y significativas, ya sea en salones de clase o donde quiera que se desarrolle la acción pedagógica sistemática con el grupo de estudiantes. El sistema educativo estatal debe garantizar aprendizajes básicos, universalmente definidos como los contemplados en las áreas de lenguaje y matemáticas las cuales son el sustento esencial para los demás aprendizajes dado que éstas dos áreas se constituyen en los pilares de la educación básica primaria, secundaria, media y superior.

Coherente con lo anterior, la Institución Educativa INEM “Lorenzo María Lleras” tiene contemplando en su Proyecto Educativo Institucional (PEI) un modelo pedagógico Holístico, desde el cual se concibe la enseñanza como el proceso mediante el cual:

el profesor facilita el aprendizaje, en donde la colaboración entre docentes y estudiantes, son básicos para la construcción del conocimiento, y desde la cual el aprendizaje se asume como una fase del proceso de creación de conocimiento definiéndolo, además, como aquel que permite crear nuevos significados, transformar comportamientos, conceptos, actitudes, sentimientos y la comprensión del sentido de la vida y la existencia humana. Proyecto Educativo Institucional (PEI, 2016).

La Institución Educativa cuenta con una población de 1720 estudiantes distribuidos en jornada única, mañana y tarde, en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media. Así también, tiene una planta de 74 docentes, de los cuales 31 se encuentran ubicados en la básica primaria. La Institución Educativa también cuenta con 4 directivos docentes, 2 orientadoras escolares y 12 administrativos.

Con relación con las pruebas el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), en los años 2012 y 2013 los resultados de estas se situaron en el nivel MEDIO, para el 2014 se mantuvo el mismo nivel, para el año 2015 se obtuvo como resultados en su ISCE 3,85 en el nivel de primaria y 4.20 para el 2016, destacándose una leve mejoría en los desempeños de los estudiantes, sin embargo, hay la necesidad de redoblar esfuerzos para obtener mejores resultados. (ISCE, 2015 y 2016). Ahora bien, con respecto al análisis realizado a los resultados en las pruebas Saber 2015, se refleja un alto número de estudiantes en los niveles de insuficiente y mínimo, en el área de las matemáticas, específicamente en los procesos del pensamiento Geométrico-métrico (competencias: comunicativa- razonamiento- resolución de problemas).

Considerando que el pensamiento geométrico es clave dentro de la enseñanza de las matemáticas, es importante desarrollar las clases haciendo énfasis en la interpretación y el análisis de datos, gráficos y figuras, ya que el diseño de las pruebas externas induce a los estudiantes a entender y apreciar un mundo que es eminentemente geométrico. (Pisa, 2015)

Por consiguiente, al revisar la programación de los docentes en el área de matemáticas, se evidenció poca apropiación de recursos didácticos para el desarrollo del aprendizaje. Ante esto, la institución educativa ha venido generando procesos en pro de la calidad educativa, revisando el currículo de modo que este dé respuesta a las necesidades de cada contexto, no obstante, aún existe una brecha amplia entre lo ideal y la realidad de la institución.

Una de las situaciones que más preocupa se da en la enseñanza de la geometría en el área de matemáticas, donde existen dificultades evidentes por parte de los estudiantes y muestra de ello son los indicadores de los resultados de las pruebas aplicadas.

Dado lo anterior, se consolida la propuesta de esta investigación que trata del fenómeno de la reproducibilidad para el diseño de situaciones didácticas que posibiliten el mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes de grado tercero en el pensamiento geométrico. Con esta se busca fortalecer la investigación en el aula a partir de la reflexión y evaluación de los procesos académicos en los docentes y el aprendizaje de los estudiantes. Visto esto, desde el fenómeno de la reproducibilidad es poco lo que se evidencia en la institución educativa, debido a que el común denominador en las practicas docentes se basa en el desarrollo curricular por contenidos o por temas y no por conjunto de competencias, esto se ve reflejado en el parcelador de los docentes en el área de matemáticas. De la misma forma, los procesos de reflexión de la práctica misma son nulos o pobres y no generan experiencias para la consolidación de propuestas didácticas que se fortalezcan en desarrollo curricular en el aula.

Finalmente, a partir de esta investigación se pretende generar un proceso de reflexión que conduzca a asumir una posición crítica frente a la enseñanza y aprendizaje de la geometría, teniendo en cuenta las competencias y habilidades que esta genera.

1.3 Pregunta problema

¿Cómo construir una guía metodológica, para el diseño de situaciones didácticas, que favorezca la reproducibilidad en la enseñanza del sistema geométrico en el grado 3 de la Institución Educativa INEM del municipio de Montería, Córdoba?

1.4 Subpreguntas de investigación

- ¿Qué elementos metodológicos en la enseñanza del sistema geométrico, emplean los docentes del grado tercero de la Institución Educativa INEM del municipio de Montería?
- ¿Cómo desarrollar una situación didáctica con los docentes que enseñan el sistema geométrico que dé cuenta de la reproducibilidad de la mismo en el grado tercero de la Institución Educativa INEM de Montería?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general.

- Construir una guía metodológica para el diseño de situaciones didácticas que favorezca la reproducibilidad en la enseñanza del sistema geométrico en el grado 3 de la Institución Educativa INEM del municipio de Montería, Córdoba

1.5.2 Objetivos específicos.

- Reconocer los elementos metodológicos en la enseñanza del sistema geométrico empleados por los docentes del grado tercero de la Institución Educativa INEM del municipio de Montería, Córdoba.
- Desarrollar una Situación Didáctica con los docentes que enseñan el sistema geométrico que dé cuenta de la reproducibilidad en el grado tercero de la Institución Educativa INEM del municipio de Montería, Córdoba.
- Sistematizar los hallazgos en forma de una guía metodológica que facilite su aplicación y evaluación.

1.6 Justificación

La enseñanza de las matemáticas es un proceso que para el niño está supeditado a su capacidad de reflexión y análisis, a la estimulación del entorno, a la asimilación organizada de los conocimientos y al procesamiento de la información, en otras palabras, en un proceso de creciente complejidad que pone en juego competencias y saberes, cada vez que avanza en su evolución.

De esta forma, teniendo en cuenta la importancia de la socialización en el desarrollo del razonamiento lógico, no cabe duda que para el proceso resulte eficaz el niño debe relacionarse constantemente con sus semejantes y en especial con los adultos, que en el contexto de este estudio sería la figura del docente, quien tiene la responsabilidad, desde la educación primaria, de propiciar situaciones y momentos que favorezcan y mejoren dicha práctica educativa. La escuela, tiene el compromiso de ofrecer y generar interés en el niño por situaciones que involucren actividades de memorización, repetición, reconocimiento y clasificación de símbolos y de todos aquellos momentos que requieran la puesta en práctica de un razonamiento lógico. El conocimiento lógico-matemático "surge de una abstracción reflexiva", ya que éste no es observable y es el niño quien lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos, desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo, teniendo como particularidad que el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida, ya que la experiencia no proviene de los objetos sino de su acción sobre los mismos. De allí que este conocimiento posea características propias que lo diferencian de otros conocimientos. Hechas las consideraciones

anteriores, el considera que, si se generan espacios donde se consolide la estrategia de la reproducibilidad, aplicada a una situación didáctica, contribuirá a mejorar los procesos de enseñanza, al tiempo de hacer una mejor estructuración en el aprendizaje de los estudiantes.

En este orden de ideas se busca también, que el docente sea capaz de sistematizar su práctica, lo que conlleva a definir limitantes y oportunidades de mejora para posterior desarrollo de la clase, esto le va a permitir estructurar mejor su experiencia pedagógica a partir de la construcción de un conjunto de herramientas didácticas que va a poder aplicar en diferentes situaciones y contextos, buscando con ello el dominio y eficacia en el proceso.

Finalmente, se puede considerar que la aplicabilidad de la reproducibilidad y de la situación didáctica redundaría en el mejoramiento de la práctica pedagógica, esto permite que exista una estructuración coherente de la misma, que atienda a delimitar cada uno de los momentos de la clase, a hacer visible el objetivo de la misma, a anticipar eventos o situaciones propias de la clase y a generar nuevos escenarios para la enseñanza y el aprendizaje. A partir de ello el docente establecerá una mejor interacción y comunicación con los estudiantes que repercutirá de manera positiva en la práctica del docente y en los aprendizajes de los estudiantes.

2 CAPITULO. MARCO REFERENCIAL

En este acápite se desarrollarán los fundamentos teóricos que sustentan el presente estudio. Para ello, son pertinentes categorías conceptuales como las situaciones didácticas concebidas según Brousseau (1997); Warfield (2006). Igualmente, La ingeniería didáctica con los planteamientos de Artigue (1989), entre otros eruditos que con sus aportes han fortalecido el marco teórico que el docente puede utilizar como referente para interpretar y comprender mejores situaciones de enseñanza dentro de los contenidos curriculares.

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Teorías de las situaciones didácticas.

Una situación es un sistema introducido por un maestro, un niño, el medio ambiente, las reglas y reglamentos necesarios para el descubrimiento de algún conocimiento matemático. En este sentido, el concepto central de la Teoría de las Situaciones Didácticas es definido por Brousseau, (1997) como un sistema en el que tiene lugar la interacción entre un alumno / grupo de alumnos, el maestro y el conocimiento matemático. Un profesor busca situaciones y entornos adecuados en los que organiza un plan de actividades cuyo objetivo es la modificación, el descubrimiento o la creación de algún conocimiento (concepto matemático o idea) de un niño.

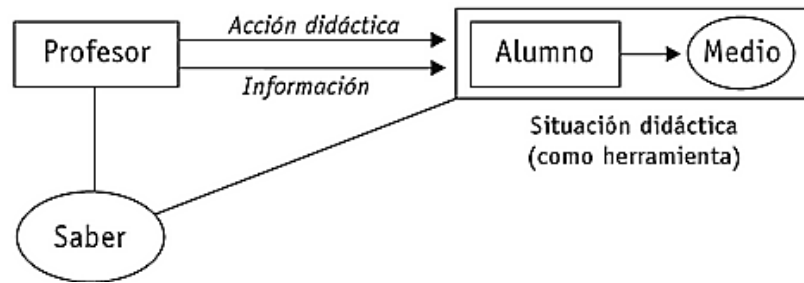


Figura 1. Esquema Situación Didáctica
 Fuente: Brousseau (1980) *Recherches in Didactique des Mathematiques*

Un componente importante de las situaciones didácticas es el trabajo individual de los alumnos en la llamada situación didáctica, que según Brousseau (1998) tiene tres etapas:

Situaciones de acción. Consiste básicamente en que los estudiantes trabajen activamente interactuando con el medio didáctico, para lograr la resolución de problemas y así, la adquisición de conocimientos. Este comportamiento debe darse sin la intervención directa del docente. Su resultado es el modelo esperado (lo implícito), la estrategia, la táctica inicial. Es aquí donde el estudiante emite hipótesis, elabora procedimientos, y los pone en práctica.

Situación de comunicación. En esta etapa se formulan enunciados y se prueban proposiciones, se construyen modelos por parte del estudiante, lenguajes, conceptos y teorías.

Situación de Institucionalización. En esta etapa se consolida el objeto de enseñanza por parte del alumno y del aprendizaje del alumno por parte del maestro.

En efecto, para el aprendiz la situación didáctica aparece como la unidad central del proceso de aprendizaje, el lugar donde el conocimiento que va a ser adquirido es accedido (Gauthier, 2002). Es en este punto que la lección cobra vida, en el marco de la planificación de la misma y los objetivos, “todos los principios didácticos, métodos y técnicas se unen en una interacción dinámica entre el docente y el estudiante, el involucramiento del estudiante en la situación didáctica debe ser perseguido durante todo el proceso” (Duminy, 1975, p.174.). por consiguiente, en la situación didáctica el profesor se encuentra en una posición en la que el alumno recurre a él debido a las necesidades y actitudes específicas del alumno para ser educado.

Van der Stoep and Louw (1976), por su parte, han identificado nueve facetas que forman parte de una situación didáctica y pueden ser clasificado principalmente bajo la responsabilidad del docente, entre ellos se encuentra, El medio ambiente como principio esencial para una enseñanza exitosa, los principios generales de enseñanza, la forma de enseñar, métodos, los contenidos de los materiales de enseñanza, entre otros.

De la misma forma, Artigue (2004) define el concepto de Situación didáctica como:

Situaciones que permiten a un aprendiz construir un conocimiento matemático bajo las adaptaciones que realiza por los desequilibrios, dificultades y contradicciones que lo hacen accionar y que son provocados en la medida que evoluciona dicha situación. El objeto fundamental no es el sujeto que aprende, sino la situación en la que éste interactúa con otros y con la matemática (p.28).

Como puede observarse, esta teoría le permite al docente diseñar y explorar un conjunto de secuencias de clases desarrolladas con el propósito de disponer de un medio para diseñar un

proyecto de cierto aprendizaje. El proceso de enseñanza aprendizaje puede ser modelado como una secuencia de situaciones que resultan en una nueva construcción de conocimiento por el estudiante. Caso similar sucede con la situación a-didáctica en la cual el docente pasa algunas responsabilidades para el proceso de aprendizaje hacia los estudiantes.

2.1.2 Situación a-didáctica.

Según los planteamientos de Gaonac'h & Golder, (2005): “Una situación a didáctica es aquella que se concibe con la intención didáctica de poner en obra condiciones que favorezcan la evolución de los conocimientos de los alumnos”, (p.381). Esta prevalece como un modelo de interacción de un sujeto con cierto medio que determina a un conocimiento dado, como el recurso del que dispone este para alcanzar o conservar en este medio un estado favorable. Al respecto, algunas de estas situaciones requieren de la adquisición previa de todos los conocimientos y esquemas necesarios, pero hay otras que “ofrecen una posibilidad al sujeto para construir por sí mismo un conocimiento nuevo en un proceso genético” (Brousseau, 1999, p. 34).

Por otro lado, las situaciones a-didácticas, son situaciones que permiten al estudiante usar el conocimiento matemático fuera de un contexto de enseñanza. Se tratan de problemas sociales o culturales que existen en un contexto real, desprovisto de toda intención de enseñanza y aprendizaje. La teoría de situaciones didácticas se centra en las situaciones que permiten a un aprendiz construir un conocimiento matemático bajo las adaptaciones que realiza por los

desequilibrios, dificultades y contradicciones que lo hacen accionar y que son provocados en la medida que evoluciona dicha situación igualmente. El profesor le plantea al estudiante un problema contextualizado y el alumno es capaz de poner en funcionamiento y utilizar por sí mismo sus conocimientos previos sin la intervención directa o indirecta del profesor, sobre el conocimiento que se pretende que el estudiante adquiriera.

Clasificación de las situaciones a-didácticas según el Ministerio de Educación Nacional

- ***Situaciones de acción:*** son aquellas en que se genera una interacción entre los alumnos y el medio físico. Los alumnos deben tomar las decisiones que hagan falta para organizar su actividad de resolución del problema o desafío planteado. En esta actúa o interactúa sólo el alumno con la tarea propuesta.
- ***Situaciones de formulación:*** su objetivo es la comunicación de informaciones entre los alumnos. Para esto deben modificar el lenguaje que utilizan habitualmente, precisándolo y adecuándolo a las informaciones que deben comunicar.
- ***Situaciones de validación:*** en ellas se trata de convencer a uno o varios interlocutores de la validez de las afirmaciones que se hacen. En este caso deben elaborar pruebas para demostrar afirmaciones.

- *Situaciones de institucionalización* constituyen el momento en que el profesor oficializa los conocimientos de que los alumnos se han apropiado. Al institucionalizar este conocimiento, se convierte en un “saber”.

Es pertinente tener en cuenta que en las situaciones anteriores deben enfatizar en el trabajo individual del estudiante, siendo la última situación de competencia absoluta del docente.

Una situación es a -didáctica cuando se da interacción entre un sujeto y un medio para resolver un problema. Como el medio es impersonal, no tiene ninguna intención didáctica: no desea enseñarle nada al alumno. En el grafico 4 se observa la relación entre la situación didáctica y a-didáctica.

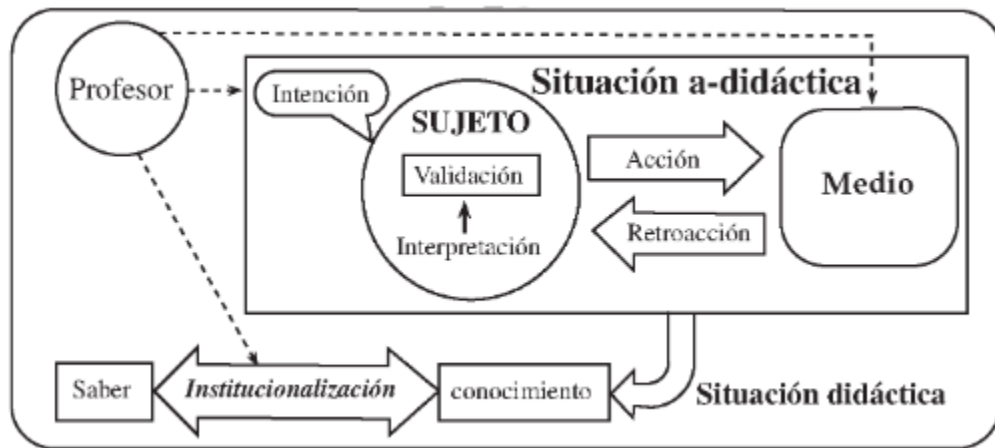


Figura 2. Relación entre situación didáctica y situación a-didáctica.
Fuente: Parraguez, Rojas & Vásquez (2012)

2.1.3 El conocimiento didáctico del contenido

Shulman establece qué: “el CDC¹ incluye las conexiones entre los conocimientos de la materia y didácticos del profesor” (2005). Donde, la importancia de poseer el dominio didáctico y curricular de la asignatura que se imparte, la facultad de presentar diversas alternativas a la hora de realizar una clase y desarrollar el proceso de enseñanza- aprendizaje, permite que este sea más significativo para todas los participantes del entorno educativo es decir; estudiantes, docentes, y padres de familia. Por lo tanto, es necesario tener presente a todos los actores involucrados y los diferentes escenarios que conforman la dinámica educativa. Donde, “se pueda evidenciar lo significativo de poseer un dominio de lo que se propone enseñar, pero también la didáctica para enseñarlo de la forma más efectiva posible” (Shulman, 2005).

En lo que respecta al conocimiento de la didáctica general, esta repercute en el análisis efectivo de la práctica permitiendo al docente conocer la evolución que ha tenido la educación y sus diferentes concepciones en cada época, hasta nuestros días. Con este análisis el docente puede entender los aciertos y desaciertos de la práctica pedagógica y retomar lo que tiene valides para él, teniendo en cuenta las características de sus estudiantes y su contexto social y cultural.

El manejo del CDC permite al docente establecer interacción entre la materia y la didáctica, dando lugar a la transposición, “que es transformar el conocimiento de la materia en

¹ En lo sucesivo del texto se utilizará CDC para hacer referencia al Conocimiento Didáctico Del Contenido.

formas que sean didácticamente impactantes y se adapten a la variedad que presentan los estudiantes en cuanto a ritmos de aprendizaje, habilidades y bagaje” (Chevallier, 1985). De allí la importancia de conocer la didáctica específica de un contenido, con el fin de buscar el camino adecuado desde la comprensión de la materia por parte del profesor hasta llegar a la motivación y percepción de los alumnos, ya sea empleando analogías, ilustraciones, explicaciones, ejemplos o demostraciones.

En lo concerniente al conocimiento de los alumnos y sus características, esta categoría permite al docente implementar estrategias de adaptación; adecuando el material a trabajar a las características del alumno, bien sea teniendo en cuenta sus capacidades, cultura, conocimientos previos, ritmos de aprendizajes y motivaciones, entre otros. Resaltando la importancia, que para el docente tiene; conocer los procesos psicológicos del aprendizaje de los alumnos de acuerdo a su edad y sus ritmos y estilos de aprendizajes además de las preferencias para un determinado tema, para de este modo poder ser efectivos al momento de enseñar. Es importante, realizar este razonamiento para la acción pedagógica, puesto que se tienen en cuenta las verdaderas necesidades e intereses del educando. Un buen conocimiento del alumnado permite interpretar mejor sus ideas y organizar la enseñanza con mayor eficacia.

2.1.4 Unidades y Secuencias didácticas

Las unidades y secuencias didácticas se constituyen en insumos clave para el trabajo de los tutores con los docentes, en el marco de un acompañamiento didáctico sostenido (Furman,

2012). Para articular la planeación curricular con las secuencias didácticas se puede empezar entendiendo que estos modelos ayudan a mejorar y optimizar las actividades del aula. A través de la jerarquización de conceptos claves y secundarios que se presentan en las secuencias, para no hacer sobresaltos conceptuales al momento de desarrollar la práctica pedagógica. Las preguntas orientadoras planteadas en las secuencias, permiten fijar los aprendizajes que se buscan alcanzar con la planeación, además del sustento para diseñar otras preguntas orientadoras y materiales necesarios para desarrollar las clases.

Las unidades y secuencias didácticas profundizan en el CDC, de lo que se está planeando y posteriormente a desarrollar con los estudiantes, de tal modo que los vacíos conceptuales sean resueltos en este apartado. El orden de las clases planteadas en la secuencia, sesión tras sesión, permite tener una idea general de cuáles son los materiales, las preguntas guías, ideas claves, competencias y actividades que se necesitan para la planeación y adaptación correspondientes de acuerdo a intereses y necesidades del estudiante, también permite prever dificultades que se pueden presentar al desarrollar las actividades, como por ejemplo la carencia de algún material, que con tiempo se pueda suplir.

Las secuencias también nos ofrecen una visión clara y precisa, que debemos tener en cuenta al momento de planear, para recolectar evidencia acerca de los aprendizajes de los alumnos en cada etapa, permitiendo modificar la marcha en caso de ser necesario. Y por último nos permiten hacer uso de los EBC de un modo más racional al momento de planear.

El uso de secuencias didácticas en la planeación docente tiene efectos pedagógicos a propósito de una enseñanza y aprendizaje efectivos. En primer lugar, la utilización de secuencias didácticas supone un gran ahorro de tiempo del docente en tanto ya no es necesario planear diaria o semanalmente las clases. Este tiempo el docente puede dedicarlo a preparar otras actividades asociadas directamente con su práctica con el objeto de mejorarla. En segundo lugar, el uso de secuencias didácticas permite tener una visión más amplia del trabajo con los niños, en la medida en que permite pensar el trabajo desde lo realizado en varias semanas de clases.

Asimismo, la definición de objetivos de aprendizaje, temáticas, tareas a trabajar, la organización de la dinámica a trabajar, modalidades evaluativas, no responden al trabajo que se a realizar en un día o una semana, sino en un periodo de tiempo más extenso, lo cual implica entender la enseñanza y el aprendizaje como procesos lentos, graduales, que llevan tiempo y cuyos resultados no se visibilizan de un día para otro. En tercer lugar, y en relación con lo últimamente señalado, la utilización de secuencias didácticas contribuye al desarrollo de habilidades y competencias en los estudiantes a largo plazo, en tanto no se está pensando en resultados inmediatos; sino en productos que llevan tiempo y por lo cual es necesario trabajar diariamente a lo largo de varias semanas.

La estructura básica de las secuencias didácticas según Furman (2005) está dividida de la siguiente forma: introducción conceptual, Visión general, Secuencia de clases de 8 semanas de duración, de acuerdo al tema a tratar, las planificaciones de cada Sesión, profundizaciones conceptuales, evaluación de los aprendizajes con modelos de evaluación escrita, consignas para

la elaboración de portafolios y rúbricas de corrección con los criterios de evaluación asociados a ellas. Y, por último, la bibliografía y recursos recomendados para el tema de la Secuencia.

2.1.5 Ingeniería Didáctica

La ingeniería didáctica nace a principios de la década de los ochentas, y constituye una metáfora de la actividad de los ingenieros, quienes para desarrollar sus proyectos hacen uso de los conocimientos científicos de su dominio y ponen a prueba sus resultados al control las ciencias de referencia propias de las ingenierías. Continuando con la metáfora de la ingeniería, se reconoce que los objetos con los que se trabajan en educación, resultan ser mucho más complejos que los considerados por la ciencia y esto obliga al ingeniero-investigador o ingeniero-profesor a hacer uso de todos los recursos a su alcance para lograr su objetivo

La ingeniería didáctica según las consideraciones de Artigue (1989) tiene un doble objetivo: la intervención crítica en los sistemas didácticos, es decir los saberes didácticos fundamentados científicamente acotan la acción y la prueba de contingencia que es el contraste de las propuestas teóricas elaboradas. En realidad “el término ingeniería didáctica se utiliza en didáctica de las matemáticas con una doble función: como metodología de investigación y como producciones de situaciones de enseñanza y aprendizaje” (Douady, 1996, p. 241).

En este sentido, existen dos tipos de ingenierías didácticas, la de investigación y la de producción. La de investigación, se considera una metodología de investigación y busca

caracterizar a-priori una situación y confrontarla con un análisis a-posteriori de la realidad observada. La segunda es más estandarizada, pues cumple con todos los requisitos de una ingeniería, esto es, eficacia, solidez y adaptación a diversos contextos.

Por otra parte, como metodología la ingeniería didáctica se basa en un control superficial de las situaciones que se ponen en juego dentro del proceso experimental. Este control se efectúa a través de un análisis a priori que busca precisar las posibilidades que se han seleccionado, los valores de las variables didácticas que se producen como consecuencia de esta selección y el sentido que pueden tomar los comportamientos previstos teniendo en cuenta estos valores

Por último, en el transcurso de las interacciones entre el profesor y los estudiantes, el proceso evoluciona bajo las reacciones de los estudiantes y en función de las selecciones y decisiones del profesor. De esta forma, la ingeniería didáctica es a la vez un producto resultante de un análisis a priori, y un proceso en el transcurso del cual el profesor ejecuta el producto adaptándolo, si es el caso, a la dinámica de la clase.

2.1.6 El Fenómeno de la Reproducibilidad.

Un primer antecedente sobre reproducibilidad es de Artigue (1986), en el cual expone el estudio de la dinámica de clase de una situación didáctica particular, con el objetivo de determinar características que las hacen reproducibles. En sus conclusiones, plantea interrogantes

que orientan la reflexión en la dirección a dos subsistemas del sistema didáctico: el del profesor y el del alumno.

Artigue (1995), señala que Brousseau fue el primero en afrontar el problema de la reproducibilidad de su ingeniería didáctica sobre la enseñanza de los decimales. A partir de esto, Brousseau (1986) plantea el hecho de que un profesor de un año a otro reproduce condiciones para que sus alumnos tengan los mismos resultados en la comprensión de un concepto. “la reproducibilidad está determinada por la distancia o parecido de las historias particulares a la historia principal” (Cantoral, Chávez & Márquez, 2010, p.384) Sin embargo, en lugar de reproducir las condiciones, deja libre las trayectorias y reproducen una “historia” similar a la de años anteriores, pero que desnaturaliza las condiciones didácticas que garantizan una significación correcta de los estudiantes.

La reproducibilidad como fenómeno es establecida precisamente en la teoría de situaciones didácticas, específicamente en los fenómenos ligados a la transposición didáctica y en particular al envejecimiento de situaciones de enseñanza (Brousseau, 1984). El constructo emerge en las puestas en escena de las ingenierías didácticas en distintos escenarios. Al respecto, investigaciones de Artigue (1986), Arsac (1989), Arsac, Balachef y Mante (1992), Perrin–Glorian (1993), Lezama (2005), exponen que el profesor es un factor fundamental en la reproducibilidad de diseños didácticos. Lezama (2005) aborda el fenómeno de reproducibilidad, estableciendo que la reproducibilidad de una situación didáctica o situación de

aprendizaje necesariamente hace establecer los factores que posibilitan el logro de los propósitos didácticos de una misma clase, al repetirse en escenarios distintos.

Artigue concluye que “La reproducibilidad está en busca en las estructuras de historias y no en las historias mismas y dentro de esa reproducibilidad estructural, el profesor tiene un papel activo a desarrollar” (1986, p.55)

Es por ello, que la reproducibilidad como fenómeno didáctico para afianzar la posible repetición de efectos didácticos determinados por múltiples factores (internos y externos) que afectan el logro didáctico.

La reproducibilidad Interna, parafraseando los argumentos de Artigue (1995) es una reproducibilidad la cual está situada a nivel de la construcción de significados en relación a un contenido matemático específico, lograr la reproducibilidad interna consistiría en hacer evolucionar el trabajo de los estudiantes para que estos puedan alcanzar el significado de las actividades, así como una visión de conjunto de ella. Mientras que la reproducibilidad externa, son todos los comportamientos individuales o colectivos de los estudiantes, o su evolución en el tiempo. Tal procedimiento descriptivo de la impresión de que la sola reproducibilidad externa garantizara la interna.

El fenómeno de la reproducibilidad didáctica, asociado al fenómeno de transposición didáctica, permite adaptar una situación didáctica a un grupo específico de estudiante. En

consecuencia, está sujeta a un proceso de negociaciones y adaptaciones por parte de quien está interesado en repetir la actividad didáctica. De esta forma, la negociación y la posterior intervención sobre el diseño para obtener el rediseño, son actividades características del sistema operativo de la transposición didáctica que Chevallard (1991) denomina noosfera.

2.1.7 Transposición didáctica.

La trasposición didáctica se define como: “Trabajo de adaptación, de transformación del saber en objeto de enseñanza, en función del lugar, del público y de las finalidades didácticas que nos ponemos”. (D’Amore, 2008, pág. 274). Este saber enseñado no debería ser ni demasiado cercano ni demasiado distante del saber socio-familiar (el nivel de instrucción de las familias y de sus expectativas con respecto a la escuela). Mencionaba al respecto Chevallard, (D’Amore, 2008, p. 235).

La trasposición didáctica consiste entonces, desde el punto de vista del maestro, en el construir sus propias clases, en extraer un elemento del saber de su contexto universitario, social, (...), tomando en cuenta las orientaciones proporcionadas por las instrucciones y los programas (saber por enseñar), para adaptarlos a su propia clase: nivel de los estudiantes, objetivos perseguidos. (D’Amore, 2008, p. 235). Al respecto, se propone el siguiente esquema:

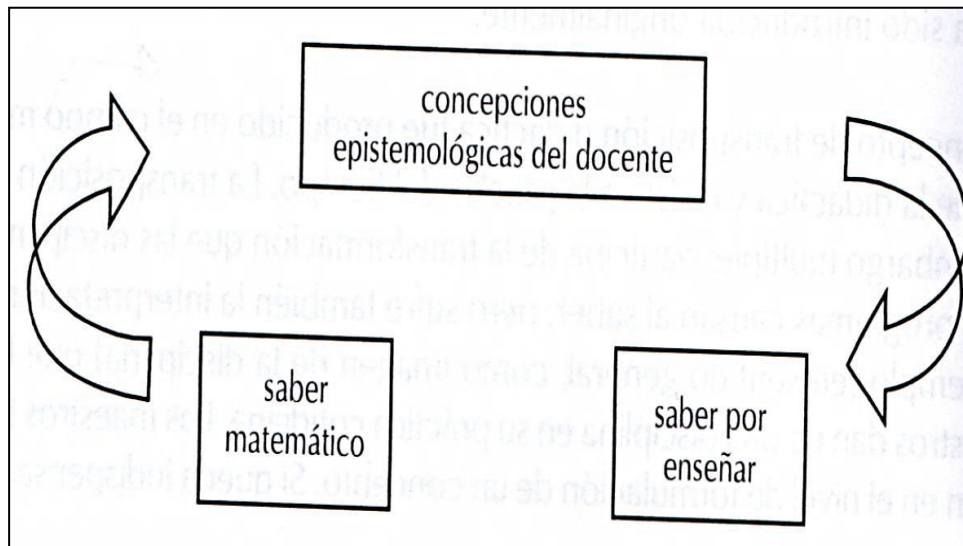


Figura 3. Concepciones epistemológicas del docente.
Fuente: D'Amore, 2006, p.236.

Ahora bien, en la implementación de la trasposición didáctica se encuentran elementos importantes para la implementación de esta:

Contrato didáctico se define: conjunto de reglas, con verdaderas y propias cláusulas, la mayoría de las veces no explícitas (muchas veces incluso no realmente existentes, sino creadas por las mentes de los personajes involucrados en la acción didáctica, para volver coherente un modelo de escuela o de vida escolar o de saber) que organizan las relaciones entre el contenido enseñado, los estudiantes, el maestro y las expectativas (generales o específicas), al interior del grupo en las clases de matemáticas (D'Amore, 2006, p. 129)

Por su parte, el Obstáculo se concibe como una idea que, en el momento de la formación de un concepto, fue eficaz para enfrentar los problemas precedentes, pero que se revela un

fracaso cuando se trata de aplicar a un problema nuevo (...), (...) Algunas características de los obstáculos:

De esta forma, se necesita siempre tener presente que un obstáculo no es una falta de conocimiento, sino un conocimiento; el estudiante usa este para dar respuestas adecuadas en un contexto conocido, ya existente. Así, si el estudiante trata de usar este conocimiento fuera del contexto conocido, fracasa, generando respuestas incorrectas. De esta forma, se percibe entonces que se necesitan puntos de vista diferentes; el obstáculo produce contradicciones; pero el estudiante resiste a tales contradicciones; parece entonces que necesita un conocimiento más general, mayor, más profundo, que generalice la situación conocida y resuelta, y que incluya la nueva en la que se ha fallado; se necesita que este punto se haga explícito y que el estudiante se dé cuenta; incluso una vez superado, en modo esporádico el obstáculo reaparece (D'Amore, 2006, p. 222-223). De esta forma, se pueden distinguir tres tipos de obstáculos:

- El obstáculo ontogenético que se halla ligado al estudiante y a su madurez (desde muchos puntos de vista);
- El didáctico a elección estratégica del docente;
- El epistemológico a la naturaleza misma del argumento (p.225).

2.1.8 Enseñanza de la geometría.

La geometría, busca dar respuestas desde sus inicios, a la necesidad de resolver problemas de agricultura y de arquitectura. Con respecto al estudio de la geometría Burgués, Catalá, & Aymemmi (1995) definen el conocimiento de la geometría desde un concepto intuitivo, es decir sin razonamiento lógico; y el objeto de esta es analizar, organizar y sistematizar los conocimientos espaciales. En conclusión, se podría definir como la matemática del espacio. La percepción espacial desempeña un papel primordial en el estudio de la geometría, el reconocimiento de formas, propiedades geométricas, transformaciones y relaciones espaciales.

En este orden de ideas, la enseñanza de la geometría se encuentra dentro del razonamiento lógico. Este es el que construye el niño al relacionar las experiencias obtenidas durante la interacción con el medio que lo rodea. Por ejemplo, cuando compara un objeto de textura áspera con uno de textura lisa y establece que estos presentan diferencias. Este conocimiento surge de una reflexión, en la medida en que el conocimiento no es observable y es el niño quien lo construye en su mente por medio de las relaciones con los objetos, desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo. Ahora bien, este tipo de razonamiento tiene como particularidad que el conocimiento adquirido una vez procesado se consolida, ya que la experiencia no proviene de los objetos sino de su acción sobre los mismos. De allí que este conocimiento posea atributos propios que lo diferencian de otros conocimientos.

Por consiguiente, las operaciones lógico matemáticas, antes de ser una actitud puramente intelectual, requieren en la educación básica primaria la construcción de estructuras internas y del manejo de ciertas nociones que son, ante todo, producto de la acción y relación del niño con objetos y sujetos y que, a partir de una reflexión, le posibiliten adquirir las nociones fundamentales de clasificación, seriación y la noción de número.

Según Kamii (1985), el razonamiento lógico - matemático es un dominio que tiene varias características específicas. La primera de ellas se refiere a que este no es directamente enseñable, sino que se logra construir a partir de las relaciones que el niño mismo ha elaborado con y entre los objetos; es por eso que cada relación subsiguiente que él crea, es una relación entre las relaciones que creó anteriormente y, por lo tanto, los procesos implicados en esta construcción son la abstracción reflexiva y la equilibración. Otra de las características de este tipo de conocimiento se refiere a cómo éste se desarrolla en el pensamiento del infante, ya sea a través de la mediación de experiencias propuestas por el docente (Zona de Desarrollo Próximo) o por la práctica de situaciones en las que el niño por sí mismo descubre y elabora su propio conocimiento; en este adquiere importancia la forma cómo se brindan las oportunidades de aprendizaje puesto que esto va a facilitar que el conocimiento se desarrolle con sentido y coherencia y no de manera arbitraria.

Es por esto, que las instituciones hoy en día a partir de los resultados que año tras año han obteniendo en sus resultados en las pruebas externas e internas que aplica cada institución, están realizando nuevas revisiones a sus planes de área, asignatura e inclusive en el diseño de un

currículo donde este debe apuntar a las necesidades con que nuestros estudiantes se ven enfrentados cada día. Con respecto a lo anterior; Cantoral y Farfán (2003) señalan:

Actualmente se desarrollan estudios sobre currículo, en los que se busca determinar cuáles deben ser los contenidos a enseñar, considerando la evolución de la matemática y las necesidades sociales que el sistema educativo espera cubrir con la escuela. (p.9)

Es decir, así como hoy en día, se requiere que exista una integralidad con lo tecnológico, ambiental, otras áreas y la cotidianidad de la vida, es por esto que Trouche (2005), sostiene que “la escuela está resintiendo a una fuerte presión social para introducir tecnología que ya tienen un uso generalizado en la sociedad, y en ocasiones con una alta efectividad” (p.39).

Las exigencias son cada vez pertinentes en este mundo cambiante y que cada día la tecnología va avanzando y es un compromiso de que los docentes vayan al ritmo de sus estudiantes, a la vanguardia, para que en la planeación y desarrollo de las clases se haga uso de las TICs, como herramientas que permitan un acercamiento más para enriquecer el aprendizaje y la enseñanza de la geometría.

Es interesante examinar el problema también desde nuestras aulas ¿cómo los docentes en sus prácticas pedagógicas están desarrollando sus clases?, ¿qué métodos didácticos están utilizando y la efectividad e impacto que produce en el aprendizaje de los estudiantes? además ¿qué situaciones detectan ellos al momento de volverla a repetir la clase con los estudiante? y

¿cómo los docentes pueden lograr avanzar en su desarrollo sin que los aprendizajes de los educandos se vea afectado ni la objetividad con que fue planeada la situación?.

Cabe destacar que el interés de las Instituciones Educativas radica en mejorar el aprendizaje de los estudiantes y que estos sean efectivos para enfrentarse ante la sociedad y el mundo actual; definidos en los resultados obtenidos y los logros que el estudiante adquiere y muestren en sus desempeños en dichas pruebas. Como bien lo afirman Romberg & Carpenter (1986: “La mayoría de las investigaciones sobre la enseñanza no han estado directamente relacionadas con las matemáticas y que los casos que han versado sobre este contenido se han centrado en mejorar la enseñanza de la matemática tradicional haciéndola más eficiente” (p.57).

Es en las aulas donde la matemática tiene sentido y adquiere su significado cuando los alumnos “adecuan secuencias de situaciones que permiten articular las nociones de matemáticas que hay que enseñar con las nociones naturales familiares” (Lizarzaburu & Zapata Soto, 2001, p.50).

2.2 Antecedentes Investigativos

Los procesos de enseñanza-aprendizaje han sido objeto de estudio de diversas investigaciones en diferentes contextos y niveles educativos. A continuación, se reseñan algunos

trabajos, cuyo propósito, referentes teóricos y diseño metodológico resulta funcional para el presente informe de investigación

A nivel Internacional encontramos el estudio realizado por Lezama (2009) titulado: *Analysis of student-teacher interactions in the context of a work experience with a didactic engineering*, en el cual se abordó particularmente la interacción entre maestros y estudiantes mientras trabajan en una etapa de la situación didáctica correspondiente a la ingeniería didáctica (un estudio didáctico de la función $2x$). El diagnóstico permitió determinar que cuando se analiza la actividad de los estudiantes, se observa un fenómeno esperado en la mayoría de los casos: aunque la actividad de los estudiantes comienza interactuando con escenarios dados a través de instrucciones escritas, con el paso del tiempo la interacción se orienta significativamente hacia el profesor

El investigador concluye que la modalidad de actividad que se impuso buscaba un trabajo más independiente de los estudiantes. Sin embargo, a medida que transcurría el tiempo, los maestros se encontraban en estado crítico y se veían perturbados al ver a sus estudiantes atascados en aspectos que ellos (los maestros) consideraban elementales. El docente al no estar acostumbrado a asistir al progreso de los alumnos, debido a las presiones de clase y tiempo, se le dificulta comprender las actuaciones de estos, produciendo intervenciones ambiguas.

Por otra parte, Cabañas & Cantoral (2009), en su trabajo: *El papel de la noción de conservación del área en la explicación escolar del concepto de integral*, describen el fenómeno

didáctico denominado reproducibilidad, siguiendo la aproximación socio epistemológica a la investigación en matemática educativa, partiendo de la noción del área al nivel de actividades como repartir, comparar y reproducir, medir, cuantificar y conservar. Esta investigación implementó la ingeniería didáctica, por su potencia para la intervención en el sistema de enseñanza y por su capacidad de permitir evaluar los diseños mismos de la investigación. Metodológicamente, la recolección de datos se realizó a través de las actividades llevadas a cabo en el aula de clases en el que exploraron en estudiantes del tercer semestre de una licenciatura en matemáticas (19-21 años de edad), en qué medida percibían la noción de conservación de área y la utilizaban en actividades que precisan del empleo de representaciones gráficas y analíticas vinculadas con regiones.

Entre los resultados de la investigación se destaca que estudiar el fenómeno de la reproducibilidad de situaciones en el caso de la integral definida cuando se introduce al aula mediante explicaciones relativas al área bajo la curva, conlleva a preguntarse si la misma sucesión de actividades y las mismas declaraciones por su parte y por parte de los alumnos, producirá el mismo efecto desde el punto de vista del sentido

Este estudio es pertinente porque describe la reproducibilidad desde el punto de vista cognitivo, didáctico y epistemológico.

Otra investigación es la realizada por Montoya (2005), titulada: *reproducibilidad y desarrollo profesional de profesores de nivel básico. Un caso de la geometría escolar*, su

objetivo fue reflexionar sobre el constructo, reproducibilidad de situaciones de aprendizaje y analizar qué elementos aporta a los profesores, para que los diseños didácticos creados por ellos puedan ser aplicados en distintos escenarios. Así, buscó comprender qué efectos se producen a partir de esta reflexión. Esta investigación, desde un tipo de un “Estudio de Clases Japonés” (Lesson Study) pretendió indagar sobre el conocimiento didáctico del docente a partir de un análisis documental. En primera instancia, del contenido matemático en su dimensión epistemológica, cognitiva y didáctica, se realizaron talleres de reflexión, así como entrevistas a los 9 docentes que integraron el grupo; también se empleó la observación de situaciones de aprendizaje en el grado 7° de básica, basada en resolución de problemas por los profesores del grupo de trabajo. El tema matemático era el teorema de Pitágoras, este tema fue seleccionado en común acuerdo con los profesores del grupo de trabajo en el ámbito de la geometría. El objetivo era observar y detectar cuáles eran las concepciones de los docentes sobre el teorema de Pitágoras. Dentro de sus resultados al analizar se concluye que es posible detectar ciertos elementos que se agregan al quehacer del docente para que los diseños didácticos puedan ser aplicados en distintos escenarios. Se pueden destacar varias conclusiones:

En primer lugar, cuando se plantea el estudio de las ideas intuitivas sobre reproducibilidad, se evidencia que al “repetir clases” el ámbito menos cuestionado es la matemática. Si bien en esta indagación se observa que los profesores para repetir clases asumen que siempre hay un cambio, declaran que lo que no puede variar es el contenido matemático.

En segundo lugar, el manejo de la matemática por parte del docente sería un elemento primordial para realizar diseños reproducibles.

Siguiendo con la gestión de información, Borello (2007) realizó un estudio titulado: *Relación entre las concepciones del maestro y el aprendizaje de los alumnos en el caso de las desigualdades*, con el cual buscaba afrontar desde un punto de vista científico cómo las convicciones del maestro constituyen un elemento que influye en las posibilidades de aprendizaje de los alumnos.

El investigador analizó los currículos de las principales instituciones educativas mexicanas; examinando el enfoque con que se trata el tema de desigualdades, en varios libros de texto de uso común, docentes de México e Italia y entrevistas informales con alumnos universitarios en México. Los datos fueron obtenidos por medio de un cuestionario aplicado a los de primer semestre, a fin de investigar acerca de la realidad de las aulas.

Los resultados del estudio realizado concluyen que los alumnos tienden a confundir ecuaciones e inecuaciones. Este problema tiene raíces muy profundas ya que según su criterio este radica prioritariamente en no entender el significado real de los símbolos de igualdad o de desigualdad.

En cuanto a la reproducibilidad el autor plantea que existen factores extrínsecos que deben tomarse en cuenta, pues constituyen el escenario en que nos movemos, ya que las

matemáticas –como se muestra en las investigaciones socio epistemológicas– se aprenden dentro de un contexto que no puede ignorar los aspectos sociales y culturales en los que se desarrolla el discurso matemático escolar.

En este mismo orden de ideas, Ayarza, Soto & Crocci (2007), en su trabajo *Renovación de la enseñanza del álgebra elemental: un aporte desde la didáctica*, realizaron un estudio con dos objetivos fundamentales. El objetivo práctico de la investigación- acción fue el robustecimiento del saber didáctico de los profesores, para así mejorar la enseñanza y los aprendizajes en la iniciación al álgebra escolar. Por su parte, en el objetivo teórico se planteó la construcción de ese conocimiento didáctico, en torno a la iniciación al álgebra escolar.

Esta investigación tuvo un enfoque metodológico desde la investigación acción, elección que posibilitó la construcción de secuencias de enseñanza utilizando nociones de didáctica acordadas en un taller con profesores de aula. Por consiguiente, se recolectaron datos a partir de técnicas cualitativas tales como entrevistas y cuestionarios para recoger evidencias de los logros del estudio. Estas técnicas se limitaron a identificar la autopercepción de las profesoras con respecto a sus aprendizajes en didáctica y a caracterizar los aprendizajes de orden superior de los alumnos.

Se concluyó que los alumnos entienden qué se espera de ellos cuando se les pide una demostración y reconocen que la verificación es insuficiente como demostración. Sin embargo, estos tienden a recurrir a la verificación como mecanismo de prueba cuando encuentran

dificultades sugiere que a pesar que el conocimiento didáctico es el saber más próximo al quehacer profesional cotidiano de los docentes, pero paradójicamente existe escaso desarrollo teórico del mismo y ha sido tangencialmente tratado en la formación inicial docente.

Por su parte Dos Santo (2012), en su trabajo titulado: *idoneidad de procesos de estudio del cálculo integral en la formación de profesores de matemáticas: una aproximación desde la investigación en didáctica del cálculo y el conocimiento profesional*, tuvo como objetivo caracterizar los conocimientos sobre la idoneidad didáctica de procesos de estudio del cálculo integral para la formación de profesores de matemáticas, con la finalidad de aportar conocimientos sistemáticos y fundamentados sobre cómo elaborar diseños instruccionales de calidad para la enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria. Para el diseño metodológico se contempló como un estudio histórico-epistemológico-didáctico.

Los resultados de esta investigación demuestran que para una correcta reproducibilidad de una situación didáctica se debe adecuar la práctica profesional a las necesidades del grupo de estudiantes, considerando el curso para el cual se planea y se implementa el proceso de estudio del Cálculo y las diferencias individuales de los estudiantes.

Uno de los principales aportes de esta investigación tiene que ver con la premisa que en una situación didáctica los conocimientos profesionales de los profesores-formadores desarrollados a partir de sus prácticas profesionales e investigaciones académicas, se convierten en conocimientos producidos desde la práctica

2.3 Marco legal

En la Ley 115 de 1994, se entiende la educación como un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes. En esta ley se determinan las normas jurídicas que rigen el servicio educativo y al educador mismo. Una sección importante es la que explica los factores fundamentales del proceso educativo. En este aspecto la ley 115 de 1994 en su art 104 especifica que:

El educador recibirá una capacitación y actualización profesional, no será discriminado por razón de sus creencias filosóficas, políticas o religiosas, llevará a la práctica el Proyecto Educativo Institucional, y mejorará permanentemente el proceso educativo mediante el aporte de ideas y sugerencias a través del Consejo Directivo, el Consejo Académico y las Juntas Educativas.

Ley 115 de 1994, Artículo 4, “El Estado deberá atender en forma permanente los factores que favorecen la calidad y el mejoramiento de la educación”. Por ello el Estado es la primera entidad que debe velar por el derecho a la educación y facilitar todas las condiciones para su desarrollo.

En el Decreto 2247 de Septiembre 11 de 1997 se evalúa el proceso educativo en el nivel escolar. En el Artículo 14 se expone como propósito de dicha evaluación:

- El conocimiento del estado del desarrollo integral del educando y de sus avances.

- Estimular el afianzamiento de valores, actitudes, aptitudes y hábitos.
- generar en el maestro, en los padres de familia y en el educando, espacios de reflexión que les permitan reorientar sus procesos pedagógicos y tomar las medidas necesarias para superar las circunstancias que interfieran en el aprendizaje. (p.4)

En el Foro Educativo Nacional 2014 del Ministerio de Educación Nacional: Ciudadanos matemáticamente competentes. En este se definieron tres prioridades con respecto a la enseñanza de las matemáticas:

- La necesidad de una educación matemática básica de calidad para todos
- La importancia de considerar la formación matemática como un valor social
- El papel de la formación matemática en la consolidación de los valores democráticos.

Lo que se pretende es que las matemáticas sean vistas y experimentadas como una herramienta útil, accesible, necesaria e interesante para todos los estudiantes.

De la misma forma, los Lineamientos curriculares de matemáticas (MEN, 1998), constituyen un punto de apoyo y frente a los postulados de la Ley que nos permite la definición y comprensión del currículo. Este documento es un derrotero que orienta el desarrollo de la cátedra de matemáticas y sus asignaturas en los currículos de las Instituciones Educativas del país.

Asimismo, los Estándares Básicos de competencias en matemáticas (MEN, 2006), en los que se establecen criterios universales para el desarrollo del área, entre ellos se mencionan: la formulación, el planteamiento y resolución de problemas, dominio del lenguaje matemático, razonamiento, argumentación y dominio de procedimientos algorítmicos.

Finalmente, los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA). Por medio de los cuales se dan herramientas conceptuales específicas para el desarrollo del área de matemáticas en todos los niveles de educación. Desde los lineamientos curriculares (MEN, 1998), se plantea la geometría como una alternativa que busca establecer el estudio de los sistemas geométricos para la exploración y representación del espacio.

3 CAPITULO. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Diseño y tipo de investigación

Este capítulo describe el proceso metodológico de la presente investigación. Se presenta el método y los procedimientos usados para la recolección de información y análisis del mismo.

En tal sentido, el estudio se enmarca en un diseño cualitativo, que pretende dar cuenta de un fenómeno en cuestión y donde el investigador se involucra con los agentes a intervenir. Así, se parte de un proceso inductivo, que pretende describir el fenómeno a estudiar a partir de los hallazgos e información recopilada, al mismo tiempo es holística, ya que el investigador logra integrar a los sujetos participantes de forma interactiva y reflexiva para que se establezcan relaciones formales (Taylos y Bogdan, 1992).

Por otro lado, para entender la naturaleza del mundo existente, el lugar que ocupa el individuo y las posibles relaciones entre ambos el enfoque que posibilita aproximarse a esos cuestionamientos, desde un pensamiento crítico y una comunicación directa con sus unidades de análisis es el cualitativo. En este sentido, la investigación cualitativa enfatiza en los aspectos subjetivos del comportamiento humano, del mundo del individuo, sus experiencias cotidianas, sus interacciones sociales y los significados que le pueden dar a esas experiencias. Este enfoque

otorga varias formas de explorar, conocer, entender y comprender los fenómenos sociales existentes, como lo plantea Bonilla (2005):

El método cualitativo no parte de supuestos derivados teóricamente, sino que busca conceptualizar sobre la realidad con base en el comportamiento, los conocimientos, las actitudes y los valores que guían el comportamiento de las personas estudiadas. El proceso de investigación cualitativa explora de manera sistemática los conocimientos y valores que comparten los individuos en un determinado contexto espacial y temporal. (p.84).

Por tanto, emplear este enfoque investigativo posibilita de manera directa, analizar y categorizar la vida social de un contexto específico. Permite una mayor apreciación frente a la comunidad involucrada y, por ende, brinda posibles soluciones que posibilitan construir criterios prácticos, a partir de los conocimientos que tienen las diferentes personas involucradas. En este orden de ideas, el enfoque cualitativo facilita la comprensión de los participantes de una investigación, en tanto el desarrollo de esta, se haga en los planteamientos que este enfoque propone.

3.2 Método

Partiendo de las características del objeto de estudio, el contexto y los objetivos que se pretenden lograr en esta investigación, se aborda desde la investigación acción, la cual busca la transformación de la realidad. Desde esta perspectiva, Kemmis y Carr (1980, citados por Bausela, s.f, p. 2) “Consideran que la investigación acción no puede entenderse como un proceso

de transformación de las prácticas individuales, sino como un proceso de cambio social, que se emprende colectivamente”. Al respecto, es importante destacar las razones que motivan al presente estudio con relación a su carácter acción-participación, así:

- Es acción: al interior de la investigación, se conduce a un cambio social estructural, en la medida en que se genera en los participantes, la reflexión producto de una participación consensuada, atravesada por criterios de crítica y proactividad; lo que comúnmente se denomina praxis, es decir, proceso integrador de la teoría y la práctica, que permite la transformación consciente de una realidad a partir del reconocimiento y valoración del entorno. Es importante tener en cuenta que no hay que esperar el final de la investigación para llegar a la acción, pues todo lo que se va realizando en el proceso es acción y a la vez va incidiendo en la realidad en proceso cíclico permanente.
- Es participativa: en la medida, en que genera un movimiento de los distintos grupos, donde no solo los expertos ejercen influencia directa en la implementación y diseño de acciones (los investigadores), sino que es la comunidad intervenida también fortalece el logro de los objetivos del estudio.

Bajo las consideraciones anteriores, este estudio se realizó en el grado tercero de básica primaria de la Institución Educativa INEM “Lorenzo María Lleras” durante los años 2016 - 2017. Inicialmente se estructuraron tres ciclos:

El primero corresponde a una sensibilización con los directivos docentes y docentes de la institución. Se socializó la propuesta de investigación. Posteriormente se realizó la caracterización de la formación de los docentes a partir de una encuesta y una entrevista semi estructurada seguidamente se revisó los documentos institucionales (PEI, planes de área, plan de clases, entre otros) con el objetivo de determinar la articulación de los lineamientos curriculares con la práctica pedagógica. Por último, se hizo observación de clase de geometría, destacándose fortalezas y debilidades, las cuales fueron plasmadas en una matriz DOFA.

Para el segundo ciclo, se revisó la planeación de la situación didáctica e implementación de la misma, teniendo en cuenta la estructura de la clase. Se construyó en el colectivo un formato que cumpliera con los elementos básicos para la clase y posteriormente se valoró la sistematización de la clase.

Por último, en el tercer ciclo, se sistematizó la guía metodológica teniendo en cuenta la situación didáctica, para ello se hizo uso del software GeoGebra. Cabe destacar que, ante la dificultad para la adquisición de materiales didácticos, el investigador hizo la simulación de los mismos en el desarrollo de las clases.

En la investigación acción predomina para la selección de la muestra el criterio de representación interna. (Sagastizabal & Perlo, 2002). En esta es importante que los participantes

tengan criterios de representatividad con referencia a la población universo del estudio, esto es, que cumpla con características similares o tenga un alto grado de afinidad.

Los participantes de este estudio fueron dos grupos de estudiantes pertenecientes al grado tercero de las sedes Nuevo Bosque y El Ceibal del ciclo de educación básica primaria de la Institución Educativa INEM, tres docentes del mismo ciclo y dos estudiantes de licenciatura en Informática y medios audiovisuales de VII semestre pertenecientes a la Universidad de Córdoba.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de información

Para el presente estudio fueron pertinentes las siguientes técnicas e instrumentos:

3.3.1 Encuesta.

La encuesta, según Briones (1996) “...es un método de obtención de información mediante preguntas orales o escritas, planteadas a un universo o muestra de personas que tienen las características requeridas por el problema de investigación” (p. 51). Teniendo en cuenta este concepto se aplicó una encuesta a los profesores adscritos al nivel de básica primaria de la Institución Educativa INEM de Montería, en el cual se indagó sobre las percepciones que estos tienen sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y la caracterización de la formación profesional. El instrumento se estructuró a partir de preguntas abiertas. Lo cual

posibilitó una mayor captación de las subjetividades de los individuos al momento de responder las preguntas.

3.3.2 Entrevistas.

A partir de la revisión teórica referida (Banister, Burman, Parker, Taylor y Tindall, 1994; y Kerlinger y Lee; Quinn, 2002; Hernández, Fernández y Baptista, 2006), se realizó una entrevista semi estructuradas que fue aplicada a los docentes objeto de estudio, buscando cumplir con el objetivo propuesto. Es decir, una entrevista que permita determinar qué tipo de enseñanza-aprendizaje, metodología y recursos están utilizando los docentes en su quehacer.

3.3.3 Matriz DOFA.

Según Comba (2011) “LA DOFA es una herramienta de análisis que permite analizar elementos internos o externos de organizaciones, programas y proyectos”. Teniendo en cuenta este constructo se aplicó este instrumento a los docentes objeto de estudio

3.3.4 Observación Directa.

Con respecto a la observación directa se utilizó el diario de observación (ver anexo) para sistematizar los eventos y acontecimientos. Se define como la forma de involucrarse en la clase y mediante la reconstrucción de la clase teniendo en cuenta categorías definidas previamente y sin descuidar el planteamiento de la investigación. Según Bunge (1989) la observación en cuanto es un procedimiento se caracteriza por ser:

- Intencionada: porque coloca las metas y los objetivos que los seres humanos se proponen en relación con los hechos, para someterlos a una perspectiva teleológica.
- Ilustrada: porque cualquier observación para ser tal está dentro de un cuerpo de conocimientos que le permite ser tal; solo se observa desde una perspectiva teórica.
- Selectiva: porque necesitamos a cada paso discriminar aquello que nos interesa conocer y separarlo del cúmulo de sensaciones que nos invade a cada momento.
- Interpretativa: en la medida en que tratamos de describir y de explicar aquello que estamos observando. Al final de una observación científica nos dotamos de algún tipo de explicación acerca de lo que hemos captado, al colocarlo en relación con otros datos y con otros conocimientos previos (p. 312).

Cada categoría observada responde a un objetivo primordial:

- **Coherencia:** Identificar relaciones existentes entre las políticas y documentos institucionales y del estado con los objetivos de aprendizaje.
- **Contextualización:** Establecer adecuaciones realizadas a los objetivos de aprendizaje en cuanto al reconocimiento del otro como sujeto en un contexto matemático.
- **Materiales y recursos:** Definir el tipo de materiales y recursos usados en la clase que movilizan situaciones significativas.
- **Saberes previos:** Revelar estrategias de indagación acerca de los conocimientos y prácticas que los estudiantes poseen y que facilitan el alcance de los objetivos de aprendizaje.
- **Exploración:** Distinguir estrategias que posibiliten la exploración de las competencias matemáticas requeridas en y para los estudiantes.
- **Clima de aula:** Determinar el tipo de ambiente que propicia el docente y que tiene influencia en el desarrollo de la clase.
- **Situaciones didácticas:** Diagnosticar el tipo de situaciones formuladas en la clase sean: Didácticas, a didácticas o no didácticas que generan determinados ambientes de aprendizaje y regulan la relación docente, saber y estudiante.
- **Evaluación:** Discriminar los diferentes tipos de evaluación empleados.

- **Participación:** Registrar las estrategias de participación usadas para involucrar al conjunto de estudiantes en el desarrollo de la clase.
- **Entorno extra matemático:** Revelar las relaciones entre los contenidos y competencias matemáticas con aspectos extra matemáticos y, las formas de aprovechamiento de estas situaciones.
- **Relación de contenidos vs pruebas saber:** Identificar contenidos y competencias trabajadas y evaluadas en la clase que tengan relación directa o indirecta con las pruebas saber.
- **Trabajo independiente:** Describir las formas de trabajo independiente implementadas para retroalimentar las competencias y contenidos abordados en clase.
- **Situaciones problema:** Identificar el uso de situaciones problema que dinamizan los procesos y competencias matemáticas.

3.4 Validación de Instrumentos

Para dar inicio a la recolección de la información es pertinente realizar un ejercicio de validación interna de algunos de los instrumentos de recolección de información, con ello se pretende establecer la validez y confiabilidad de los mismos. Para la validación de la guía de entrevista semi-estructurada, formato de caracterización de formación académica de los docentes de primaria y guía de observación de clases se sometió a consideración de juicio de expertos, quienes después de analizarlos, presentaron sus respectivas recomendaciones.

La entrevista semi estructurada tuvo como objetivo identificar los elementos que tiene en cuenta el docente en su práctica pedagógica: planeación, clima de aula, uso de materiales didácticos y situaciones de aprendizaje.

Por su parte, la encuesta tuvo como objetivo obtener información cualitativa que indicara o determinara el tipo de formación académica que tenían los docentes. Para la aplicación de la misma se convocaron los 31 docentes de básica primaria de la institución, se les explicó el objetivo del instrumento y el propósito para el cual se necesitaba la información.

Por último, la guía de observación cuya finalidad fue la de conocer las prácticas pedagógicas de los docentes y con ello aspectos propios de la planeación como la coherencia, evaluación y participación. La observación se aplicó a tres (3) docentes que participaron por iniciativa propia.

4 CAPITULO. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación, se presenta el desarrollo del estudio según los planteamientos de Karr y Kemmis (1986), con los ciclos que incluye: diagnóstico, planificación, acción-observación y reflexión.

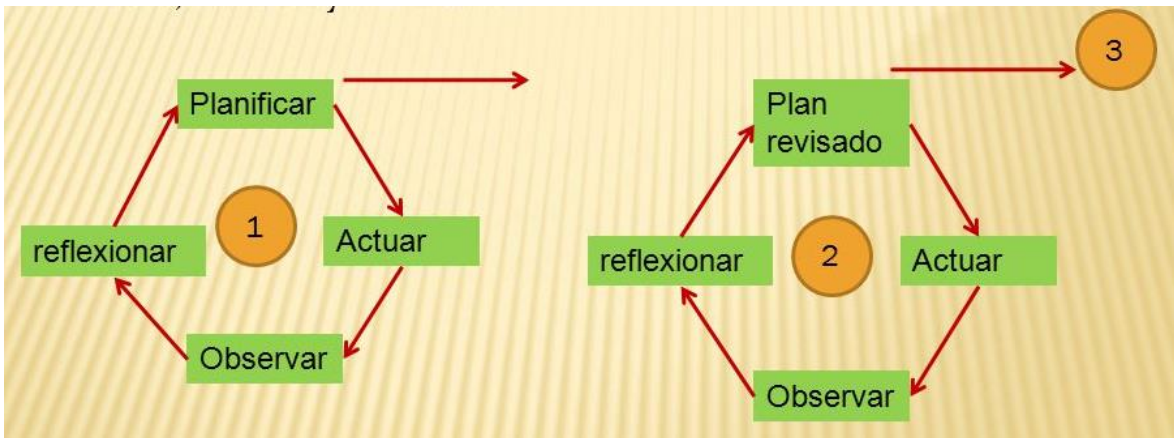


Figura 4. Etapas de la Investigación -Acción.
Fuente: Karr y Kemmis (1986)

La anterior espiral fue descrita en la investigación acción por Lewin (1946), posteriormente por Kolb (1984) y finalmente por Carr y Kemmis (1988). Con este espiral se contribuye a la realización de un proceso secuencial de las actividades que se ejecutaron en la presente investigación en tres ciclos.

Para el desarrollo de los tres ciclos a trabajar se creó una matriz para orientar el proceso o etapas de la investigación, la cual da cuenta del problema de investigación, el

objetivo general, las categorías, los objetivos específicos, objetivos estratégicos, estrategias, indicadores, y cuáles son las técnicas e instrumentos aplicados, en qué ciclos y fases de la investigación se llevó a cabo, incluidas las fechas.

Tabla 1.
Matriz para orientación de la investigación.

Matriz para orientación de la investigación																	
Problema	Objetivo General	Categorías	Objetivos Específicos	Objetivos Estratégicos	Estrategias	Indicadores	Técnicas e Instrumentos						Fecha Inicial	Fecha Final			
							DOFA	Encuesta	Entrevista	Didactic.	Capacitación Didactic.	Obs. Clase			Elab. Guía		
¿Cómo construir una guía metodológica, para el diseño de situaciones didácticas, que favorezcan la reproducibilidad de la enseñanza del sistema geométrico en el grado tercero de la Institución Educativa INEM- Montería?	Construir una guía metodológica para diseñar situaciones didácticas que favorezcan la reproducibilidad en la enseñanza del sistema geométrico en el grado 3 de la Institución Educativa INEM del municipio de Montería, Córdoba	1. Situaciones Didácticas "Geometría"	Reconocer los elementos metodológicos en la enseñanza del sistema geométrico empleado por los docentes del grado tercero de la Institución educativa INEM del municipio de Montería, Córdoba	Definir en la planeación los recursos y/o materiales para la apropiación de los conceptos o contenidos	Facilitando material didáctico a los docentes, para la enseñanza de la geometría	El docente hace usos de los recursos planteados en su planeador.	x	x		x	x			01/17/17	01/30/17		
			Detallar los principios y habilidades que sean pertinentes para la comprensión de los temas	Entrega de lista de los DBA, habilidades y competencias en el área de geometría	El docente usa los DBA en la planeación y ejecución de la clase	x		x	x				01/18/17	01/30/17			
		2. Reproducibilidad	Desarrollar una Situación Didáctica con los docentes desde el sistema geométrico que dé cuenta de la reproducibilidad en el grado tercero de la Institución Educativa INEM del municipio de Montería Córdoba	Organizar actividades de aprendizaje para los estudiantes teniendo en cuenta sus necesidades y expectativas	Lista de actividades de aprendizaje de acuerdo a los ritmos de aprendizaje de los estudiantes	El docente aplica las actividades a sus estudiantes en el desarrollo de la clase			x	x	x	x			01/23/17	02/06/17	
			Diseñar instrumentos para el aprendizaje de la geometría	manuales de instrucciones de diseño de instrumentos didácticos	El docente utiliza los materiales diseñados						x	x			01/24/17	02/6/17	
		3. Práctica Pedagógica	Construir una guía metodológica que nos permita garantizar la Reproducibilidad en una Situación Didáctica.	Planear actividades de aprendizaje que permita optimizar el tiempo de la enseñanza	Guía de diseño para situaciones didácticas	El docente realiza las situaciones didácticas					x	x	x	x		04/02/17	04/13/17

Fuente: Elaboración propia

4.1 Fases del diseño metodológico

4.1.1 Ciclo I. Diagnóstico.

En ciclo corresponde con el primer objetivo propuesto en la investigación que hace referencia al reconocimiento de los elementos metodológicos en la enseñanza del sistema geométrico empleados por los docentes del grado tercero de la institución Educativa INEM del municipio de Montería, Córdoba.

En este ciclo se pretende identificar, a través de una encuesta, la caracterización de los docentes con respecto a su formación profesional, reconocimiento de actores que le aporten desde la didáctica de las matemáticas a su práctica pedagógica, identificar además a partir de la entrevista semi-estructurada la preparación de la enseñanza, ambiente y clima escolar, organización de los espacios para el aprendizaje y la evidencia de la reproducibilidad en su práctica; a través de la matriz DOFA definir dificultades, oportunidades, fortalezas y amenazas de la enseñanza y aprendizaje de la geometría, realizar el análisis internos y externo de todos estos elementos que conforman la DOFA con el fin de definir objetivos estratégicos que favorezcan la enseñanza y aprendizaje de la geometría.

4.1.1.1 Primera fase: planificación.

4.1.1.1.1 Caracterización de la formación de los docentes.

Esta caracterización de la formación académica de los docentes de la institución INEM “Lorenzo María Lleras” sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas desde su experiencia y perspectivas, guiándose en una encuesta que registra la información necesaria para la elección de los docentes que harán parte del estudio y determinando además sus necesidades y dificultades.

En la primera parte de la encuesta los docentes deben marcar el nivel de formación que tienen y seguidamente el perfil en el cual se desempeña, se solicitó de manera formal, a los docentes de educación básica primaria, que en algún momento de su experiencia laboral han trabajado con estudiantes de primero (1º) a quinto (5º) temas de geometría, diligenciar la encuesta cuyo objetivo es: identificar la formación académica, su trayectoria en la actualización de las didácticas de las matemáticas, su agrado por trabajar en esta área o por el contrario la presión que ejerce en ellos esta obligación.

En este mismo sentido, la información recolectada sobre la formación académica de los docentes pertenecientes a la muestra seleccionada durante la aplicación de la encuesta, permitió caracterizar a los informantes en coherencia con su nivel de formación.

Tabla 2.
Nivel de formación docente

Nivel de formación	Número de Docentes
Normalista	0
Tecnólogo	0
Universitarios (Licenciados)	7
Especialización	11
Maestría	2
Doctorado	0
Total	20

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la caracterización de los veinte (20) docentes, se estableció que, en el nivel de formación, dos (2) docentes tienen estudios de Maestría, otros docentes (11) tienen estudios de especialización, y siete tienen únicamente estudios de pregrado. Grosso modo, se aduce que el nivel de formación de los docentes cumple con las demandas del proceso educativo. Seguidamente, en lo referente al área de formación, se diagnosticó que los docentes tienen formación disciplinar en diferentes áreas, excepto en matemáticas o afines, lo cual puede ser un indicio de las dificultades o falencias encontradas en las prácticas docentes.

Tabla 3.
Énfasis de los docentes participantes

Disciplinas de Formación	Número de Docentes
Lúdica	5
Ciencias naturales	2
Ética y pedagogía	3
Educación Física	3
Lengua Castellana	2
Recreación Ecológica	3
Informática	2
Total	20

Fuente: Elaboración Propia

En el caso de las Institución educativa objeto de estudio, se encontró que los docentes de básica primaria que enseñan matemáticas y demás áreas del saber, tienen su formación profesional en: educación infantil con énfasis en: lúdica, ciencias naturales, ética y pedagogía, educación física, informática, ambiental, licenciados en lengua castellana y ciencias naturales, pedagogía reeducativa entre otros; pero no se registran docentes con énfasis en matemáticas y/o afines.



Fotografía 1. Desarrollo encuesta docente.

Fuente: [fotografía de Iris Racero] (Colegio Inem.2017). Montería, Córdoba.

Con respecto a la pregunta dos, donde se indaga por cursos de actualización en didáctica de las matemáticas los docentes en su totalidad afirmaron no haber desarrollado ninguno, manifiestan que la única intervención recibida es la del Programas Todos a Aprender.

ANEXO D ENCUESTA: Caracterización Formación Académica de los Maestros de Primaria

Institución Educativa: INEMA Escalafón: 14

1. Formación Académica	Títulos Obtenidos (con fechas de obtención)
Normalista <input type="checkbox"/>	
Tecnólogo <input type="checkbox"/>	
Universitario <input type="checkbox"/>	
Especialización <input checked="" type="checkbox"/>	2013
Maestría <input type="checkbox"/>	
Doctorado <input type="checkbox"/>	
2. Cursos o actualizaciones en didácticas de las matemáticas (fecha):	
Ninguno	
3. Con que autor de la didáctica de las matemáticas fundamenta su práctica pedagógica?	
<input type="checkbox"/> Yves Chevallard <input type="checkbox"/> Guy Brousseau <input type="checkbox"/> Otros <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno X	
4. Sigues algún autor que te permita desarrollar las competencias de los estudiantes desde la didáctica de las matemáticas.	
Textos guías (editorial)	
5. Que aportes de las didácticas de las matemáticas emplea en su práctica pedagógica?	
El diseño de actividades articuladas con los conceptos matemáticos y el contexto	
6. Utiliza las herramientas TICS u otras para el desarrollo de sus clases. (Describe cual).	
Video beam, sala de computadores	
7. Perteneces o perteneció a un grupo de estudio o de investigación? Cuál?	
NO.	

Figura 5. Aplicación de la encuesta a docentes.

Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, con relación a la pregunta tres, donde se indaga que autores de la didáctica de las matemáticas utilizan los docentes para la fundamentación de su práctica pedagógica a los cual manifiestan que no tienen conocimiento de ninguno de ellos.

Con referencia al interrogante número cuatro que enuncia si los docentes siguen algún autor que le permita desarrollar las competencias de los estudiantes desde las didácticas de las matemáticas. De esto se encontró que las respuestas dadas por los docentes solo once afirmaron que no tienen en cuenta ningún autor para el desarrollo de las competencias en los estudiantes, y los nueve restantes respondieron que solo se guían por los textos.

En la pregunta número 5 de la encuesta indaga sobre que aportes de las didácticas de las matemáticas emplean los docentes en su práctica pedagógica. A los cuales ellos en su totalidad consideran que no tienen en cuenta ningún aporte teórico sobre didáctica de las matemáticas en su desarrollo pedagógico, más bien se acercan a una definición un poco confusa del concepto.

Al indagar sobre el uso de recursos Tic en la práctica pedagógica, un número significativo de los docentes, doce (12) manifiesta que hacen uso de elementos como video beam, computadores, pero para la aplicación de las pruebas SABER, en las clases es muy poco frecuente el uso de estas herramientas tecnológicas. Un porcentaje menor de ellos ocho (8) no hace uso de ningún recurso tecnológico en sus clases.

Por último, se inquirió por si los docentes pertenecen a grupos de investigación, ante lo cual ninguno de ellos hace parte de ello. Esta pregunta buscaba indagar por su

interés hacia la investigación, con el fin de determinar que docentes podrían participar del estudio.

Por otra parte, luego de un tiempo de acompañamiento a los docentes en sus aulas de clases específicamente a los profesores del grupo de la unidad investigativa. Se les realizó una entrevista semi-estructurada para identificar si los docentes utilizaban en su planeación situaciones didácticas y si en éstas se evidencio la reproducibilidad en el desarrollo de la misma. Para su realización se acudió a tres docentes que voluntariamente participaron del estudio, los cuales tuvieron afinidad con la propuesta de investigación.

Los resultados de la aplicación de la entrevista se registran en la siguiente tabla.

Tabla 4.
Entrevista Agrupada en tema de acuerdo a categorías

Respuestas a Entrevista		
CATEGORÍAS	PREGUNTAS	CATEGORIAS DE RESPUESTAS
SITUACIONES DIDACTICAS "GEOMETRIA"	¿Conoce usted las diferentes maneras de aprender de los estudiantes?	Sí, tenemos en nuestras aulas de clase estudiantes que son pilosos, otros que necesitan más acompañamientos.
	¿Conoce y comprende los principios y conceptos centrales de las disciplinas que enseña?	Conozco algunos conceptos de geometría que son básicos porque estos los he venido trabajando hace rato en los grados que he enseñado, algunos no.
	¿Conoce estrategias de enseñanza para generar aprendizajes significativos?	La estrategia que conozco es de situaciones problemas y la he implementado en otros grados que he dado clase, pero en este grado hasta el momento no.
	¿Proporciona a todos sus alumnos oportunidades de participación?	A veces no por el tiempo ya que tenemos muchos estudiantes en el salón y se me hace casi que imposible.
	¿Presenta situaciones de aprendizaje desafiantes y apropiadas para sus alumnos?	No. En mis clases trabajo solo problemas y estas la realizamos de manera colectiva.
	¿Estructura el espacio de manera flexible que le permita a los estudiantes interactuar entre ellos mismo?	No. Como espacio contamos con el salón y los estudiantes trabajan de manera individual. En sus textos
	¿Existen situaciones interesantes y productivas que aprovechen el tiempo para el aprendizaje en forma efectiva y favorezcan la indagación, la interacción y la socialización de los aprendizajes?	No. Solo realizamos el trabajo de manera paralela con los estudiantes por que los estudiantes reciben otros docentes en el aula y los tiempos son estrictos
REPRODUCIBILIDAD	¿Estructura las situaciones de aprendizaje considerando los saberes, intereses y experiencias de los estudiantes?	Bueno, en la planeación establezco los saberes previos para iniciar otro tema, y los intereses de los estudiantes también
	¿Desarrolla los contenidos en forma clara, precisa y adecuada al nivel de los estudiantes?	Si, los contenidos son claros ya que utilizo un lenguaje apropiado para ellos
	¿Organiza el tiempo de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes?	No, hay veces que planeo la clase y el tiempo no me alcanza porque en el desarrollo de la clase se presentan dudas y me toca retomar y hacer modelaciones de ejercicios para que los estudiantes entiendan la temática
	¿Incentiva a los estudiantes a establecer relaciones y ubicar en contextos el conocimiento de objetos, eventos y fenómenos, desde la perspectiva de los distintos subsectores?	Si, cuando desarrollo mi clase siempre lo relaciono con ejemplos contextualizados para que a ellos se les sea más fácil el aprendizaje
	¿Conoce usted o vivencia en el desarrollo de sus clases la "reproducibilidad" o trasposición didáctica?	No, ¡reproducibilidad! Solo sé que cuando desarrollo mi clase tengo en cuenta lo planeado en mi planeación.

Fuente: Elaboración propia

Partiendo de los datos obtenidos tanto de la entrevista semi-estructurada como en las consultas bibliográficas, se realizó la discusión del caso, de igual manera, de acuerdo con el tema de situaciones didácticas “geometría” y reproducibilidad desarrollado en el marco teórico del presente estudio, se agruparon las respuestas de las entrevistas y mediante la descripción general de las mismas, se buscó identificar como el diseño de las situaciones didácticas influyen en que se dé un aprendizaje significativo del conocimiento en los estudiantes. En esta categoría se presentaron los siguientes hallazgos:

- Los docentes reconocen que dentro de las características generales de los estudiantes que tienen a su cargo existen múltiples similitudes, sin embargo, no tienen bien definido como aprenden estos desde las individualidades y los colectivos.
- Así mismo, en el conocimiento conceptual del pensamiento geométrico, se encontró que se reconocen algunos elementos conceptuales de la geometría, esto representa una debilidad, en cuanto que el docente no es competente en el área que enseña, difícilmente se van a promover buenos procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Con relación a las estrategias de enseñanza se evidencia que al realizar con los docentes un reconocimiento de los elementos metodológicos empleados en las planeaciones de sus clases presentan limitantes que les dificultan la

adopción de variadas estrategias para el desarrollo de los procesos pedagógicos. Se apela a la situación de problemas como la estrategia más empleada por los docentes.

- La participación activa de los estudiantes es también una oportunidad de mejora, se manifiesta por parte de los docentes una limitante de tiempo que no facilita la participación de todos los integrantes del grupo, más cuando estos son bastante numerosos. En concomitancia con el hallazgo, se ha demostrado que los estudiantes aprenden de forma más lenta de lo que se pensaba en el imaginario de los docentes, (Orton, Solana and Manzano, 2003).
- En las situaciones de aprendizaje, los docentes manifiestan que no existen grandes retos, sin embargo, puede inferir, que, al desconocer los estilos de aprendizaje de las niñas y niños, es probable que tampoco se puedan identificar complejas situaciones de aprendizaje.

En este sentido y atendiendo a los postulados de Brousseau (1998) en la búsqueda de mejorar el aprendizaje de sus estudiantes y la manera de enseñar la geometría, a teniendo a varias corrientes de la enseñanza, se hace necesario crear un enfoque sistémico en la didáctica de las matemáticas e implementar situaciones didácticas en la institución de objeto de estudio. Para esto se aplicó con los docentes de grado tercero de básica primaria,

un software interactivo de matemáticas llamado GeoGebra, con el fin de desarrollar situaciones didácticas y aplicarlas teniendo como herramienta tecnológica el software.

Los docentes consideraron que no hay aprovechamiento de los espacios y tiempo de manera efectiva que propicie y favorezca la flexibilidad, la indagación y socialización de las experiencias, para el fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

De igual manera el docente es un agente reflexivo y crítico de su práctica pedagógica, dispuesto a participar de la transformación de los aprendizajes en los estudiantes.

4.1.1.1.2 Respecto a la reproducibilidad.

Con respecto a la estructura de las situaciones de aprendizaje, se evidenció que los docentes realizan un protocolo de acciones antes y durante la clase. Preliminarmente, se realiza la planeación de la clase y posterior a este proceso, se establecen algunos momentos en el desarrollo de la práctica, además se hace la exploración de saberes previos, se tienen en cuenta los intereses de los estudiantes, se definen el contenido o tema a trabajar, se contextualiza la clase de acuerdo a las necesidades de los niños y del contexto y finalmente se hace un proceso de evaluación en el cual surgen interrogantes que son atendidos de forma oportuna por el docente.

En lo referente a la aplicabilidad del fenómeno de la reproducibilidad, los docentes manifiestan desconocer el concepto y su aplicabilidad, ellos realizan los procesos que desde la planeación de la clase se estipulan.

No... ¿qué es eso de reproducibilidad? No, yo lo que utilizo en mi clase es lo que planeo.

Fuente: Entrevista No. 1: Aplicada a docentes

Desde esta perspectiva, según los argumentos de Artigue (1986), el docente juega un papel activo en el desarrollo de los procesos de reproducibilidad, donde se parte de las estructuras de historias. Por ello, es pertinente que el docente se apropie de los conceptos a trabajar, la comunicación sea asertiva durante la implementación de la clase con el fin de que sus estudiantes avancen en la realización de la situación didáctica y se logre la reproducibilidad.

4.1.1.2 Segunda fase: La acción.

El objetivo de esta fase es identificar con el grupo de la unidad investigativa de grado tercero de básica primaria de la Institución INEM de la ciudad Montería, algunas fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades a partir de la enseñanza de la geometría. Registrándose en la siguiente matriz DOFA.

Tabla 5.

Matriz DOFA- enseñanza y aprendizaje de la geometría

DIFICULTADES	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de los instrumentos para el aprendizaje de la geometría (regla, transportador, entre otros) • Dominio de los conceptos básicos de geometría • La carencia de material didáctico concreto (plomadas, transportador, juegos geométricos, reglas), tableros de madera para trabajar con tiza y el compás en la realización de círculos • Elaboración de material por parte de los estudiantes • Cantidad de recursos didácticos necesarios para los estudiantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Percepción para el aprendizaje de los nuevos conocimientos por parte de los estudiantes • Disponibilidad de los niños para la realización de actividades que facilita la apropiación de los conceptos a través de la practica • La buena utilización del tiempo para desarrollar las actividades • Aprovechamiento de los materiales del contexto y elaboración de los mismos
FORTALEZAS	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de las TICS para las planeaciones por semana de las clases de geometría • Uso apropiado de los recursos del contexto para el desarrollo de actividades • El interés de los estudiantes por aprender • El texto de matemáticas, y cuaderno de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de acompañamiento por parte de los padres de familias • Los recursos didácticos necesarios para la práctica y desarrollo de las actividades • Hacinamiento en el aula, y espacio reducido para el desarrollo de actividades lúdicas

Fuente: Elaboración propia.

En la matriz DOFA se evidenciaron dificultades asociadas con el uso de material concreto o instrumentos (regla. Transportador, entre otros) para la enseñanza de la geometría y el uso adecuado para este de acuerdo al tema a desarrollar con los estudiantes ya que no cuentan con los recursos necesarios o dotaciones necesarias para los estudiantes. Otros de los hallazgos encontrados dentro de las dificultades en la matriz DOFA, es el dominio disciplinar en el pensamiento geométrico.

A pesar de las dificultades encontradas los docentes, manifiestan que existen oportunidades para alcanzar el aprendizaje en los estudiantes, debido al interés y disponibilidad de los niños, al momento de realizar las actividades propuestas en clases. En la medida en que los estudiantes demuestran disposición para elaborar sus propios materiales de trabajo con recursos del medio. Los docentes ven como fortaleza el uso de las herramientas tecnológicas (computadores, internet, entre otros) para la planeación de las clases de geometría y la utilización de textos guías.

Con respecto a las amenazas los docentes manifiestan la falta de acompañamiento por parte de los padres de familia, la cual consideran necesaria para que los niños afiancen en los conocimientos aprendidos en el aula de clase. Otra amenaza detectada fue la cantidad de estudiantes por aulas y el poco espacio de estas para el desarrollo de las clases.

4.1.1.2.1 Caracterización del estado del Plan de Área

Para la identificación de ideas generales del problema que se quiere abordar, se hace una descripción e interpretación del problema a investigar, mediante un ejercicio de análisis documental que los docentes en su práctica pedagógica organizan y ejecutan, entre ellos tenemos:

El desarrollo del plan de área de matemáticas dio cuenta que los docentes de básica primaria, no participaban en la construcción del mismo, ya que los docentes de básica

secundaria y media académica le hacían entrega del plan terminado. Los profesores de básica primaria manifestaron en el momento de la planeación:

“Es mejor organizar una planeación, donde todos podamos aportar y construir”

Fuente: Voces de los docentes durante la construcción del plan de área.

Además, este estaba estructurado de tal manera que los temas o contenidos de geometría se desarrollaban en el cuarto periodo, donde muchas veces se dejaban inconclusos por la limitante de tiempo.

Preliminarmente, para la realización del plan de área de matemáticas se hicieron reuniones con los docentes de cada grado del nivel de básica primaria, con el objetivo de escuchar sus necesidades en la organización de esta, teniendo en cuenta la matriz DOFA aplicada con anterioridad donde se evidencia, las dificultades, oportunidades, fortalezas y amenazas en la enseñanza de la geometría. Para ello, se contó con la participación de veinte (20) docentes, los cuales contribuyeron activamente en la construcción del plan de área de matemáticas.

A partir de la construcción del plan de área y con base en las orientaciones que se hacen desde el Programa Todos a Aprender (PTA), los docentes empezaron a reconocer

elementos propios de su práctica. Así, por ejemplo, el uso adecuado de los lineamientos establecidos por el MEN: estándares básicos de competencias, derechos básicos de aprendizajes, mallas de aprendizajes, entre otros incluidas en las planeaciones, que les ha permitido evocar esos conocimientos y avanzar en este arte de enseñar y aprender cada día.

A partir de estos hallazgos, se estructura un plan de área atendiendo las orientaciones planteadas desde el MEN en los estándares y lineamientos curriculares. Organizándose este de manera integral, definiendo los componentes (Pensamiento numérico, variacional, espacial y métrico) en cada una de los periodos a desarrollar durante el año escolar. Además, se incorpora en el documento las herramientas didácticas, estrategias metodológicas y la evaluación, lográndose un consenso con todos los docentes de básica primaria de la institución, que apunta al mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes y la calidad educativa. Sugiriendo que se hace importante ya que:

“abordaríamos los temas de manera integral”

Fuente: Voces de los docentes durante la construcción del plan de área

Además, ellos manifiestan que se sienten tranquilos ya que abordarían toda la temática que el ICFES evalúa en el grado tercero en las Pruebas SABER:

“Abordarían todos los temas que evalúan en las pruebas SABER”
Fuente: Voces de los docentes durante la construcción del plan de área

Con respecto a los planes de clases, donde el docente describe la parte operativa de su quehacer, el plan de área se estructura a partir de los siguientes momentos:

- **El inicio:** donde se tiene en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes y la introducción a la temática.
- **El desarrollo:** donde los estudiantes ponen a prueba sus competencias, y el conocimiento a través de las actividades orientadas por el docente.
- **El cierre:** que consiste en el énfasis del tema, conclusiones y lecciones aprendidas en el grupo y las actividades que el estudiante desarrolla solo. Permeándose estas acciones en los aprendizajes de los estudiantes. Y como cierre de todo ese plan en la parte inferior se encuentra un espacio para las reflexiones que debe hacer el docente frente a su práctica y la temática, que hasta el momento no se encuentra ningún registro al respecto.

Frente al trabajo realizado en equipo los docentes concretaron la unificación de dichos planes en todas las sedes de la Institución Educativa.

A pesar de no estar formados en el área de las matemáticas, desarrollan sus clases con los conceptos que ellos consideran son favorables para el aprendizaje de los

estudiantes. Con relación a la formación y actualización, Serres (2007), define a la formación docente como: “un conjunto de actividades sistematizadas mediante las cuales los docentes tienen la oportunidad de reflexionar, explicar, discutir y actuar sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las distintas áreas de la Matemática Escolar” (p. 82).

En el mismo sentido, Bruno D’Amore (2006) hace unas consideraciones con respecto a lo anterior:

Expresa cualquier profesional requiere actualizarse constantemente, en efecto cuando diariamente surgen nuevas investigaciones a nivel internacional que apuestan por mejorar la calidad educativa. Surgen nuevos recursos como tableros digitales, computadores, Tablet y otros recursos que obligan al docente a explorar más allá de la tiza y el tablero. (p. 25).



Fotografía 2. Revisión documental.

Fuente: [fotografía de Iris Racero] (Colegio Inem.2017). Montería, Córdoba.

4.1.1.3 Tercera fase: Observación

Otro de los recursos utilizados para la búsqueda de información para la identificación del problema fueron las observaciones de clase a los docentes en los acompañamientos directos en el aula, con el fin de hacer ese primer acercamiento al docente en su práctica pedagógica y su metodología para la enseñanza. De igual manera para con los estudiantes en su aprendizaje e interacción con el conocimiento, dando pistas de como interactúa: el docente, estudiante y el saber.

Se observó que en las clases la participación de los estudiantes es pasiva, centrándose el conocimiento en el docente y no en los intereses de los estudiantes, regidos además a un texto, la adecuación de los espacios o entornos de aprendizajes para los estudiantes no son los adecuados y estos trabajan de manera individual y se encuentran ubicados en hileras. Lo anterior, se puede considerar como una muestra de la presencia de una práctica de enseñanza tradicional, fundamentada en el modelo pedagógico del mismo nombre.

En cuanto a la ficha de observación se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos, como son la coherencia que el docente tiene con respecto a los referentes de calidad, la contextualización de los aprendizajes de sus estudiantes, el uso de materiales o recursos didácticos para el desarrollo de su clase, los saberes previos y exploración de los

conocimientos, el clima de aula, situaciones didácticas, la evaluación y participación por parte de los estudiantes (Ver anexo G)

Con relación a la reproducibilidad no se vivencia la ejecución de los tres elementos fundamentales para el desarrollo de ésta, como son: la estructura de una situación didáctica, la comunicación y la adaptación al contexto. Por ejemplo: en el acompañamiento de una clase de geometría de grado 3 de básica primaria, donde se desarrolló la temática de traslación en el plano cartesiano se evidenció que solo se realiza una explicación de la temática desde el tablero, utilizándose como plano y luego los estudiantes realizan los ejercicios simulados en hojas cuadriculadas, tal como lo modela el docente en su explicación, los estudiantes son solo receptores frente al conocimiento, y de esta manera no permite mostrar los obstáculos y dificultades que viven los estudiantes cuando desarrollan sus ejercicios, y el recurso que utilizan algunos estudiantes es la regla y el material no es suficiente. No se hace un acompañamiento al estudiante que él pueda realizar un paso de explorar el conocimiento y dar un significado en el contexto.

4.1.1.4 Cuarta fase: Reflexión.

Análisis interno de la matriz DOFA. En la matriz se presenta un contraste entre los hallazgos a partir de las fortalezas y debilidades y atendiendo a los objetivos establecidos. A continuación, se presenta la matriz DOFA.

Tabla 6.
Análisis interno de la matriz DOFA

		ANÁLISIS INTERNO	
		FORTALEZAS	DEBILIDADES
		1. Utilización de las TICS para las actividades planeadas en la enseñanza de la geometría	1. Manejo de los instrumentos para el aprendizaje de la geometría (regla, transportador, entre otros)
		2. Uso apropiado de los recursos del contexto para el desarrollo de actividades	2. Dominio de los conceptos básicos de geometría
		3. El interés de los estudiantes por aprender	3. La carencia de material didáctico concreto (plomadas, transportador, juegos geométricos, reglas), tableros de madera para trabajar con tiza y el compás en la realización de círculos
		4. El texto de matemáticas, y cuaderno de trabajo	4. Elaboración de material por parte de los estudiantes
			5. Cantidad de recursos didácticos necesarios para los estudiantes
ANÁLISIS EXTERNO	OPORTUNIDADES	OBJETIVOS/ESTRATEG. F.O	OBJETIVOS/ESTRATEG. D.O
	A. Percepción para el aprendizaje de los nuevos conocimientos por parte de los estudiantes	1.A organizar actividades de aprendizaje para los estudiantes teniendo en cuenta sus necesidades y expectativas	1.D Orientar sobre el uso de instrumentos (físicos o tecnológicos) y textos para el aprendizaje de la geometría
	B. Disponibilidad de los niños para la realización de actividades que facilita la apropiación de los conceptos a través de la práctica	1.B Identificar los recursos para la apropiación de los conceptos o contenidos	4. C Diseñar instrumentos para el aprendizaje de la geometría
	C. Aprovechamiento de los materiales del contexto y elaboración de los mismos	1.C Detallar los principios y habilidades que sean pertinentes para la comprensión de los temas	2.A Diseño de estrategias didácticas que permita la enseñanza de la geometría por parte del docente
	D. La buena utilización del tiempo para desarrollar las actividades	2.D Planear actividades que permita optimizar el tiempo efectivo de la enseñanza	
		2.B Definir materiales relevantes en la planeación de acuerdo al aprendizaje	
	AMENAZAS	OBJETIVOS/ESTRATEG. F.A	OBJETIVOS/ESTRATEG. D.A
	A. Falta de acompañamiento por parte de los padres de familias	4.A Aprestar asesorías a padres de familias en el acompañamiento de los aprendizajes de sus hijos	1. A Orientar a los padres de familia en el uso de instrumentos para el aprendizaje de la geometría
	B. Los recursos didácticos necesarios para la práctica y desarrollo de las actividades	3.B Categorizar los recursos didácticos teniendo en cuenta la temática	2. A Explicar a los padres de familia sobre los principios y habilidades en el área de geometría
	C. Hacinamiento en el aula, y espacio reducido para el desarrollo de actividades lúdicas	4. C Planear el aprendizaje de los estudiantes, haciendo uso de los recursos físicos adecuados	4.A Crear material didáctico con la ayuda de los padres de familia

Fuente: Creación propia

Como se puede evidenciar dentro de la matriz DOFA se encuentra diversos objetivos estratégicos que surgen del análisis externo e interno de esta, los cuales hacen referencia a la importancia de la utilización de recursos didácticos y el diseño de instrumentos para el aprendizaje de la geometría entre ellos se mencionan los siguientes: 1.B *“Identificar los recursos para la apropiación de los conceptos o contenidos”* 2.B *“Definir materiales relevantes en la planeación de acuerdo al aprendizaje”*. 4. C *“Diseñar instrumentos para el aprendizaje de la geometría”*

De igual manera se evidencia la organización de actividades de aprendizaje a partir de las características del contexto y de los estudiantes. Así también se sugiere el uso de programas interactivos para la enseñanza de la geometría, 1.D *“Orientar sobre el uso de instrumentos (físicos o tecnológicos) y textos para el aprendizaje de la geometría”* esto permite que el estudiante interactúe con escenarios novedosos en sus procesos de aprendizaje.

Se concluye también, que es importante involucrar a los padres de familia en el acompañamiento y en el uso de instrumentos para el aprendizaje de la geometría. 1. A *“Orientar a los padres de familia en el uso de instrumentos para el aprendizaje de la geometría”*

Con esta fase se cierra el ciclo, y se da paso al informe. Los docentes afirman: *“es mejor organizar una planeación, donde todos podamos aportar y construir”* se sienten

motivados, porque van a tener un acompañamiento en sus planeaciones, en el desarrollo de sus clases, identificando sus fortalezas y debilidades.

Coherente con lo anterior en el momento que se decide planear, los docentes dan sus percepciones en este proceso:

“Me parece genial que podamos planear las clases de geometría”

D1

Fuente: Voces del docente 1 durante la construcción del plan de clase

Tomando como referente el aporte de Villani (2005), el desarrollo curricular de la geometría debe estructurarse y planearse, ya que esto permitirá no solo incorporar una ruta debidamente organizada, sino también facilita el dominio conceptual, el uso del tiempo y de los recursos didácticos.

En tal sentido, la docente, identificando que en realidad existen las dificultades desde la planeación, en la enseñanza de la geometría, y que ellos no se organizaban para planear en conjunto, con el objeto de mejorar el aprendizaje de los estudiantes, identificando sus intereses y niveles de aprendizaje, considera:

“que podamos mejorar nuestras prácticas en el área de geometría”

D2

Fuente: Voces del docente 2 durante la construcción del plan de clase

Teniendo en cuenta que cada uno planeaba como consideraba que se podría hacer y realizando el consenso de llevar una misma planeación en todas las sedes el docente manifiesta:

“que la estructura de la clase, la podamos definir en cada momento”
D3

Fuente: Voces del docente 3 durante la construcción del plan de clase

Con relación a lo expresado en la cita, es trascendente estructurar las clases para identificar y determinar los contenidos temáticos pertinentes, teniendo en cuenta las necesidades de los estudiantes, pero también del sistema y de la sociedad (Cantoral y Farfán, 2003).

4.1.2 Ciclo II. Diseño de la Situación Didáctica.

Para el logro de este ciclo, el estudio propone como objetivo: desarrollar una situación didáctica con los docentes que enseñan el sistema geométrico, que dé cuenta de la reproducibilidad en el grado tercero de la institución Educativa INEM del municipio de Montería, Córdoba.

En el desarrollo de este ciclo se inició con una indagación con los docentes en el tema, materiales e intereses de los estudiantes, el propósito de la situación didáctica y los tiempos provistos para el desarrollo de estas. Para así, de este modo, empezar a planear la situación didáctica, teniendo en cuenta los momentos de la clase. Para recoger la información requerida en este ciclo se empleó una ficha de observación directa.

4.1.2.1 Primera fase: Diagnostico-plan de acción.

Esta fase se inició partiendo de las dificultades y fortalezas que manifestaron los docentes. A partir de las dificultades presentadas en la enseñanza de la geometría, registradas en el análisis de los resultados del ISCE y del informe por institución, se evidencian bajos desempeños en esta, específicamente en lo relacionado con la ubicación de objetos con base a instrumentos referentes a distancia, objeto y posición, además establecer conjeturas que se aproximen a las nociones de paralelismo y perpendicularidad en figuras planas. Es por esto, que los docentes deciden participar del estudio que conlleva

a mejorar sus prácticas para aportarle de una u otra manera a los aprendizajes de los estudiantes.

Ahora bien, con base en la organización de los planes de clase, se da inicio con la planeación de la situación didácticas, teniendo presente la estructura de la planeación de clase que los docentes manejan en la institución para que no afecte, lo que ellos vienen trabajando, más bien complementar o mejorar los procesos, como es la inclusión de lineamientos curriculares e intereses de los estudiantes para obtener mejores aprendizajes desde el pensamiento geométrico.

“debemos planear teniendo en cuenta los recursos que tenemos a la mano”

DI

Fuente: Voces del docente 1 durante la planeación de la situación didáctica

Con relación a lo anterior, se hace necesario que el docente aplique en su práctica pedagógica estrategias pertinentes y utilice los recursos que le suministra el medio en la promoción de los aprendizajes de los estudiantes. (Artigue, 2004)

Para la planeación de la situación didáctica se revisó la estructura de la clase, y los materiales que se requería para la implementación, revisión de fuentes bibliográficas para su fundamentación de la situación didáctica. A continuación, se presenta la primera parte de la planeación de la una situación didáctica elaborada con los docentes.

SEDE: NUEVO BOSQUE Y EL CEIBAL

Pasos para la construcción de situaciones didácticas

- ✓ **Nombre de la situación didáctica:** Soy un constructor
- ✓ **Objetivo:**
 - Reconocer cuándo un ángulo es recto e identificar ángulos rectos en diferentes objetos.
 - Establecer qué son las rectas *perpendiculares* y *paralelas* e identificarlas en diferentes objetos.
- ✓ **Pensamiento matemático:** Espacial
- ✓ **Competencias:** Gana habilidad en el trazo de rectas, ángulos y polígonos

- ✓ **Aprendizajes Esperados:** Clasifique y represente formas bidimensionales y tridimensionales tomando en cuenta sus características geométricas comunes y describe el criterio utilizado.

- ✓ **Tiempo:** 2 horas
- ✓ **Edad:** 8-9 años
- ✓ **Materiales:** pitillos, chinchas, imágenes de figuras geométricas.

Figura 6. Situación Didáctica.
Fuente: Elaboración Propia

En esta fase los docentes planearon la situación didáctica teniendo en cuenta la temática a trabajar desde el pensamiento geométrico, se realizó la elección de un nombre atractivo teniendo en cuenta los intereses de los estudiantes es por esto que se elige: “soy un constructor” además se seleccionaron los lineamientos curriculares, los docentes plantean que existe una dificultad y es la adquisición de materiales:

“no todos los estudiantes tienen para conseguir los materiales”

D2

Fuente: Voces del docente 2 durante la planeación de la situación didáctica

Otro docente considera que:

“los materiales son peligrosos para la desarrollar de la actividad”;

D1

Fuente: Voces del docente 1 durante la planeación de la situación didáctica

Este docente tiene esta apreciación ya que los materiales que se pretendían usar eran chinches y varitas, por lo que el docente 2 plantea que teniendo en cuenta el contexto y la situación de los estudiantes dichos recursos se:

“se pueden reemplazar por otros que sean asequibles a los estudiantes”

D2

Fuente: Voces del docente 2 durante la planeación de la situación didáctica

Después de dialogar todos con respecto a los materiales para el desarrollo de la situación didáctica un docente se le ocurre que:

“reemplacemos las varitas por pitillos”

D3

Fuente: Voces del docente 3 durante la planeación de la situación didáctica

Conforme a lo expresado por los docentes, los elementos didácticos y metodológicos son el soporte para la práctica pedagógica y servirán de mediadores en la interacción entre el docente y el estudiante para la consecución de las metas, (Duminy, 1975). En este sentido el docente debe poner a disposición de su práctica todos los materiales didácticos que le sean posibles, siempre y cuando estos estén orientados al desarrollo y objetivo de la clase.

4.1.2.2 Segunda fase: la acción.

4.1.2.2.1 El desarrollo de la clase del profesor con la situación didáctica.

ACTIVIDAD 3.

Indicaciones generales:

- Solicite a los niños que tracen una recta con un lápiz y la regla.
- Indique a los niños que hagan coincidir el ángulo recto de la escuadra sobre la recta dibujada.
- Manteniendo firme la escuadra en esta posición, indique a los niños que tracen una recta, como se indica en el paso 3 de la siguiente figura.

Paso 1
Dibuja una línea recta con un lápiz y una regla.

Paso 2
Pon la escuadra a lo largo de la línea recta. Dibuja una línea vertical con respecto a la línea recta.

Paso 3
Marca los cuatro ángulos rectos que se formaron.




Figura 7. Momento de desarrollo de situación didáctica.

Fuente: Elaboración propia

Lo anterior ilustra lo realizado por el docente en su clase. El profesor al implementar la situación didáctica utiliza otros recursos para simular los propuestos. De hecho, se observó que los estudiantes no se mostraron muy comprometidos con el desarrollo de esta. Se nota que existen muchos elementos distractores y muy poca participación en clase.

Durante el desarrollo de la situación didáctica el docente formuló preguntas sobre la temática abordada con respecto al contexto, así mismo se observó que este no tiene apropiación de la temática y de la estrategia, se evidencia una clase monótona, lineal y poco atractiva a pesar de haberse planeado. Como bien lo sugiere Lezama (2005), para quien el expone el profesor es un factor fundamental en la reproducibilidad de diseños didácticos.

4.1.2.3 Tercera fase: Observación.

En esta fase donde la situación didáctica es puesta en escena, se detectaron algunas dificultades como la apropiación del docente de la situación didáctica, manejo de los recursos en el desarrollo, la comunicación asertiva por parte del docente. En este sentido, se hizo observación de clases a los profesores del grado tercero de básica primaria y para esto se tomó como referencia el siguiente formato de autoría propia:

Tabla 7.
Guía de Observación

Lugar: : INEM- MONTERIA (El Ceibal)	GRADO: 3	ESTUDIANTES: 26
DOCENTE: Esperanza Morales		DURACION: 90 Minutos
CONTENIDO ABORDADO EN LA CLASE: Ángulos y su clasificación		
ASPECTOS A OBSERVAR	DESCRIPCION	OBSERVACION
COHERENCIA	Planea las clases de acuerdos a los Estándares Básicos de Competencias (nacionales e internacionales), Lineamientos Curriculares, Políticas Institucionales, Derechos Básicos de Aprendizajes, definiendo claramente los objetivos de aprendizaje.	En la planeación del docente se evidencia la integración de los estándares, DBA y las evidencias de aprendizaje dando respuestas al aprendizaje que se quiere lograr en los estudiantes
CONTEXTUALIZACION	Ajusta y desarrolla la clase de acuerdo a los contextos, ritmos, procesos y desarrollo de competencias fundamentales para el contenido.	El docente conoce sus estudiantes y teniendo en cuenta sus ritmos de aprendizaje, realiza los ajustes necesarios en su planeación , además define las competencias y habilidades que desea desarrollar en ellos con respecto a la temática
MATERIALES Y RECURSOS	Hace uso de materiales y recursos educativos para la orientación, exploración, evaluación y el aprendizaje significativo.	El docente en su planeación define los recursos como material concreto para el desarrollo de su clase.
SABERES PREVIOS	Explora estratégicamente para identificar, saberes previos, intereses, fortalezas y debilidades que permitan alcanzar los objetivos de aprendizaje.	El docente al iniciar su clase realiza preguntas para explorar los conceptos previos en los estudiantes y toma tiempo para retomar esos saberes en los cuales detecta que los estudiantes no respondieron

EXPLORACION	Plantea preguntas y estrategias que retan a los estudiantes a problematizar la situación	El docente utiliza preguntas y toma tiempo para que los estudiantes respondan ante sus interrogantes, dando pistas como el inicio de la letra para lograr que los estudiantes participen
CLIMA DE AULA	Genera un clima de respeto y motivación valorando aciertos y dificultades de los estudiantes y de sí mismo	El docente escucha con atención las intervenciones de los estudiantes, valorando sus aportes.
SITUACIONES DIDACTICAS	En el aula de clase se vivencian situaciones didácticas y/o a-didácticas	En el aula de clase el docente plantea una situación didáctica, pero se evidencia que los estudiantes están distraídos y algunos se encuentran realizando actividades que el docente no determinado.
EVALUACION	Utiliza diferentes formas de evaluación.	El docente utiliza como medio de evaluación la participación, y las actividades que realizan los estudiantes en el desarrollo de la situación didáctica
PARTICIPACION	Fomenta con sus estrategias la participación activa, el trabajo cooperativo y colaborativo entre sus estudiantes entorno al objetivo matemático de estudio.	El docente en su clase motiva a sus estudiantes a participar y dar sus percepciones, aunque los estudiantes se muestran un poco tímidos, además al trabajo colaborativo entre compañeros.

Fuente creación propia

Se detectaron algunos inconvenientes en el desarrollo de la situación didáctica con respecto a la implementación de esta por parte de los docentes, estos son:

Una docente considera que podía hacer uso del parque de la institución y decide llevar a los estudiantes allá

“yo lleve a los estudiantes al parque para que identificaran líneas y segmentos”

D1

Fuente: Voces del docente 1 durante el desarrollo de la situación didáctica

En otro caso, como la sede donde se encuentra no tiene parque, considera llevar recursos diferentes para el desarrollo de la situación didáctica.

“utilice material de copia, cuadernos”

D2

Fuente: Voces del docente 2 durante el desarrollo de la situación didáctica

De igual manera el docente de otra sede manifestó:

“utilice imágenes en el tablero, lana y láminas”

D3

Fuente: Voces del docente 3 durante el desarrollo de la situación didáctica

Cada docente utilizó en la clase lo que consideraba pertinente que podía reemplazar con respecto a los materiales de acuerdo a los contextos particulares de cada sede.

Además, se observó que los estudiantes en esta fase se mostraron distraídos, con poca participación cuando el docente les preguntaba sobre el tema “¿Cómo se construye una línea?”

“profesor con dos puntos”

E1

Fuente: Voces de los estudiantes 1 durante el desarrollo de la situación didáctica

“¿Dónde se pueden representar las líneas”

“En el tablero”

E1

Fuente: Voces de los estudiantes 2 durante el desarrollo de la situación didáctica



Fotografía 3. Estudiante en la situación didáctica.

Fuente: Elaboración propia

En la implementación de la situación didáctica no se evidencia el fenómeno de la reproducibilidad, porque el proceso de la negociación y adaptación falló en la implementación de esta. (Chevallard, 1991).

4.1.2.4 Cuarta fase: Reflexión.

Se da paso al informe de la clase iniciando como interrogantes ¿cómo nos fue en la implementación de la situación didáctica? ¿De qué otra manera se puede recrear dicha situación?

Los docentes dan sus percepciones a partir de la experiencia con la situación didáctica.

“las condiciones no fueron la mejor”

DI

Fuente: Voces del docente 1 durante el desarrollo de la situación didáctica

A continuación, el docente expresa su punto de vista con relación al uso de recursos que utilizo en la situación didáctica.

“Los estudiantes no trajeron los recursos”

D2

Fuente: Voces del docente 2 durante el desarrollo de la situación didáctica

En el desarrollo de la situación se presentó la dificultad de que no se pudo evaluar la clase con los estudiantes, solo la aplicación, mas no se hizo una retroalimentación con los estudiantes de cómo se sintieron o si les gusto, por falta de tiempo, ya que la hora de clase termino. Se observó que cuando el docente planteó la actividad de representar las rectas, algunos estudiantes estaban realizando otras cosas diferentes a lo planteado por el docente.

Al realizar un nuevo encuentro se les propone a los docentes, planear teniendo en cuenta como recurso para el aprendizaje el GeoGebra y ellos gustosos deciden darse la oportunidad de explorarlo y es cuando se decide invitar a los estudiantes en formación para que acompañen en esta fase de la investigación y estos últimos hacen voluntariamente el acompañamiento. El investigador llevó a cabo la actividad evidenciando seguridad y apropiación de los elementos a desarrollar.

Es pertinente definir o caracterizar el GeoGebra. Este es un software de matemáticas desarrollado por Markus Hohenwarter de la Universidad de Salzburgo que incluye geometría, álgebra y cálculo. Es básicamente un procesador. Con este software se pueden realizar construcciones con puntos, vectores, segmentos, rectas. De igual manera, se pueden introducir ecuaciones y coordenadas directamente, permite hallar derivadas e

integrales de funciones y ofrece un repertorio de comandos propios del análisis matemático. La interfaz del programa consta de dos ventanas, una algebraica y otra geométrica. Una expresión en la ventana algebraica se corresponde con un objeto en la ventana geométrica y viceversa. GeoGebra es un programa interactivo especialmente diseñado para la enseñanza y aprendizaje de Álgebra y Geometría a nivel escolar

GeoGebra permite abordar la geometría desde una forma dinámica e interactiva que ayuda a los estudiantes a visualizar contenidos matemáticos que son más complejos de afrontar desde un dibujo estático. Permite realizar construcciones de manera fácil y rápida, con un trazado exacto y real.

4.1.3 Ciclo III: Diseño de la Guía Metodológica.

En el desarrollo de este ciclo se propuso como objetivo Sistematizar los hallazgos en forma de una guía metodológica que facilite su aplicación y evaluación, utilizando como soporte el programa GeoGebra.

Esta guía metodológica está estructurada teniendo en cuenta tres estrategias de aprendizaje desarrolladas en cada momento con la siguiente secuencia:

- La primera es la estrategia cognitiva: donde el docente despliega el paso a paso de lo que desea realizar con los materiales establecidos en la situación didáctica e indagar sobre los conocimientos previos en los estudiantes.
- La estrategia procedimental a partir de la implementación de la herramienta tecnológica. En esta el docente les indica a los estudiantes realizar las acciones con el software GeoGebra con respecto a la temática que se está trabajando desde el pensamiento geométrico.
- Por último, la estrategia didáctica, es aquella donde el estudiante debe desarrollar actividades teniendo en cuenta sus niveles de comprensión con respecto al tema y además pone a prueba sus habilidades y competencias que se quieren desarrollar a partir de la situación.

4.1.3.1 Primera fase: Plan de acción.

Se realiza una nueva revisión de la planeación de la situación didáctica, ahora con la expectativa de aplicarla con el programa, se inició una nueva etapa con unos estudiantes en formación donde estos hacen aportes en lo que respecta a organizar la situación didáctica utilizando el programa “GeoGebra”. En esta etapa se realiza una capacitación con el apoyo de los estudiantes en formación acerca del manejo de la herramienta. Surge entonces, como cuestionamiento a los docentes, las preguntas sobre el conocimiento de la herramienta.

“yo le he visto en los portátiles pero no sé cómo se usa”

D1

Fuente: Voces del docente 1 durante la construcción la guía metodológica con el software GeoGebra

“no lo conozco”

D2

Fuente: Voces del docente 2 durante la construcción la guía metodológica con el software GeoGebra

“si he escuchado, pero nunca lo he utilizado”

D3

Fuente: Voces del docente 3 durante la construcción la guía metodológica con el software GeoGebra

Teniendo en cuenta todas estas respuestas, los estudiantes en formación deciden realizar una presentación general del GeoGebra de manera expositiva y practica con los docentes.

Posteriormente, se decidió realizar otra capacitación aplicando algunos conceptos básicos de la geometría, teniendo en cuenta el GeoGebra. Los estudiantes en formación lo realizaron de manera practica con los docentes participantes del estudio, en 4 sesiones de

aproximadamente 45 minutos cada una. Con relación a ello tenemos las consideraciones de los docentes:

“Con este programa a los chicos les va encantar”

D3

Fuente: Voces del docente 3 durante la construcción la guía metodológica con el software GeoGebra

“nos ahorraríamos comprar material”,

D2

Fuente: Voces del docente 2 durante la construcción la guía metodológica con el software GeoGebra

“Es fácil utilizarlo”

D3

Fuente: Voces del docente 3 durante la construcción la guía metodológica con el software GeoGebra

Siguiendo los planteamientos de Gauthier (2002), se prosigue a hacer los ajustes necesarios, teniendo en cuenta toda la estructura de la situación didáctica, y se planea la guía metodológica después de haber realizado los ajustes necesarios para su aplicación en el aula con los estudiantes atendiendo a la planeación y los objetivos propuestos

4.1.3.2 Segunda fase, acción.

Con los docentes se revisó la planeación de la situación didáctica, considerando que en esta se incluyó el software GeoGebra, y a partir de ello se construye estrategia tecnológica que consiste en permitirle al docente tener en su planeación la descripción de los pasos de como los estudiantes deben ingresar y definir con que aplicaciones se va a trabajar de acuerdo a la temática.

Por otro lado, en la planeación se definieron otros recursos didácticos, de acuerdo a las aplicaciones que nos ofrece GeoGebra y el objetivo que se había propuesto en la situación didáctica. Con la planeación puesta en marcha se definió construir la guía metodológica de la situación didáctica con este.

Se aplicó la situación didáctica con el software con el fin de identificar qué factores o condiciones favorecen la comprensión de los conocimientos en el desarrollo de esta.



*Fotografía 4. Software GeoGebra Situación Didáctica.
Fuente: Elaboración propia*

A continuación, se ilustra el resultado del primer momento, donde los estudiantes empiezan a explorar el GeoGebra y las aplicaciones que contiene.

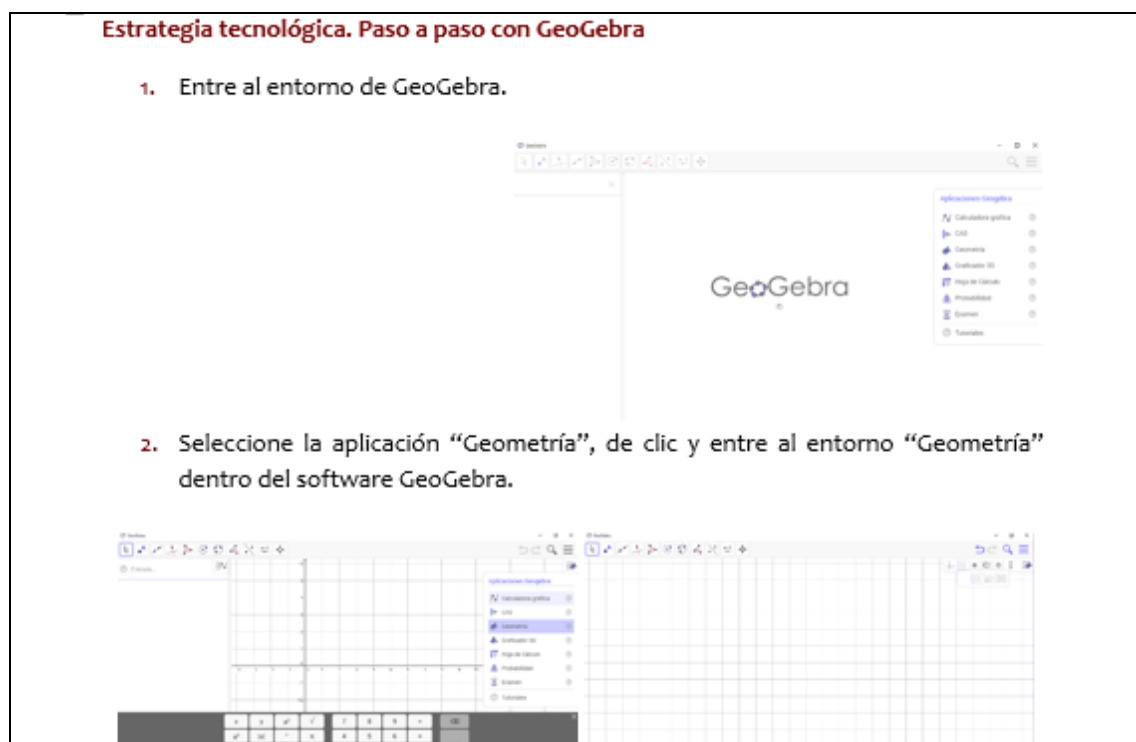


Figura 8. Software GeoGebra.
Fuente: GeoGebra v.6.

4.1.3.3 Tercera fase: Observación.

En un primer momento en la implementación de la situación didáctica con el GeoGebra, se evidencia que el docente del grado 3° se le dificulta el dominio de la situación didáctica con el software. No le es posible comunicar con claridad a los estudiantes la temática (los ángulos), y al mismo tiempo explicar el uso del aplicativo. El docente pretendió abordar

todo en un momento, produciendo con esto que los niños estuvieran distraídos tratando de seguir las indicaciones del docente.

En un segundo momento se organiza una nueva reunión para identificar y revisar la planeación de la situación didáctica, teniendo en cuenta las dificultades presentadas en el primer momento como fueron: la comunicación asertiva, clara y precisa con los estudiantes, estableciendo todas las pautas para el desarrollo de la clase.

Posteriormente se aplicó la situación didáctica teniendo en cuenta todas las sugerencias por parte de los docentes, estudiantes en formación y la docente investigadora, ahora en esta ocasión se observa que la comunicación es clara para los estudiantes, además que los estudiantes se muestran participativos, seguros cuando dan sus aportes, utilizando un lenguaje técnico del área de matemática desarrollado en ese tema; atentos a las actividades desarrolladas en clase, siguiendo las indicaciones del docente.

A continuación, se ilustra la observación de la clase del docente desarrollando la situación didáctica con el software GeoGebra.

Tabla 8.
Guía de Observación

LUGAR: INEM- MONTERIA (El ceibal)		GRADO: 3	No. ESTUDIANTES: 26
DOCENTE: Esperanza Morales		DURACION: 90 Minutos	
CONTENIDO ABORDADO EN LA CLASE: Ángulos y su clasificación			
ASPECTOS A OBSERVAR	DESCRIPCION	OBSERVACION	
COHERENCIA	Planea las clases de acuerdo a los Estándares Básicos de Competencias (nacionales e internacionales), Lineamientos Curriculares, Políticas Institucionales, Derechos Básicos de Aprendizajes, definiendo claramente los objetivos de aprendizaje.	En la planeación de los docentes se evidencia la integración de los estándares, DBA y las evidencias de aprendizaje dando respuestas al aprendizaje que se quiere lograr en los estudiantes	
CONTEXTUALIZACION	Ajusta y desarrolla la clase de acuerdo a los contextos, ritmos, procesos y desarrollo de competencias fundamentales para el contenido.	El docente conoce sus estudiantes y teniendo en cuenta realiza los ajustes en su planeación , además define las competencias y habilidades que desea desarrollar en ellos	
MATERIALES Y RECURSOS	Hace uso de materiales y recursos educativos para la orientación, exploración, evaluación y el aprendizaje significativo.	El docente en su planeación define los recursos como material concreto y el uso de las TICS para el desarrollo de su clase, haciendo uso adecuado de estas	
SABERES PREVIOS	Explora estratégicamente para identificar, saberes previos, intereses, fortalezas y debilidades que permitan alcanzar los objetivos de aprendizaje.	El docente al iniciar su clase toma tiempo permitiéndole a los estudiantes recordar los saberes previos para el inicio de su clase	
EXPLORACION	Plantea preguntas y estrategias que retan a los estudiantes a problematizar la situación	El docente utiliza preguntas y da tiempo para que los estudiantes respondan ante sus interrogantes	
CLIMA DE AULA	Genera un clima de respeto y motivación valorando aciertos y dificultades de los estudiantes y de sí mismo	Los estudiantes se encuentran motivados, utilizando el Software de GeoGebra.	
SITUACIONES DIDACTICAS	En el aula de clase se vivencian situaciones didácticas y/o a-didácticas	En el aula de clase el docente plantea una situación didáctica a sus estudiantes y están siguen las instrucciones del docente	
EVALUACION	Utiliza diferentes formas de evaluación.	El docente utiliza como medio de evaluación la participación y las tareas que realizan los estudiantes	
PARTICIPACION	Fomenta con sus estrategias la participación activa, el trabajo cooperativo y colaborativo entre sus estudiantes entorno al objetivo matemático de estudio.	El docente en su clase motiva a sus estudiantes a participar y al trabajo colaborativo	

Fuente creación propia

4.1.3.4 Cuarta fase reflexión.

En este proceso del ciclo III donde se implementó la situación didáctica utilizando el programa GeoGebra cabe resaltar que en este momento se presentaron inconvenientes porque no todos los docentes estaban asistiendo a clase por motivos de paro, pero esto no impidió que se volviera a implementar la situación didáctica ya que los padres de familia se les contacto y lograron traer los estudiantes para la implementación de la guía metodológica con el programa GeoGebra, de igual manera a los estudiantes en formación estuvieron muy dispuestos a trabajar con los docentes realizando aportes valiosos para la construcción e implementación de la misma.

El docente luego de desarrollar la situación didáctica por segunda vez con el GeoGebra da una percepción de satisfacción a través de su comentario:

“me sentí mejor, los estudiantes prestaron atención”

D2

Fuente: Voces del docente 2 durante el desarrollo de la guía metodológica con el software GeoGebra

De igual manera, los estudiantes cuando el docente termina la clase les pregunta que si la clase les gusto y responde:

“nos gustó la clase porque no escribimos mucho”

E3

Fuente: Voces del estudiante 3 durante el desarrollo de la guía metodológica con el software GeoGebra

“ojala todas las clases fueran así”

E1

Fuente: Voces del estudiante 1 durante el desarrollo de la guía metodológica con el software GeoGebra

Y el docente nuevamente les pregunta porque desean las clases con esta metodología los estudiantes responden:

“Porque le entendí profe”

E1

Fuente: Voces del estudiante 1 durante el desarrollo de la guía metodológica con el software GeoGebra

“así es mejor, porque no nos cansamos tanto”

E2

Fuente: Voces del estudiante 2 durante el desarrollo de la guía metodológica con el software GeoGebra

Al escuchar las voces de los niños se evidencia que el fenómeno de la reproducibilidad se dio teniendo en cuenta que la estructura que nos plantea desde la ingeniería didáctica (Artigue, 1989), donde incluye como fundamento la capacidad del

docente investigador utilizar los recursos necesarios para el logro del objetivo propuesto en la situación didáctica.

Luego de haber evaluado la clase con los estudiantes. Se realizó una reunión con el equipo investigativo para evaluar la aplicación de la situación didáctica en la cual el estudiante en formación da su percepción durante el acompañamiento del desarrollo de la clase.

“el docente mostro mayor seguridad”

EF1

Fuente: Voces del estudiante en formación1 durante el desarrollo de la guía metodológica con el software GeoGebra

Y los docentes reconocieron como el recurso le favoreció para la implementación de la situación didáctica.

“el recurso didáctico fue el apropiado”

D1

Fuente: Voces del docente 1 durante el desarrollo de la guía metodológica con el software GeoGebra

“los estudiantes participaron más y fueron de ayuda a aquellos que estaban atrasados”

D2

Fuente: Voces del docente 2 durante el desarrollo de la guía metodológica con el software GeoGebra

Los estudiantes en formación recordaron la situación didáctica durante su desarrollo y lo que en un momento pudo intervenir en la distracción de los estudiantes cuando se implementó por primera vez con el software GeoGebra.

“porque tenían al frente el computador y este se presta como distractores”

EF1

Fuente: Voces del estudiante en formación 1 durante el desarrollo de la guía metodológica con el software GeoGebra

Además, el estudiante en formación hizo una reflexión de cómo se sintió acompañando en el proceso de la construcción de la guía metodológica, incluyendo como recurso el tecnológico el GeoGebra.

“En mi caso me sentí respaldada aprendí que todo se puede hacer mejor cuando nos disponemos a reconocer que tenemos que ser mejor cada día y que los estudiantes se sienta mejor y comprometidos con su aprendizaje es satisfactorio.

EF1

Fuente: Voces del estudiante en formación2 durante el desarrollo de la guía metodológica con el software GeoGebra

Teniendo presente lo expresado en las voces, es imprescindible destacar que el uso de la estrategia del software GeoGebra favoreció la materialización de la reproducibilidad aplicada a la situación didáctica, favoreciendo el aprendizaje de los estudiantes, en consideración a esto Brousseau (1986) expresa que la repencia de la clase en determinados grados en relación a años anteriores desnaturaliza las condiciones didacticas que garantizan buenos resultados academicos en los estudiantes.

5 CAPITULO. ANÁLISIS Y RESULTADOS

Durante el desarrollo del primer ciclo se pudo evidenciar:

Los docentes del nivel de básica primaria cumplen con los perfiles requeridos por la institución, cuentan con los criterios de idoneidad y profesionalismo que les certifica su título académico, tal como lo muestra la siguiente grafica expresada en porcentaje con diferentes niveles de formación docente.

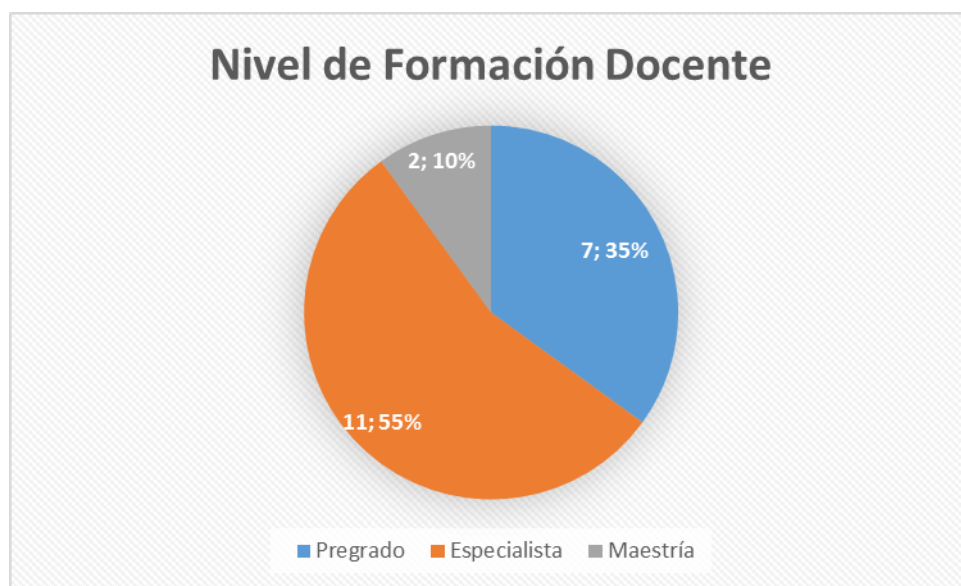


Gráfico 3. Nivel de Formación Docente.
Fuente: Elaboración Propia.

Sin embargo, existen falencias ya que ninguno de los perfiles es afín a las matemáticas o al pensamiento geométrico en especial, así como se ve reflejado el siguiente gráfico:

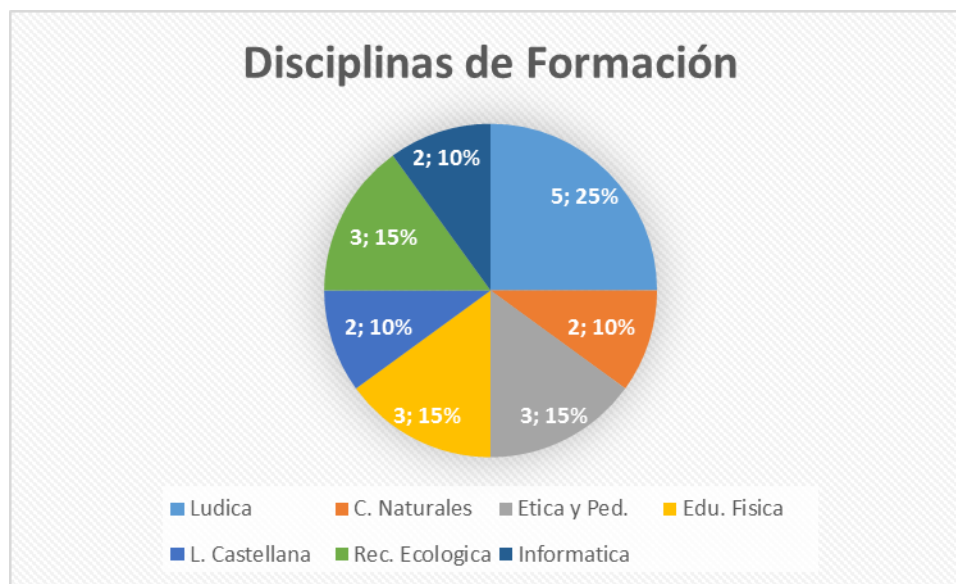


Grafico 4. Disciplinas de Formación Docente.
Fuente: Elaboración Propia.

En este sentido los docentes de básica primaria deben desarrollar todas las áreas del saber, entre ellas el área de matemáticas, ya que entre ellos no existe ningún licenciado en matemáticas o especialista en esta área, sin embargo, sus énfasis no están enfocados hacia esta. Tampoco existe evidencia que hayan recibido cursos de actualización en didáctica de las matemáticas a excepción de las actividades en el marco del PTA.

Otro hallazgo importante, está relacionado con el desconocimiento de los docentes en cuanto a teorías y autores sobre la enseñanza de las matemáticas, mostrado adelante en la gráfica 5, lo cual es bastante preocupante, ya que no hay la suficiencia conceptual y práctica para el dominio del área de matemática.



Gráfico 5. Conocimientos de Teorías y autores para el desarrollo de competencias.
Fuente: Elaboración Propia.

También se evidenció a través de la encuesta y en la observación de clases que un número significativo de docentes no hacen uso de ninguna herramienta Tics. Ver gráfica 6.

Que estos no se tienen en cuenta en la planeación como recurso didáctico en el quehacer docente. Así mismo es nula la participación en actividades de carácter investigativo, se plasma un proceso monótono que privilegia el aprendizaje memorístico de contenidos y el rol protagónico del docente.

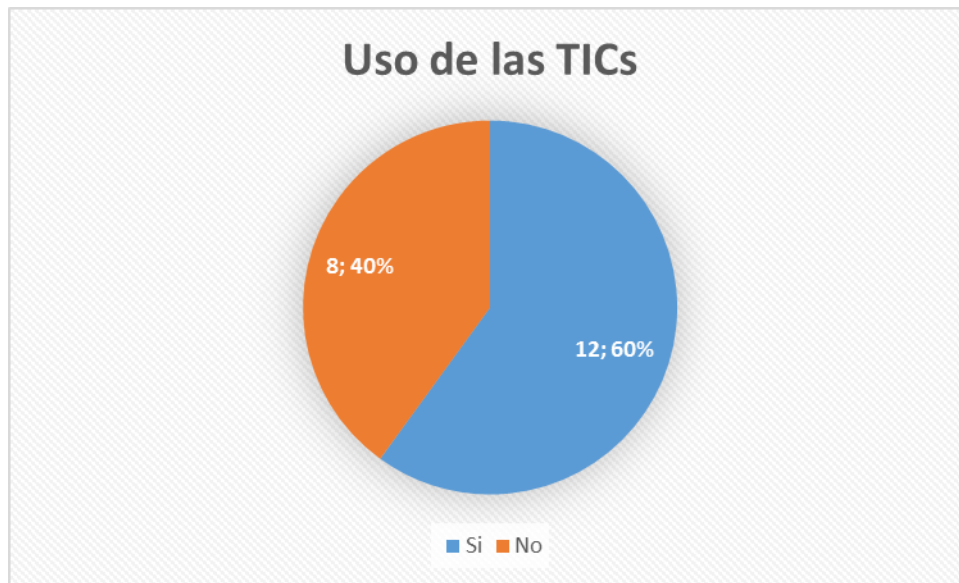


Grafico 6. Uso de las Tics en el Aula.
Fuente: Elaboración Propia.

A partir de la entrevista se pudo constatar algunos elementos que se evidenciaron en la encuesta y que le dieron más fuerza a la hipótesis que se planteó en relación con las dificultades que presentan los docentes en sus prácticas pedagógicas. Entre los principales hallazgos se encontró que se reconocen algunos elementos conceptuales en la enseñanza de la geometría, esto representa una debilidad, en cuanto que el docente no es competente en el área que enseña, difícilmente se van a promover buenos procesos de enseñanza y aprendizaje.

En lo relacionado con estrategias de enseñanza se evidenció que se presentan limitantes metodológicas. Así mismo se manifiesta por parte de los docentes, una limitante de tiempo que no facilita la participación de todos los integrantes del grupo, más cuando

estos son bastante numerosos. De acuerdo a ello, se ha demostrado que los estudiantes aprenden de forma más lenta de lo que se pensaba en el imaginario de los docentes, (Orton, Solana and Manzano, 2003).

Por otro lado, en las situaciones de aprendizaje, los docentes no tienen el conocimiento concreto de como aprenden los estudiantes, en este sentido es importante la búsqueda de mejorar el aprendizaje de sus estudiantes y la manera de enseñar la geometría, a tendiendo a varias corrientes de la enseñanza (Brousseau 1998).

Con base en los elementos hallados en la enseñanza de la geometría se pudo incorporar la planeación como política institucional, lo que permitió enriquecer los procesos curriculares específicamente en el pensamiento geométrico.

Con referencia a las acciones desarrolladas en el primer ciclo se aduce que se cumplió el objetivo, ya que se pudo establecer las estrategias que aplicaban o no los docentes en su práctica pedagógica. Además, esto permitió generar un diagnostico que no solo le fuera insumo para la investigación, sino también para la institución educativa y en torno a ello generar planes de intervención o mejora.

Durante el ciclo II, teniendo en cuenta todas las dificultades y necesidades que se hallaron en el ciclo I, se logró realizar mejoras a la planeación cambiando la estructura organizativa y haciéndola más pertinente y atractiva para la práctica pedagógica, donde lo

planeado gira alrededor de las necesidades y expectativas de los estudiantes y de los propósitos institucionales.

Se hizo un análisis de los conceptos que se querían trabajar, y a partir de ello se indagó por elementos que estuvieran presentes en el contexto del estudiante. Se parte de la idea inicial de crear una propuesta llamada “soy un constructor” en la cual se buscó que los estudiantes pudieran vivenciar sus capacidades y conocimientos básicos de la geometría.

Otro hallazgo importante está relacionado con los bajos desempeños en el pensamiento geométrico, específicamente en lo relacionado con la ubicación de objetos con base a instrumentos referentes a distancia, objeto y posición, además establecer conjeturas que se aproximen a las nociones de paralelismo y perpendicularidad en figuras planas.

En esta fase se introdujo una situación didáctica que condujo al reconocimiento de elementos metodológicos y didácticos en la planeación de la clase. Sin embargo, se observaron algunas limitantes en recursos y elementos para la consecución de una mejor experiencia de aula.

Posterior a esto, surge la necesidad por parte de los investigadores de apoyarse en estudiantes en formación y se propone aquí la aplicación de un programa informático “GeoGebra” el cual generó buena aceptación por parte de los docentes y estudiantes. Se verifica la inserción del concepto de reproducibilidad en la situación didáctica, ya que se

hace la planeación partiendo de experiencias generadas en otros espacios y de los lineamientos institucionales adoptados en común para el desarrollo de los procesos de enseñanza.

Además, la experiencia de aprendizaje con el programa permitió que los estudiantes utilizaran recursos informáticos, que desde esta perspectiva podrían trabajarse transversalmente con el área de informática y tecnología.

Se pudo constatar que se desarrolló el objetivo, el cual era la construcción y consolidación de una situación didáctica aplicada a la geometría, en la cual se evidenció las habilidades y destrezas que muestran los estudiantes. Así mismo, permitió generar conciencia en los docentes sobre la importancia de transformar sus prácticas de aula en función de los lineamientos curriculares y del contexto institucional.

A partir de la situación didáctica y de la experiencia recogida durante su implementación los investigadores llegan a plantearse un nuevo reto, y esta consiste en el diseño de una guía metodológica que da fundamentación al ciclo III. Esta guía surge de la experiencia de la implementación de la situación didáctica en los grados terceros y determinar esos obstáculos que se fueron detectando, en la aplicación nos permitió el diseño de la guía que favoreciera la reproducibilidad e implementando en ella un recurso tecnológico asequible en las instituciones y que en los estudiantes causo impacto. La guía metodológica está plasmada en una cartilla, donde se describe lo que el docente debe hacer

en cada situación didáctica a partir del uso del GeoGebra para favorecer la reproducibilidad.

Esta guía está articulada con algunas estrategias que permitirán la eficacia en el contexto educativo. Estas estrategias son: las cognitivas, tecnológicas y como ultimo la estrategia didáctica, que posibilitaran potenciar las habilidades y competencias de los estudiantes en el aprendizaje de la geometría a partir de la estructura de situaciones didácticas y metodológicas empleadas para ello (Gauthier, 2002).

En este ciclo se logró el objetivo, ya que se pudo consolidar la guía como producto para que otros docentes en otros grados y desde el área de matemáticas la puedan utilizar. Esta estrategia queda como aporte de los investigadores para desarrollarse en otros contextos educativos e inclusive mejorarla para que sea más eficaz en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

6 CONCLUSIONES

El presente estudio es una contribución al mejoramiento de las prácticas pedagógicas, a partir de la reproducibilidad de una situación didáctica. Esta puede materializarse en acciones didácticas para que se consolide como una herramienta estratégica en el desarrollo del área de matemáticas de las instituciones educativas del orden local, regional o nacional.

Al respecto, el investigador estableció parámetros en los cuales se enmarcó el estudio, sin embargo, dado las características del contexto, de los sujetos participantes y de los procesos aplicados, emergieron situaciones y elementos como el uso del programa GeoGebra y con ello la participación de los estudiantes en formación, que generaron nuevos retos y acciones en el estudio, en los cuales se obtuvieron resultados satisfactorios.

El programa curricular del pensamiento geométrico debe ser paralelo al desarrollo de los demás pensamientos que incluyen la matemática, para que esta no sea una disciplina de relleno que en muchos casos por la limitante de tiempo se desarrolla parcialmente en el último período académico del año escolar. Es por ello que se hizo importante la reorganización en el plan de área de matemáticas y esto permitió el surgimiento de la enseñanza de la geometría como pensamiento relevante en el desarrollo curricular.

La aplicabilidad de la situación didáctica y el GeoGebra permitió mejorar el escenario de la enseñanza de la geometría. Durante la experimentación de la situación didáctica se pudo evidenciar el grado de aceptación por parte de los docentes y de los estudiantes, en ello se mejoró significativamente la dinámica de trabajo, la participación de los estudiantes y la responsabilidad en su conocimiento en el manejo didáctico de los contenidos curriculares.

Lo anterior tributa a evidenciar que el fenómeno de la reproducibilidad, contribuye al fortalecimiento de las prácticas de aula en el área de matemáticas, lo que posibilitará el mejoramiento de los desempeños académicos de los estudiantes en la misma. Con ello se genera un bagaje del conocimiento didáctico del contenido en el área y se abre la posibilidad para la consolidación de nuevas estrategias pedagógico – didácticas.

Los docentes reconocieron la importancia de la estructuración de los planes de área y de la planeación de la clase, como oportunidad para mejorar sus prácticas pedagógicas en beneficio de la comunidad estudiantil. En este sentido se crea conciencia colectiva de la importancia de fortalecer estos procesos y construir en conjunto un mejor escenario para el desarrollo escolar, partiendo de la pedagogía y la didáctica.

Otras de las estrategias presentes en la situación didáctica consistieron en definir los principios y habilidades que permitieron en los estudiantes la comprensión de la temática, es por esto que los docentes organizaron en su planeación la integración de los estándares,

DBA en el área de geometría, las competencias y habilidades que los estudiantes deben fortalecer.

El marco teórico contribuyó a sentar las bases conceptuales del estudio, a partir de este se direccionó la ruta de trabajo. Sin embargo, es importante anotar que los estudios referentes a reproducibilidad son exploratorios al respecto. Esta ausencia de teoría es una gran oportunidad para empezar a construir teoría para generar práctica en torno al fenómeno de la reproducibilidad. Por consiguiente, desde este estudio se abre la puerta para seguir profundizando a futuro en investigaciones de formación avanzada como doctorados y afines.

El aporte de los docentes en formación fue valioso, ya que ellos fueron quienes dirigieron el trabajo con el GeoGebra, dadas las limitaciones de manejo por parte de los agentes investigadores. La intervención de estos sugiere la posibilidad de hacer un trabajo interinstitucional que consolide una comunidad de aprendizaje en función de mejorar las prácticas pedagógicas y didácticas de los docentes.

7 RECOMENDACIONES

En este apartado se compartirán unas recomendaciones generales y algunas consideraciones para investigaciones futuras.

A la maestría en educación SUE Caribe, con el propósito de formalizar líneas de investigación que articulen la mediación de las herramientas tecnológicas con los procesos de enseñanza-aprendizaje.

A las entidades territoriales y/o instituciones educativas, capacitar al personal docente en el diseño de situaciones didácticas y el uso del software “Geogebra” para que de esta manera se construyan guías metodológicas para la implementación de las clases de matemáticas. Esto les permitirá contar con un material interactivo que es totalmente gratis y accesible a todos los estudiantes y que en las aulas de clase se implementarían las TICS siendo una herramienta pertinente para la etapa del aprendizaje de los estudiantes y aprovechando que a muchos les encanta usar la tecnología.

A los docentes considerar la planeación como esa clave fundamental para su praxis, reflexionando frente a ella e incluyendo situaciones didácticas que sean de interés para los estudiantes, donde los aprendizajes sean significativos y que estos sean los actores de su aprendizaje, a partir de la experiencia en contexto vivida.

Así mismo implementar dentro del plan de area la utilizacion de la guia metodologica en otros grados, lo cual permite al docente mejorar cada vez la situacion didactica permitiendo que esta no se envanezca y pueda utilizarla en otros contextos con el software “Geogebra” ya que esta nos brinda otras aplicaciones para el trabajo de otros temas y niveles de grados .

A la institución educativa, establecer convenios con universidades de la región para que se desarrollen intercambios de saberes y experiencias entre los estudiantes en formación y los docentes de la institución. Es importante que los estudiantes que se encuentran en pasantías orienten a los docentes en nuevas metodologías, diseño de instrumentos, experiencias significativas, que pueden ser aplicados en las prácticas por los docentes de aula.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Anido, Mercedes (2004). *La ingeniería didáctica en el diseño y seguimiento de unidades curriculares*. En Díaz, Leonora (Ed.), Acta Latinoamericana de Matemática Educativa (pp. 215-220). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.
- Artigue, M (1984). Contribution `a l`'étude de la reproductibilit'e des situations didactiques.: Divers travaux de mathématiques et de didactiques des mathématiques. Histoire et perspectives sur les mathématiques [math.HO]. Université Paris VII, 1984. Français
- Artigue, M. (1989). Ingeniería didáctica. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 9(3), 281-308. Recuperado de www.cfem.asso.fr/.../RDM9.3M.ArtigueIngenierieDidactique.pdf
- Blanco, L. & Berrantes, M. (2003). *Sobre la Geometría Escolar y su Enseñanza-Aprendizaje*. Concepciones de los Estudiantes para Maestro en España. *Relime* Vol.6, Num.2. p.107
- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherche en Didactique des Mathématiques*, 7(2), 33-112
- Brousseau, G. (2007). Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas. *Revista: educación- comunicación-Tecnología*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3629348.pdf>
- Burgués, F., Alsina Catalan, & Fortuny Aymemmi. (1995). *Invitación a la didáctica geométrica*. Pag.87. Síntesis
- Cabanne, N. (2011). *Didáctica de la matemática* (3rd ed., p. 28). Buenos Aires: Bonum.
- Cantoral Uriza, R., Covián Chávez, O., & Farfán Márquez, R. (2010). *Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas* (1st ed., p. 384). Mexico: Ediciones Díaz de Santos.

- Chevallard, Y. (1991). La transposición didáctica. Del saber sabio enseñado. Colección: psicología cognitiva y Educación. Edit. Aique. Argentina- pag.(17), 11-45.. Recuperado de Y Chevallard - Del saber
- Chevallard, Y. (1999). El análisis de las Prácticas Docentes en la teoría antropológica de lo didáctico, *Recherche en Didactique des Mathématiques*,19(2), 221 - 266.
- Crisóstomo, E (2012). Idoneidad de procesos de estudio del cálculo integral en la formación de profesores de matemáticas: una aproximación desde la investigación en didáctica del cálculo y el conocimiento profesional. 2012. p. 137-159, Universidad de Granada, Granada.
- D'Amore (2008). Epistemología, didáctica de la matemática y prácticas de enseñanza. *Revista de la AOVEMAT (Asociación Venezolana de Educación Matemática)*, 17(1), 87-106
- Douady, R. (1996). Ingeniería didáctica y evolución de la relación con el saber en las matemáticas de collège-seconde. En Barbin, E., Douady, R. (Eds.). *Enseñanza de las matemáticas: Relación entre saberes, programas y prácticas*. Francia. Topiques éditions. Publicación del I.R.E.M.
- D'Amore, B. (2006). Didáctica de la matemática. ASOVEMAT. Recuperado de [welles.dm.unibo.it/.../damore/655%20Epistemologia%20didactica%20y%20practic as](http://welles.dm.unibo.it/.../damore/655%20Epistemologia%20didactica%20y%20practic%20as).
- Gaonac'h, D., & Golder, C. (2005). *Manual de psicología para la enseñanza* (p. 319). México: Siglo XXI.
- Gauthier, G. (2002). *Intelligent tutoring systems* (1st ed., p. 649). Berlin: Springer.
- Giraldo, A. Quintero, L. (2004). Pruebas Saber: Una perspectiva desde la educación matemática de los docentes de primaria. Tesis de maestría. Universidad de Medellín, Medellín
- Godino, J. (2004). Didáctica de la didáctica para maestros. Pag. 68. Recuperado de www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf

- Lema, H. (2001). Metodología de la Investigación, Propuesta, Anteproyecto y Proyecto. Bogota, Colombia. ECOE Ediciones
- Lezama, J. (1999). Un estudio de reproducibilidad: el Caso de la función exponencial. Tesis de Maestría. No publicada. DME, Cinvestav-IPN. México.
- Lezama, J. (2003). Un estudio de reproducibilidad de situaciones didácticas. Tesis doctoral. Recuperado de www.matedu.cicata.ipn.mx/tesis/doctorado/lezama_2003.pdf
- Lizarzaburu, A., & Zapata Soto, G. (2001). *Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina* (1st ed., p. 50). Madrid: Ediciones Morata.
- Martínez Miguelez, M. (2007). *La investigación cualitativa etnográfica en educación* (1st ed., p. 34). Alcalá de Guadaíra (Sevilla): MAD.
- Méndez. C.E. (1995). Metodología. Colombia: Mac Graw Hill Interamericana
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos curriculares. Matemáticas, Bogotá: Magisterio.
- Montoya, M. S. (2005). Instituto politecnico nacional. *Ciencias Marinas, 49 Suppl 1*, 104. <https://doi.org/Tesis de Ingenieria Civil>
- Olfos Ayarza, R; Soto Soto, D; Silva Crocci, H; (2007). Renovación de la enseñanza del algebra elemental: un aporte desde la didáctica. *Estudios Pedagógicos, XXXIII* () 81-100. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?Id=173514134005>
- Orton, A., Solana, G., & Manzano, P. (2003). *Didáctica de las matemáticas* (1st ed., p. 185). Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Paraguez, M., Rojas, J & Vazquez, P. (2008). Situaciones a -didácticas para la enseñanza- Aprendizaje de estrategias de conteo utilizando La resolución de problemas como medio (Tesis de Maestría) Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.
- Piaget, J. y Inhelder, B. (1967). The child's conception of space. Norton y Co. New York.

- Rivera, V., Bohórquez, C. (2014). Competencia matemática pensar y razonar: Un estudio con la media aritmética. Recuperado de www.udla.edu.co/revistas/index.php/amazonia-investiga/article/download/38/36
- Rodríguez, G., Gil, J., García, E. (1996). Metodología de la investigación cualitativa. Málaga –España: Aljibe
- Sabariago, M. (2004). "El proceso de investigación (parte 2)". En: R. Bisquerra (ed.). Metodología de la investigación educativa (págs. 89-125). Madrid: La Muralla
- Sagastizabal, M. A., & Perlo, C. L. (2002). La investigación-acción como estrategia de cambio en las organizaciones: como investigar en las instituciones educativas. *Colección itinerarios (Argentina)*.
- Sánchez, Iglesias, M. (2012). El desempeño de los docentes de matemática y sus necesidades formativas. Paradigma. Recuperado de www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid...22512012000100009
- Solar, H., Espinoza, L., Rojas, F., Ortiz, A., González, E., Ulloa, R. (2011). Propuesta metodológica de trabajo docente para promover competencias matemáticas en el aula, basadas en un Modelo de Competencia.
- Taylor, S.J. y Bogdan, R. Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Barcelona: Paidós Básica, 1992.
- Trouche, L. (2004). Calculators in mathematics education: a rapid evolution of tools, with differential effects. In D. Guin, K. Ruthven & L. Trouche. (Eds.), *The Didactical Challenge of Symbolic Calculators: Turning a Computational Device into a Mathematical Instrument* (pp. 9-39). USA: Mathematical Education Library, Springer.
- UNESCO (2012). Atlas mundial de la igualdad de género en la educación. Consultado el 20 de noviembre de 2016. En línea en <http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/unesco-gender-education-atlas-2012-spa.pdf>

Vasco Uribe, C. (2006). *Didáctica de las matemáticas* (1st ed., p. 34). Bogotá, CO: Universidad Pedagógica Nacional.

Villani, V. (2005). *Por qué un estudio en geometría. Dipartimenti di Matematica _Università di Pisa Via Bounarroti 2. Italia*

ANEXOS

ANEXO A. ENTREVISTA SEMI ESTRUCTURADA A DOCENTE

Preguntas a tener en cuenta

1. Preparación de la enseñanza. Se define como aquellos principios y competencias pedagógicas necesarios para organizar el proceso de enseñanza, en la perspectiva de comprometer a todos sus estudiantes con los aprendizajes, dentro de las particularidades específicas del contexto en que dicho proceso ocurre.
 - ¿Conoce usted las diferentes maneras de aprender de los estudiantes?
 - ¿Conoce y comprende los principios y conceptos centrales de las disciplinas que enseña?
 - ¿Conoce estrategias de enseñanza para generar aprendizajes significativos?
2. Creación de entornos de aprendizajes; ambiente y clima que genera el docente, en el cual tienen lugar los procesos de enseñanza y aprendizaje.
 - ¿Proporciona a todos sus alumnos oportunidades de participación?
 - ¿Presenta situaciones de aprendizaje desafiantes y apropiadas para sus alumnos?
 - ¿Estructura el espacio de manera flexible que le permita a los estudiantes interactuar entre ellos mismo?
3. Enseñanza para el aprendizaje de todos los estudiantes; hay una organización coherente con las actividades de aprendizaje para el desarrollo de la clase
 - ¿Existen situaciones interesantes y productivas que aprovechen el tiempo para el aprendizaje en forma efectiva y favorezcan la indagación, la interacción y la socialización de los aprendizajes?
 - ¿Estructura las situaciones de aprendizaje considerando los saberes, intereses y experiencias de los estudiantes?
 - ¿Desarrolla los contenidos en forma clara, precisa y adecuada al nivel de los estudiantes?

- ¿Organiza el tiempo de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes?
 - ¿Incentiva a los estudiantes a establecer relaciones y ubicar en contextos el conocimiento de objetos, eventos y fenómenos, desde la perspectiva de los distintos subsectores?
4. Reproducibilidad: definido como la forma en que una situación de aprendizaje puede ser instalada en distintos escenarios y extrapolar los elementos, que permiten que la situación en sí misma no pierda su esencia relacionado con el logro del objetivo didáctico.
- ¿Conoce usted o vivencia en el desarrollo de sus clases la “reproducibilidad” o trasposición didáctica?

ANEXO C. FORMATO DE: OBSERVACIONES DE CLASE

FICHA DE OBSERVACION DE CLASE

FECHA: _____ LUGAR: _____ GRADO: _____

No. DE ESTUDIANTES: _____

DOCENTE: _____

DURACION DE LA CLASE: _____

CONTENIDO ABORDADO EN LA CLASE: _____

OBJETIVO DE LA CLASE _____

ASPECTOS A OBSERVAR	DESCRIPCION	OBSERVACION
COHERENCIA	Planea las clases de acuerdo a los Estándares Básicos de Competencias (nacionales e internacionales), Lineamientos Curriculares, Políticas Institucionales, Derechos Básicos de Aprendizajes, definiendo claramente los objetivos de aprendizaje.	
CONTEXTUALIZACION	Ajusta y desarrolla la clase de acuerdo a los contextos, ritmos, procesos y desarrollo de competencias fundamentales para el contenido.	
MATERIALES Y RECURSOS	Hace uso de materiales y recursos educativos para la orientación, exploración, evaluación y el aprendizaje significativo.	
SABERES PREVIOS	Explora estratégicamente para identificar, saberes previos, intereses, fortalezas y debilidades que permitan alcanzar los objetivos de aprendizaje.	
EXPLORACION	Plantea preguntas y estrategias que retan a los estudiantes a problematizar la situación	
CLIMA DE AULA	Genera un clima de respeto y motivación valorando aciertos y dificultades de los estudiantes y de sí mismo	
SITUACIONES DIDACTICAS	En el aula de clase se vivencian situaciones didácticas y/o a-didácticas	
EVALUACION	Utiliza diferentes formas de evaluación.	
PARTICIPACION	Fomenta con sus estrategias la participación activa, el trabajo cooperativo y colaborativo entre sus estudiantes entorno al objetivo matemático de estudio.	

ANEXO D ENCUESTA: CARACTERIZACIÓN FORMACIÓN ACADÉMICA DE LOS MAESTROS DE PRIMARIA

Institución Educativa: _____ Escalafón: _____

1. Formación Académica	Títulos Obtenidos (con fechas de obtención)
Normalista <input type="checkbox"/>	
Tecnólogo <input type="checkbox"/>	
Universitario <input type="checkbox"/>	
Especialización <input type="checkbox"/>	
Maestría <input type="checkbox"/>	
Doctorado <input type="checkbox"/>	
2. Cursos o actualizaciones en didácticas de las matemáticas (fecha):	
3. ¿Con que autor de la didáctica de las matemáticas fundamenta su práctica pedagógica?	
▪ Yves Chevallard	
▪ Guy Brousseau	
▪ Otros	
▪ Ninguno	
4. Sigues algún autor que te permita desarrollar las competencias de los estudiantes desde la didáctica de las matemáticas.	

5. ¿Qué aportes de las didácticas de las matemáticas emplea en su práctica pedagógica?
6. Utiliza las herramientas TICs u otras para el desarrollo de sus clases. (Describe cual).
7. ¿Pertenece o perteneció a un a grupo de estudio o de investigación? ¿Cuál?

ANEXO E: GUÍA METODOLÓGICA DE SITUACIONES DIDÁCTICAS

INSTITUCIÓN EDUCATIVA
Área:
Pensamiento matemático:
Grado:
Tiempo
Temática
Objetivos
Competencias
Aprendizajes esperados
Materiales:
Conocimientos previos
ESTRATEGIA PEDAGOGICA
Actividad N°1 Iniciación
Estrategia cognitiva
Estrategia tecnológica.

Estrategia didáctica
Actividad N°2 Profundización
Estrategia cognitiva
Estrategia tecnológica
Estrategia didáctica
Actividad N°3 Retroalimentación
Estrategia cognitiva
Estrategia tecnológica

ANEXO F: CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

CATEGORÍAS DE ANÁLISIS	INFORMACIÓN	
CATEGORÍAS	PREGUNTAS	CATEGORIAS DE RESPUESTAS
SITUACIONES DIDACTICAS "GEOMETRIA"	¿Conoce usted las diferentes maneras de aprender de los estudiantes?	<ul style="list-style-type: none"> - D1. Sí, tenemos en nuestras aulas de clase estudiantes que son pilosos, otros que necesitan más acompañamientos. - D2. "Eh si, si las conozco hasta el momento si puedo diferenciar las diferentes formas en que los estudiantes pues, adquieren un conocimientos"
	¿Conoce y comprende los principios y conceptos centrales de las disciplinas que enseña?	<ul style="list-style-type: none"> - D1"Conozco algunos conceptos de geometría que son básicos porque estos los he venido trabajando hace rato en los grados que he enseñado, algunos no". - D2 "eh, si los conozco los principios fundamentales"
	¿Conoce estrategias de enseñanza para generar aprendizajes significativos?	<ul style="list-style-type: none"> - D1"La estrategia que conozco es de situaciones problemas y la he implementado en otros grados que he dado clase pero en este grado hasta el momento no". - D2"pues si conozco algunas de pronto el aprender haciendo, llevándolo a que deduzca los conceptos y que ellos manipulación pues bastante con el material concreto y pictórico "

	<p>¿Proporciona a todos sus alumnos oportunidades de participación?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - D1" A veces no por el tiempo ya que tenemos muchos estudiantes en el salón y se me hace casi que imposible". - D2" si, a todos de una forma u otra sea cuando se hacen las preguntas o se pide participando o cuando estamos construyendo el concepto se hace con el aporte de todos"
	<p>¿Presenta situaciones de aprendizaje desafiantes y apropiadas para sus alumnos?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - D1" No. En mis clases trabajo solo problemas y estas la realizamos de manera colectiva". - D2" pues en la medida de las posibilidades trato de presentarles retos si, para que ellos aumenten un poquito más su capacidad de análisis y deducción si como vallan un poquito más allá de lo que se les está tratando de enseñar o instruir "
	<p>¿Estructura el espacio de manera flexible que le permita a los estudiantes interactuar entre ellos mismo?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - D1" No. Como espacio contamos con el salón y los estudiantes trabajan de manera individual. En sus textos". - D2" pues si se estructura, pues se trata de que no pss, los tiempos si son flexibles se trata que el estudiante asimile el conocimiento no importa si se demora un poquito más o un poquito menos y los espacios si tratarlos de adecuarlos para que el estudiante se involucre o se asocie más o se relacione más con lo que se está enseñando, sea lo que enseña realmente lo aplique o lo encuentre en su realidad o en su contexto en el que se está desarrollando"

REPRODUCIBILIDAD	¿Existen situaciones interesantes y productivas que aprovechen el tiempo para el aprendizaje en forma efectiva y favorezcan la indagación, la interacción y la socialización de los aprendizajes?	<ul style="list-style-type: none"> - D1”No. Solo realizamos el trabajo de manera paralela con los estudiantes por que los estudiantes reciben otros docentes en el aula y los tiempos son estrictos”. - D2”eh, si pues ahora actualmente tengo grado tercero siempre las situaciones son un poquito más como de análisis y de manipulación del conocimiento con el contexto de la realidad”
	¿Estructura las situaciones de aprendizaje considerando los saberes, intereses y experiencias de los estudiantes?	<ul style="list-style-type: none"> - D1”Bueno, en la planeación establezco los saberes previos para iniciar otro tema, y los intereses de los estudiantes también”. - D2 “eh, una estructura así como tal, pues la estructura esencial de la clase, pero yo siempre tratando de aprovechar al máximo el potencial en los diferentes momentos en que se desarrolla la clase siempre cuando inicio tratando de explorar sus pre-saberes o llevándoles una situación motivadora o que involucre o que los lleve a lo que se va a desarrollar en la clase y al concluir pues si tratar de verificar y constatar si realmente lo que se planeó y lo que se desarrolló en la clase cumplió con los objetivos planeados”
	¿Desarrolla los contenidos en forma clara, precisa y adecuada al nivel de los estudiantes?	<ul style="list-style-type: none"> - D1”Si, los contenidos son claros ya que utilizo un lenguaje apropiado para ellos” - D2 “Si, trato de explicarle a mis estudiante en un lenguaje a su nivel”
	¿Organiza el tiempo de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes?	<ul style="list-style-type: none"> - D1”No, hay veces que planeo la clase y el tiempo no me alcanza porque en el desarrollo de la clase se presentan dudas y me toca retomar y hacer modelaciones de ejercicios para que los estudiantes entiendan la temática” - D2 “si, pues eso depende de la temática que se vaya a desarrollar, algunas se desarrollan en una sola clase y otras pues las desarrollo en diferentes momentos porque siempre como se dedica una hora a la semana dentro de la planeación pueda quede una clase o dos o tres clases dependiendo de la complejidad de la temática”

	<p>¿Incentiva a los estudiantes a establecer relaciones y ubicar en contextos el conocimiento de objetos, eventos y fenómenos, desde la perspectiva de los distintos subsectores?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - D1”Si, cuando desarrollo mi clase siempre lo relaciono con ejemplos contextualizados para que a ellos se les sea más fácil el aprendizaje” - D2”eh, si es lo que estado diciendo pues que el relacione lo que está aprendiendo con su contexto o donde puede aplicar eso que él aprendió, que él está aprendiendo que está asimilando en su realidad en su contexto como aplicarlo, como llevarlo a cabo en donde lo puede vivenciar en donde lo puede visualizar o en donde puede manipular eso que realmente ha aprendido realmente le encuentre sentido a lo que él está aprendiendo”
	<p>¿Conoce usted o vivencia en el desarrollo de sus clases la “reproducibilidad” o trasposición didáctica?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - D1” No, ¡reproducibilidad! Solo sé que cuando desarrollo mi clase tengo en cuenta lo planeado en mi planeación”. - D2”eso que es, pues en la medida de la posibilidad trato de si de aplicarlo, sí que él pueda transmitirlo a sus compañeros reproducirlo o no se”

ANEXO G: FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTA

FICHA DE OBSERVACION DE CLASE N°7

LUGAR: INEM- MONTERIA (El Ceibal) GRADO: 3 No. ESTUDIANTES: 26

DOCENTE: Esperanza Morales. DURACION DE LA CLASE: 90 Minutos

CONTENIDO ABORDADO EN LA CLASE: Ángulos y su clasificación

ASPECTOS A OBSERVAR	DESCRIPCION	OBSERVACION
COHERENCIA	Planea las clases de acuerdo a los Estándares Básicos de Competencias (nacionales e internacionales), Lineamientos Curriculares, Políticas Institucionales, Derechos Básicos de Aprendizajes, definiendo claramente los objetivos de aprendizaje.	En la planeación de los docentes se evidencia la integración de los estándares, DBA y las evidencias de aprendizaje dando respuestas al aprendizaje que se quiere lograr en los estudiantes
CONTEXTUALIZACION	Ajusta y desarrolla la clase de acuerdo a los contextos, ritmos, procesos y desarrollo de competencias fundamentales para el contenido.	El docente conoce sus estudiantes y teniendo en cuenta realiza los ajustes en su planeación , además define las competencias y habilidades que desea desarrollar en ellos
MATERIALES Y RECURSOS	Hace uso de materiales y recursos educativos para la orientación, exploración, evaluación y el aprendizaje significativo.	El docente en su planeación define los recursos como material concreto y el uso de las TICS para el desarrollo de su clase, haciendo uso adecuado de estas
SABERES PREVIOS	Explora estratégicamente para identificar, saberes previos, intereses, fortalezas y debilidades que permitan alcanzar los objetivos de aprendizaje.	El docente al iniciar su clase toma tiempo permitiéndole a los estudiantes recordar los saberes previos para el inicio de su clase
EXPLORACION	Plantea preguntas y estrategias que retan a los estudiantes a problematizar la situación	El docente utiliza preguntas y da tiempo para que los estudiantes respondan ante sus interrogantes
CLIMA DE AULA	Genera un clima de respeto y motivación valorando aciertos y dificultades de los estudiantes y de sí mismo	Los estudiantes se encuentran motivados, utilizando el Software de GeoGebra.

SITUACIONES DIDACTICAS	En el aula de clase se vivencian situaciones didácticas y/o a-didácticas	En el aula de clase el docente plantea una situación didáctica a sus estudiantes y están siguen las instrucciones del docente
EVALUACION	Utiliza diferentes formas de evaluación.	El docente utiliza como medio de evaluación la participación y las tareas que realizan los estudiantes
PARTICIPACION	Fomenta con sus estrategias la participación activa, el trabajo cooperativo y colaborativo entre sus estudiantes entorno al objetivo matemático de estudio.	El docente en su clase motiva a sus estudiantes a participar y al trabajo colaborativo

ANEXO H. VOCES

CICLO 1. VOCES DURANTE LA PLANEACIÓN DE CLASE	
D1	“Me parece genial que podamos planear las clases de geometría”
D2	“que podamos mejorar nuestras prácticas en el área de geometría”
D3	“que la estructura de la clase, la podamos definir en cada momento”

CICLO 2. VOCES DURANTE LA PLANEACIÓN DE LA SITUACION DIDACTICA	
D1	“debemos planear teniendo en cuenta los recursos que tenemos a la mano”
	“los materiales son peligrosos para la desarrollar de la actividad”;
D2	“no todos los estudiantes tienen para conseguir los materiales”
	“se pueden reemplazar por otros que sean asequibles a los estudiantes”
D3	“reemplacemos las varitas por pitillos”

CICLO 2. VOCES DURANTE EL DESARROLLO DE LA SITUACION DIDACTICA	
D1	“yo lleve a los estudiantes al parque para que identificaran líneas y segmentos”
	“las condiciones no fueron la mejor”
D2	“utilice material de copia, cuadernos”
	“Los estudiantes no trajeron los recursos”
D3	“utilice imágenes en el tablero, lana y láminas”
	“Reemplacemos las varitas por pitillos”
E1	“profesor con dos puntos”
E2	“En el tablero”

CICLO 3. VOCES DURANTE EL DESARROLLO DE LA GUIA METODOLOGICA	
D1	“yo le he visto en los portátiles pero no sé cómo se usa”
	“Con este programa a los chicos les va encantar”
	“el recurso didáctico fue el apropiado”

D2	“no lo conozco”
	“nos ahorraríamos comprar material”,
	“me sentí mejor, los estudiantes prestaron atención”
	“los estudiantes participaron más y fueron de ayuda a aquellos que estaban atrasados”
D3	“si he escuchado, pero nunca lo he utilizado”
	“Es fácil utilizarlo”
E1	“ojala todas las clases fueran así”
E2	“así es mejor, porque no nos cansamos tanto”
E3	“nos gustó la clase porque no escribimos mucho”
EF1	“el docente mostro mayor seguridad”
	“porque tenían al frente el computador y este se presta como distractores”
EF2	“En mi caso me sentí respaldada aprendí que todo se puede

hacer mejor cuando nos disponemos a reconocer que tenemos que ser mejor cada día y que los estudiantes se sienta mejor y comprometidos con su aprendizaje es satisfactorio.

ANEXO I. CARTAS DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

CONSTANCIA DE JUICIO DE EXPERTOS

Nombre del experto: Isabel Cristina Muñoz Vargas

C.C. No. 41.928.124

Especialidad: Magister en tecnología educativa y
Medios innovadores para educación

Hago constar que revisé los siguientes instrumentos de investigación:
Caracterización formación académica de los docentes de primaria, entrevistas semi estructurada, ficha de observación de clase, elaborados por la estudiante de Maestría en Educación, SUE – Caribe, **Iris Sofía Racero Méndez**, quien se encuentran realizando un trabajo de investigación titulado “**La Reproducibilidad: Diseño de situaciones didácticas en la enseñanza del sistema Geométrico**”.

Una vez constatadas las correcciones hechas por parte de la investigadora a los instrumentos considero que estos son válidos para su aplicación.

Isabel Cristina Muñoz V.

Firma

CONSTANCIA DE JUICIO DE EXPERTOS

Nombre del experto: Miguel Ángel Palomino Hawasly, C.C. No. 78.710.881

Especialidad: Licenciado en Matemáticas y Física

Hago constar que revisé los siguientes instrumentos de investigación: Caracterización formación académica de los docentes de primaria, entrevistas semi estructurada, ficha de observación de clase, elaborados por la estudiante de Maestría en Educación, SUE – Caribe, **Iris Sofia Racero Méndez**, quien se encuentran realizando un trabajo de investigación titulado **“La Reproducibilidad: Diseño de situaciones didácticas en la enseñanza del sistema Geométrico”**.

Una vez constatadas las correcciones hechas por parte de la investigadora a los instrumentos considero que estos son válidos para su aplicación.



Firma

ANEXO J. GUÍA METODOLÓGICA