

**La Evaluación Formativa Bajo el Marco de la Enseñanza para la Comprensión Hacia
el Fortalecimiento del Pensamiento Numérico**

Darío Hernando Cubillos Ayala
Claudia Marcela Leguizamón Torres
Franklin Saúl León Téllez
John Jairo Rodríguez Useche

Universidad de la Sabana
Maestría en Pedagogía
Chía
2018

**La Evaluación Formativa Bajo el Marco de la Enseñanza para la Comprensión Hacia
el Fortalecimiento del Pensamiento Numérico**

**Darío Hernando Cubillos Ayala
Claudia Marcela Leguizamón Torres
Franklin Saúl León Téllez
John Jairo Rodríguez Useche**

**Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de
Maestría en Pedagogía**

**Asesora
Luisa Fernanda Acuña Beltrán
Licenciada en Psicología y Pedagogía
Magister en Estructuras y Procesos del Aprendizaje**

**Universidad de la Sabana
Maestría en Pedagogía
Chía
2018**

Nota de Aceptación

Firma Director Trabajo de Grado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Dedicatoria

A Dios por permitirme culminar con éxito este logro académico y ser fuente de inspiración.

A la memoria de mi padre Saúl León Noguera por su compendio de hermosas enseñanzas y ser el protagonista de pulir con humildad y ejemplo lo que actualmente soy.

*“Padre serás la estrella que resplandece en todo momento de mi fortuito caminar,
tu sello estará impregnado en cada acción que realice”*

¡A mi esposa e hijos por el amor brindado y apoyo incondicional en este proceso de formación!!

Franklin Saúl León Téllez

Este gran triunfo va dedicado a mi madre Amparo Useche, por ser ejemplo de vida; a mi señora esposa María Real por brindarme siempre su apoyo incondicional y a mis hijos por pintar de colores mi vida.

John Jairo Rodríguez Useche

A toda mi familia, en especial a mis hermanos, a mi madre Martha Patricia Ayala y mi padre Hernando Cubillos Hernández, quienes con su ejemplo y apoyo siempre me inculcaron principios, valores y palabras de aliento para seguir adelante y cumplir mis sueños.

A mi hijo David, quien ha sido mi motivación para seguir estudiando y poder llegar a ser un buen ejemplo para él y a todas las personas que de una u otra forma contribuyeron a encaminar esta maestría, en especial a Paola Rodríguez quien me apoyó de manera incondicional durante todo este proceso académico.

Dario Hernando Cubillos Ayala

A DIOS, por darme la oportunidad de vivir cada día una nueva oportunidad y alegría de compartir cada conocimiento adquirido, a mis hijos Tannia, Juliana, Lina y en especial a Juan Camilo Rodríguez Leguizamón mi ángel protector desde el cielo, a mi madre por su amor y ejemplo, a mi amado esposo Elkyn Martínez por su comprensión y apoyo incondicional.

Claudia Marcela Leguizamón Torres

Agradecimientos

Los autores expresan agradecimientos a:

Ministerio de Educación Nacional, por su política de gobierno programa de becas para la excelencia académica y aporte a la profesionalización docente en aras de mejorar la calidad educativa en el país.

Directivos y docentes de la Universidad de la Sabana, quienes contribuyen día a día en la formación académica de docentes competentes, dispuestos a desempeñar su labor pedagógica de forma eficiente, pertinente y oportuna.

A la docente Luisa Fernanda Acuña Beltrán, asesora de tesis, por su disposición, acompañamiento, compromiso y orientación en los procesos desarrollados en esta investigación.

Licenciada Gloria Judith Gómez, coordinadora de la Institución Educativa Rural de San Joaquín de La Mesa Cundinamarca, por su apoyo incondicional durante todo el proceso.

A los Directivos, docentes, estudiantes y comunidad de padres de familia de la institución, por su contribución al desarrollo de esta investigación, en especial a los educandos que hicieron parte de los grupos de intervención.

Contenido

Introducción	14
CAPÍTULO I	17
1. Planteamiento del problema	17
1.1 Antecedentes del problema.....	19
1.2 Justificación	27
1.3 Pregunta de Investigación.....	29
1.4 Objetivos.....	29
1.4.1 Objetivo General	29
1.4.2 Objetivos Específicos.....	29
CAPÍTULO II	30
2. Referentes Teóricos.....	30
2.1 La Enseñanza y el aprendizaje.....	30
2.1.1 Enseñanza para la Comprensión (EpC).....	31
2.1.2 El aprendizaje	40
2.3 La evaluación	41
2.4 El pensamiento.....	55
2.4.1 Visibilizar el pensamiento	63
2.4.2 Pensamiento Matemático	65
CAPÍTULO III	75
3. METODOLOGÍA.....	75
3.1 Enfoque de la Investigación.....	75
3.2 Alcance de la Investigación.....	77
3.3 Diseño de la Investigación	78
3.4 Población. Grupo poblacional de intervención.	81
3.4.1 Contexto Institucional.....	83
3.5 Instrumentos para la recolección de la información.....	91
3.5.1 Entrevistas.....	92
3.5.2 Encuestas.....	92
3.5.3 Diario de campo	93

3.5.4 Instrumento de Evaluación diagnóstica a estudiantes	94
3.5.5 Unidades didácticas: instrumentos para el desarrollo del pensamiento numérico	94
3.6 Categorías de análisis	95
CAPÍTULO IV	98
4. CICLOS DE REFLEXIÓN.....	98
4.1 Ciclos de reflexión del equipo institucional.....	98
4.1.1 Primer ciclo de reflexión: Diagnóstico.....	98
4.1.2 Segundo ciclo de reflexión. La Intervención	101
4.1.3 Tercer ciclo: Resultados.....	108
CAPÍTULO V	112
5. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	112
5.1 Análisis de resultados	112
5.1.1 Enseñanza.....	113
5.2 Evaluación formativa.....	128
5.3 Estrategias de retroalimentación	145
5.2 Análisis de los resultados de la investigación en evaluación	161
5.2.1 Evaluación diagnóstica	161
5.2.2 Evaluaciones escritas.....	162
5.2.3 Autoevaluación.....	165
5.2.4 Coevaluación	166
5.2.5 Estrategias de retroalimentación	167
5.2.6 Rutinas de pensamiento.....	168
5.3 Conclusiones.....	173
5.4 Recomendaciones	175
5.5 Aprendizajes pedagógicos y didácticos obtenidos.....	176
5.6 Preguntas que emergen a partir de la investigación	177
REFERENCIAS.....	178
ANEXOS	184

Lista De Figuras

Figura 1: Evaluación formativa. Elaboración propia.	51
Figura 2: Taxonomía de Webb (adaptada de Webb et al., 2005).....	62
Figura 3. Plan de aula institucional. Elaboración propia.....	187
Figura 4. Formato de consolidado académico. Elaboración propia	194
Figura 5. Juego geométrico Canug ² . Elaboración propia.....	204
Figura 6. Aplicación del juego Canug ² . Elaboración propia.....	209
Figura 7. Dimensión de método. Elaboración propia.....	211
Figura 8. Formas de comunicar el lenguaje matemático.....	212

Lista de Tablas

Tabla 1.....	82
Tabla 2.....	97
Tabla 3.....	120
Tabla 4.....	125
Tabla 5.....	170

Tabla de anexos

Anexo 1	184
Anexo 2	213
Anexo 3	213
Anexo 4	213
Anexo 5	213
Anexo 6	213
Anexo 7	213
Anexo 8	213
Anexo 9	213
Anexo 10	213
Anexo 11	213
Anexo 12	213
Anexo 13	213
Anexo 14	213

Resumen

El presente documento da cuenta de una investigación de tipo cualitativo, cuyo objetivo es analizar la incidencia de la evaluación formativa bajo el marco de la Enseñanza para la Comprensión, en el desarrollo del pensamiento numérico, en estudiantes de los grados cuarto, séptimo, octavo y noveno de la Institución Educativa Rural Departamental San Joaquín, del municipio de la Mesa Cundinamarca.

Se desarrolla en tres fases: diagnóstica, llevada a cabo mediante la observación y aplicación de instrumentos; de intervención, realizada mediante el diseño e implementación de unidades didácticas, apoyadas en estrategias e instrumentos de la evaluación formativa; y una última fase el análisis de resultados.

Palabras Clave: Enseñanza para la comprensión, evaluación formativa, pensamiento numérico.

Abstract

This present document accounts for a qualitative research, whose purpose is analyzed the training evaluation effect under comprehension teaching framework, in development numerical thought for students from fourth, seventh, eighth and ninth grades of Educative Departmental Rural San Joaquin Institution in La Mesa, Cundinamarca.

It is developed in three stages: diagnostic, carries through by the observation and application of tools; intervention, realizes by design and implementation of didactic unit, supported by strategies and training evaluation resources; and the last stage analysis as a result

Key words: Comprehension teaching, training evaluation, numerical thought

Introducción

Cuando se habla del acto educativo por lo general se tiende a definir o a encauzar sobre aquellos procesos de enseñanza y aprendizaje que son llevados a cabo para favorecer la construcción del conocimiento y permitir el desarrollo intelectual, personal y social de una colectividad desde la individualidad, a partir de prácticas pertinentes, que apuntan al perfeccionamiento humano y a la formación integral; si bien es cierto que la evaluación es inherente a estos procesos, en muchas ocasiones no se da la importancia que esta merece, y es asumida por lo general con el propósito de establecer un juicio valorativo o de medición sobre el grado de conocimiento adquirido.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario hacer un alto en el camino y prestar atención a la evaluación, aspecto importante en la formación del ser humano, en la medida en que esta le permite al docente conocer las características específicas de cada estudiante a la vez que brinda información de su contexto lingüístico, mental y situacional, tal como se menciona en el decreto 1290 del 16 de abril de 2009 en el ARTÍCULO 3º, esta debe cumplir los siguientes propósitos:

1. Identificar las características personales, intereses, ritmos de desarrollo y estilos de aprendizaje del estudiante para valorar sus avances.
2. Proporcionar información básica para consolidar o reorientar los procesos educativos relacionados con el desarrollo integral del estudiante.
3. Suministrar información que permita implementar estrategias pedagógicas para apoyar a los estudiantes que presenten debilidades y desempeños superiores en su proceso formativo.
4. Determinar la promoción de estudiantes.

5. Aportar información para el ajuste e implementación del plan de mejoramiento institucional.

Teniendo en cuenta lo anterior, la evaluación se convierte en un mecanismo regulador y transformador del quehacer pedagógico, razón por la cual hoy día la idea o concepción de evaluación sumativa, punitiva, se viene perdiendo en la medida en que se abre paso a la evaluación con propósito formativo, o más conocida como evaluación formativa.

En esta misma línea de pensamiento se destaca la apreciación de Anijovich (como se citó en SEP, 2012):

Ahondar en la evaluación de los aprendizajes es considerar las emociones que despierta en el evaluador y en los evaluados, interpretar los contenidos y los modos de enseñar y aprender, los valores que se ponen en juego, los criterios de inclusión y exclusión, las creencias de los docentes acerca de las capacidades de aprender de sus alumnos. (p.8)

En este sentido, la presente investigación siguió un proceso riguroso y exhaustivo que se explica a través de cada uno de los diferentes capítulos que hacen parte de este documento.

En el primero se presenta el planteamiento del problema con sus características, relacionadas con el tema de la evaluación y su relación con lo planteado en la teoría del marco pedagógico de la Enseñanza para la Comprensión, además, se identificaron las falencias existentes en torno a las prácticas evaluativas que no favorecen la comprensión. También hacen parte de este apartado, la pregunta de investigación y los objetivos de la misma.

El segundo capítulo, aborda los referentes teóricos que dan soporte a las prácticas evaluativas desde la enseñanza y el aprendizaje, allí se destaca la evaluación continua y

formativa; de igual modo, se da una reseña del marco pedagógico Enseñanza para la Comprensión con sus respectivos elementos, la Visibilización del pensamiento, el pensamiento matemático y los procesos relacionados con su desarrollo.

El capítulo tres, presenta la ruta metodológica que se diseñó y delimitó el proceso de indagación; se resaltan los aspectos relacionados con el enfoque, alcance, diseño, población, contexto institucional, instrumentos aplicados para la recolección de la información y las categorías de análisis que hacen parte de la investigación.

El capítulo cuarto, tiene como propósito mostrar los resultados de la investigación de acuerdo con el proceso realizado y su relación con las categorías de análisis, obtenidos a partir de la reflexión realizada por los docentes investigadores, los hallazgos, aciertos, aspectos a mejorar, percepciones y conclusiones, que dan respuesta a la pregunta de investigación y cumplimiento de los objetivos propuestos.

En el quinto capítulo, se exponen los ciclos de reflexión realizados por cada uno de los integrantes del grupo de investigación, mostrando las experiencias y los cambios presentados durante el proceso formativo de la Maestría, desde la enseñanza, aprendizaje, planeación y evaluación.

Para finalizar, se presentan las referencias bibliográficas y se listan los anexos que complementan la investigación realizada.

CAPÍTULO I

1. Planteamiento del problema

La finalidad fundamental del proceso educativo es lograr que el estudiante desarrolle de manera integral valores, conocimientos, habilidades y competencias básicas necesarias en cada una de las asignaturas establecidas en el currículo, es decir, que le permita desenvolverse en el medio con los conocimientos adquiridos en el aula.

En la presente investigación existe un interés por reflexionar sobre las prácticas evaluativas en la asignatura de matemáticas, y en discernir sobre cómo estas inciden en los procesos de enseñanza y aprendizaje especialmente en el desarrollo del pensamiento numérico.

Partiendo de las experiencias pedagógicas de los docentes investigadores que surgen a través del trabajo desarrollado durante varios años en la IERD San Joaquín del municipio de la Mesa, de forma particular las que tienen que ver con las prácticas evaluativas, se observó que era pertinente hacer una reflexión que permitiera contribuir a mejorar dichas prácticas, ya que no se articulaban de forma adecuada con el marco pedagógico de la institución (EpC), el Sistema de evaluación Institucional (SIE) y lo planteado desde el Ministerio de Educación Nacional.

Así mismo, se observó a través de los instrumentos aplicados en la fase diagnóstica (encuestas), que esta misma problemática se presentaba en la práctica pedagógica de la mayoría de educadores que hacen parte de la institución, quienes también reconocían un desconocimiento de los elementos que hacen parte de la EpC, en especial la evaluación diagnóstica continua.

Por otro lado, tras un proceso de introspección del grupo de maestros investigadores se encontró que las estrategias de evaluación realizadas hasta ese momento eran de corte tradicional que valoraban el conocimiento al final del proceso de aprendizaje sin tener en cuenta el ser, ritmos, estilos, niveles de pensamiento matemático, niveles de pregunta, niveles de observación, es decir se limitaba a dar una aprobación o reprobación cuantitativa y pocas veces se ofrecía al educando retroalimentación ni reflexión de la misma.

En este sentido es pertinente resaltar que es responsabilidad como docentes orientadores de la asignatura, reflexionar sobre la formación matemática y la manera como esta puede contribuir eficazmente a grandes metas y propósitos de la educación actual.

Desde los lineamientos curriculares emitidos por el MEN (2006) se afirma que:

La educación matemática debe responder a nuevas demandas globales y nacionales, como las relacionadas con una educación para todos, la atención a la diversidad y a la interculturalidad y la formación de ciudadanos y ciudadanas con las competencias necesarias para el ejercicio de sus derechos y deberes democráticos. (p.46)

Teniendo en cuenta que la evaluación es un aspecto que impacta directamente la calidad de la educación, debido a que esta se encuentra inmersa en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, permite realizar ciclos de reflexión en la planeación y desarrollo de estrategias que faciliten la comprensión de los estudiantes, además:

Arroja distintas clases de información que permiten tomar decisiones mejor informadas y entender procesos de enseñanza-aprendizaje que no son tan claros sin su aplicación. El uso pedagógico de los resultados orienta el trabajo de las instituciones, los docentes, los estudiantes y los padres y madres de familia. De ahí la importancia de verla como una herramienta para potenciar los aprendizajes y los procesos que ocurren en el aula, dentro del ciclo de calidad que busca fortalecer las

instituciones educativas y conjuga estándares básicos de competencias, procesos de evaluación y diseño e implementación de planes de mejoramiento institucional.

(MEN, 2008, p.1)

Por lo antes expuesto, se considera necesario adelantar estudios sobre los procesos que al respecto realizan los docentes investigadores de la IERD San Joaquín, puesto que el interés colectivo de esta investigación se centra en la reflexión sobre dichas prácticas evaluativas; se pretende profundizar, intervenir y transformar las estrategias de evaluación desarrolladas en los niveles 4°, 7°, 8° y 9°.

1.1 Antecedentes del problema.

Al realizar un rastreo sobre investigaciones acerca del fortalecimiento del pensamiento matemático, debemos empezar desde lo estipulado por el Ministerio de Educación Nacional, el cual considera importante en el proceso de formación de los estudiantes colombianos, en lo relacionado con la enseñanza de las matemáticas, resaltar tres factores: el primero alude al carácter utilitario ampliado del conocimiento matemático, en tanto que el mundo social y laboral fuertemente tecnologizado del Siglo XXI requiere cada vez más de herramientas proporcionadas por las matemáticas; el segundo se refiere al conocimiento matemático imprescindible y necesario en todo ciudadano para desempeñarse en forma activa y crítica en su vida social y política y para interpretar la información necesaria en la toma de decisiones; y el tercer factor busca contribuir desde la educación matemática a la formación en los valores democráticos (MEN, 1998).

Esto implica reconocer que hay distintos tipos de pensamiento lógico-matemático que se utilizan para tomar decisiones informadas, para proporcionar justificaciones razonables o refutar las aparentes y falaces y para ejercer la ciudadanía crítica.

La implementación de estrategias didácticas desde la evaluación formativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas ha ido incrementando de manera significativa, considerando las herramientas con las que se cuentan actualmente y las cuales posibilitan la exploración de gran cantidad de información, acceso a recursos más personalizados, flexibles e innovadores para la formación y el desarrollo en diferentes niveles de escolaridad.

Como parte del rastreo documental realizado para el presente estudio y que permita una mejor comprensión de los antecedentes, se buscó principalmente investigaciones enmarcadas en la implementación de estrategias centradas en la evaluación, en el marco de los modelos constructivistas y específicamente aquellos relacionados con la enseñanza para la comprensión, Así mismo aquellas relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, y el desarrollo de competencias básicas, orientadas al fortalecimiento del pensamiento matemático, la modelación y la evaluación formativa, tanto a nivel nacional e internacional.

En esta misma línea, se ha encontrado que la mayoría de las investigaciones nacionales e internacionales, en los últimos diez años, están relacionadas con intervenciones en evaluación y en particular la formativa. Por lo anterior se toman como punto de partida las siguientes investigaciones:

En primera instancia la tesis de grado de la universidad de la Sabana “Perspectiva que tiene el docente de bachillerato frente a las prácticas pedagógicas en evaluación en el colegio nuestra señora de Fátima PONAL Villavicencio”, la cual muestra importantes hallazgos al concluir que en los docentes investigados existe una fuerte tendencia a identificarse con modelos tradicionales de evaluación, es decir procesos que solo dan cuenta del final del aprendizaje y no del desarrollo del mismo, así mismo, los autores

también concluyen que la evaluación no puede ser ajena al contexto y a los sujetos que implica. Depende del contexto en donde se pretenda evaluar y es importante atender a las necesidades y de quienes participan de esos contextos, por cuanto es en referencia a ellos que se privilegia lo que se debe evaluar. (Silva, 2014)

En este sentido, esta investigación resulta pertinente abordarla como punto de partida ya que representa para los investigadores un gran hallazgo por cuanto muestra la importancia que tiene la evaluación en todo el proceso de enseñanza y de aprendizaje, así mismo, deja de manifiesto que para el evaluador se hace imperioso conocer las características de los evaluados para que de esta manera la evaluación se ejecute con objetividad partiendo de las necesidades de los educandos.

Por otro lado, “Un medio para comprender y mejorar la enseñanza”, tesis de maestría, de la universidad de la Sabana, presenta un amplio recorrido historico de la evaluación, demostrando que los docentes deben tener pleno conocimiento de la evaluación para que esta se desarrolle de manera pertinente en el aula, ofreciendo a los educandos la posibilidad de ser evaluados de forma integral comprendiendo que este es un ser al cual no solo se le puede evaluar el conocimiento sino que existe algo mucho mas importante para la vida como la humanidad, características que solo se obtienen a través no solo del conocimiento por parte del evaluador de la evaluación y de sus procesos sino del conocimiento de las características específicas de los evaluados. (Rotavista, 2012)

De acuerdo con lo antes expuesto, “Un medio para comprender y mejorar la enseñanza” contribuye a esta investigación en el sentido de que ofrece información valiosa al concluir que para ser un evaluador objetivo y ecuanime se debe tener en cuenta dos tipos de evaluación una de carácter cuantitativo que de cuenta de la valoración numerica de los procesos y así establecer niveles de conocimiento en el estudiante y otra de carácter

cuantitativo que le permita conocer de forma integral al educando, conocimiento que sirva de sustento para la creación de instrumentos encaminados a potencializar las fortalezas y desarrollar habilidades en los niños y niñas.

En este mismo sentido, en el artículo de la revista española de pedagogía No 259, se presenta un estudio importante de la incidencia de la evaluación en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, en primera instancia hace alusión a que para el aprendizaje es decir para el educando representa ciclos de introspección que le permiten valorar sus conocimientos y posicionarlos de acuerdo a los niveles planteados y analizar la forma como está adquiriendo ese saber y comprender para que necesita lo que está interiorizando, para de esta manera reformular estrategias que le permitan llegar a la adquisición de competencias y habilidades de forma sencilla; por otro lado en la enseñanza, es decir para el docente debido a que le permite conocer por un lado cuáles son las falencias de sus estudiantes tanto cognitivas como actitudinales y tomarlas como punto de partida para la generación de estrategias pedagógicas que lleven al estudiante a desarrollar las competencias esperadas, así mismo al maestro le permite reflexionar sobre su quehacer pedagógico y reformularlo día a día en pro del bienestar académico de sus aprendices. (Instituto Europeo de iniciativas educativas, 2014)

Lo antes expuesto en el artículo, resulta ser de suma importancia para esta investigación, ya que brinda bases sólidas al exponer que la evaluación es referente de calidad para la educación, pues solo a través de ella se pueden conocer las falencias pedagógicas no solo en el aprendizaje, sino que también en la enseñanza, conocimiento que permite tanto al educador como al educando establecer o diseñar estrategias que ayuden en la adquisición de objetivos.

Sumado a lo anterior, Percepciones de los estudiantes frente a las prácticas

evaluativas en el aula, tesis de grado de la universidad la Sabana presenta un importante análisis que muestra cuales son las concepciones de los estudiantes frente a los procesos evaluativos que se llevan a cabo en sus aulas de clase, información muy valiosa para los docentes a la hora de planear, ya que el previo de conocimiento de los pensamientos de sus estudiantes con respecto a la evaluación le permite al educador diseñar estrategias que fortalezcan y/o desarrollen competencias así mismo visibilizar el pensamiento de los niños y niñas. (Rojas, 2015)

Por lo anterior, esta tesis representa un insumo importante para esta investigación ya que como maestros investigadores de cómo las estrategias de evaluación formativa inciden en el desarrollo del pensamiento matemático deja bases claras sobre como los niños y niñas conceptualizan con respecto a la evaluación y lo que esperan de ella, en este sentido este trabajo se convierte en materia prima para la elaboración de instrumentos de evaluación que permitan no solo valorar las comprensiones de los estudiantes sino conocer sus ideas, pensamientos y sentimientos frente a lo que están aprendiendo.

Sumado a lo anterior, el libro La evaluación como herramienta para el aprendizaje: conceptos, estrategias y recomendaciones de Alexis López, muestra como la utilización de estrategias correctas permite conocer el pensamiento de los estudiantes, brindando al lector una serie de herramientas e instrumentos que se deben tener en cuenta a la hora de planear específicamente la evaluación del aprendizaje, así mismo, explica los niveles de pensamiento de Norman Webb. (López A. , 2013)

Las apreciaciones de López antes expuestas resultan ser fundamentales para la investigación en curso debido a que el autor expresa de manera concreta las características de la evaluación formativa una de las categorías de este proceso de indagación, conocimiento que le permite al grupo de maestros tener bases sólidas de la elaboración de

instrumentos de evaluación.

Conviene también nombrar la investigación realizada por la universidad católica Prácticas de evaluación en las aulas de primaria en ocho países de América Latina de Beatriz Picaroni, expresa la incoherencia entre la práctica evaluativa y las características de la evaluación formativa que profesaban, sin embargo, es de resaltar que los resultados obtenidos no se pueden generalizar debido a que se tomó una muestra mínima de la población docente en diferentes países. (Picaroni, s.f.)

Esto es absolutamente cierto en el contexto de la presente investigación dado que los resultados obtenidos en la fase diagnóstica se halló que la mayoría de los maestros decían realizar prácticas evaluativas basadas en el marco pedagógico de la institución EpC, pero en realidad los procesos llevados hasta ese momento en especial por el grupo de maestros investigadores eran de carácter sumativo, es decir estos maestros se sentían identificados con el resultado en la investigación de la universidad Católica, razón por la cual se tienen en cuenta los resultados de la misma para continuar realizando los mismos errores y como fundamento teórico para la creación de instrumentos de evaluación realizados bajo el enfoque de la evaluación formativa.

También se considera, el artículo de Pedro Ahumada La evaluación en una concepción de aprendizaje significativo, en este se procura desarrollar una concepción alternativa para la evaluación de los aprendizajes, conocida como evaluación auténtica, y que supone una conceptualización del proceso evaluativo. Hace hincapié en el momento en que se intenta introducir este nuevo enfoque y en la barrera que se opondrían a su incorporación. El autor señala que principios evaluativos habría que mantener a fin de facilitar a los profesores la realización de prácticas más acordes con una evaluación auténtica. Se resalta el hecho que esta concepción pretende recoger evidencias concretas y

vivencias durante el proceso de aprendizaje de los estudiantes y que por consiguiente se sustenta en una concepción constructivista del aprender. (Ahumada,

Este artículo es relevante para la investigación en curso debido a que esta promueve la evaluación autentica, que permita valorar los procesos y no los resultados, un concepto que tiene estrecha relación con el marco pedagógico de la institución EpC y la evaluación formativa, los cuales buscan ejecutar procesos evaluativos que den cuenta paso a paso de avances cognitivos en el educando, permitiendo así, un proceso evaluativo dialógico entre estudiantes y maestros de manera continua, así mismo se hace retroalimentación de los saberes, tal como lo plantea el autor.

Por otro lado, en cuanto a unidades didácticas se tiene en cuenta las siguientes investigaciones como antecedentes que permiten tener bases sólidas para este proceso de indagación:

En primer lugar, se toma como referencia el artículo de la revista *Orbita pedagógica*, *Las unidades didácticas contextualizadas como alternativa para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática*, la cual muestra una amplia recopilación de información con respecto al proceso de enseñanza de las matemáticas a través de la organización curricular teniendo como base fundamental para la elaboración de estas el contexto de los estudiantes. (Graus, 2014)

En concordancia con lo antes expuesto, este artículo fundamenta la creación de unidades didácticas bajo el marco de la EpC, que de alguna manera faciliten la enseñanza de las matemáticas para fortalecer el pensamiento numérico, uno de los objetivos de esta investigación, así mismo, permite al grupo de maestros investigadores fortalecer el conocimiento con respecto de las mismas y tener ideas concretas para la elaboración de unidades didácticas contextualizadas para el grupo objeto de investigación.

En esta misma línea también se encontró que el artículo de la Revista Tecné, Episteme y Didaxis: Unidades didácticas: Un camino para la transformación de la enseñanza de las ciencias desde un enfoque investigativo, presenta una investigación significativa al dar a conocer la importancia de las unidades didácticas no solo para el proceso de enseñanza y de aprendizaje sino que también es un insumo importante para la realización de procesos investigativos en el quehacer pedagógico ya que a través de ellas los maestros tienen la posibilidad de registrar de manera continua la práctica docente, hacer ciclos de análisis y replantear cada una de las estrategias allí planeadas en busca de la calidad de la educación. (Gallego, 2014)

Estas consideraciones fundamentan la presente investigación debido a que para el grupo de maestros investigadores es fundamental: en primera instancia organizar de manera secuencial y contextual las temáticas y estrategias que permitan la adquisición del conocimiento y desarrollo del pensamiento, en segunda instancia llevar registros para análisis tanto individuales como grupales, generando nuevos conocimientos que sirvan como punto de partida para nuevas planeaciones concretas, pertinentes y oportunas, es decir, buscar de manera continua la comprensión de los aprendizajes, objetivo fundamental de la práctica pedagógica.

Del mismo modo, la tesis de grado de maestría Fortalecimiento de la comprensión lectora por medio de una unidad didáctica en el marco de la Enseñanza para la Comprensión, presenta la elaboración de unidades didácticas. (Martín, 2016)

Es un trabajo que sirve como guía, ya que, contiene ejemplos, de muchas actividades las cuales al estar diseñadas bajo el marco de EpC, da una buena aproximación y seguridad para el diseño de las que se quieren plantear e implementar, además, de la forma como se pueden validar y analizar.

1.2 Justificación

Como docentes de la educación básica y media, tenemos una responsabilidad social frente a los procesos de enseñanza y aprendizaje, tal como se aprecia en los lineamientos curriculares, es deber del maestro propender por el mejoramiento de la calidad educativa en las instituciones, a través del diseño y apropiación de estrategias pedagógicas que estimulen la creatividad, la autonomía y el pensamiento lógico-matemático (MEN, 1998).

Por tal motivo, la investigación busca determinar cómo las estrategias de la evaluación formativa aportan al desarrollo y la comprensión del pensamiento numérico en los estudiantes, debido a que se encuentra estrechamente ligado con las demás divisiones del pensamiento matemático (espacial, métrico, aleatorio y variacional), es decir, toda actividad matemática requiere del pensamiento numérico para su desarrollo. En este mismo sentido:

Los lineamientos curriculares plantean el desarrollo de los procesos curriculares y la organización de actividades centradas en la comprensión del uso y de los significados de los números y de la numeración; la comprensión del sentido y el significado de las operaciones y de las relaciones entre números, y el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación. (MEN, 2006, p.58)

Aunado a esto, se observa que el fortalecimiento del pensamiento numérico se ve afectado en el aula de clase por prácticas evaluativas tradicionales, verticales y desarticuladas, que no permiten desarrollar correctamente los procesos generales de la matemática (formulación y resolución de problemas, modelación, comunicación, razonamiento y ejercitación) y visibilizar el pensamiento en el educando.

De acuerdo a la consideración anterior, la investigación tomó como objeto de estudio, además de lo ya mencionado, las estrategias de evaluación utilizadas en los grados

4º, 7º, 8º y 9º en la asignatura de matemáticas, debido a que los resultados encontrados a partir de los instrumentos aplicados determinaron, que las estrategias utilizadas no corresponden al enfoque pedagógico, por lo que surge la necesidad de intervenir la práctica evaluativa y propender por la generación de nuevos instrumentos de seguimiento y valoración que conlleven a una adecuada trasposición didáctica, en este sentido:

La evaluación formativa ha de poner énfasis en la valoración permanente de las distintas acciones de los estudiantes cuando interpretan y tratan situaciones matemáticas y a partir de ellas formulan y solucionan problemas. Estas situaciones se potencian cuando el docente mantiene siempre la exigencia de que los estudiantes propongan interpretaciones y conjeturas; proporcionen explicaciones y ampliaciones; argumenten, justifiquen y expliquen los procedimientos seguidos o las soluciones propuestas. (MEN, 2006, p.75)

De acuerdo con lo anterior, las propuestas que se orienten a reflexionar sobre la evaluación han de partir de un reconocimiento del contexto social, para así, desde el conocimiento del mismo, entender las necesidades del entorno y las problemáticas inherentes a la práctica pedagógica.

Por consiguiente, se encontró que el desarrollo de esta investigación es pertinente y oportuno porque interviene directamente los procesos de enseñanza y de aprendizaje, en especial la comprensión y desarrollo del pensamiento numérico, la correcta aplicación del marco EpC y el uso de diferentes estrategias (instrumentos) de evaluación formativa que permitan modificar los procesos educativos actuales de manera coherente con las características específicas del contexto.

1.3 Pregunta de Investigación

¿Cómo las estrategias de la evaluación formativa contribuyen a fortalecer el pensamiento numérico en los estudiantes de grado cuarto, séptimo, octavo y noveno de la IERD San Joaquín bajo el marco de la EpC?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Analizar el aporte de la Evaluación formativa al desarrollo y la comprensión del pensamiento numérico en los estudiantes de los grados cuarto, séptimo, octavo y noveno de la I.E.R.D San Joaquín bajo el marco de la EpC.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar las características de las prácticas evaluativas en la I.E.R.D San Joaquín, a partir de la aplicación de instrumentos.
- Implementar estrategias de la evaluación formativa que permitan fortalecer el pensamiento numérico en el marco de la EpC.
- Reflexionar sobre resultados de la aplicación de estrategias didácticas de la evaluación formativa generadas en la investigación.

CAPÍTULO II

2. Referentes Teóricos

A continuación, en el marco teórico se desarrollarán los conceptos de EpC, Evaluación formativa y pensamiento numérico, en marcados en las categorías de análisis Enseñanza, aprendizaje- pensamiento, bajo la línea de investigación en Evaluación.

En enseñanza, se toma la EpC, marco pedagógico adoptado por la institución bajo los autores: David Perkins, Martha Stone, María Ximena Barrera y Patricia León; las categorías de análisis aprendizaje- pensamiento toman como conceptos evaluación y pensamiento numérico, se presentan unidas debido a que están estrechamente ligadas es decir la evaluación permite la Visibilización del pensamiento, por lo anterior esta categoría se fundamenta teóricamente bajo los autores: Alexis López, Terry D.TenBrink, Alicia Camilloni, SEP, MEN, Martha Fandiño, Norman Webb

2.1 La Enseñanza y el aprendizaje

De acuerdo con el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (DRALE), enseñanza es la acción y efecto de enseñar (instruir, adoctrinar y amaestrar con reglas o preceptos). Se trata del sistema y método de dar instrucción, formado por el conjunto de conocimientos, principios e ideas que se enseñan a alguien.

Esta definición la ubica desde un enfoque tradicional, en el que alguien transmite conocimiento a otro, como quien lo hace hacia un recipiente vacío, el profesor es la fuente del conocimiento y el alumno, un simple receptor ilimitado del mismo. Bajo esta concepción, el proceso de enseñanza es la transmisión de conocimientos del docente hacia el estudiante, a través de diversos medios y técnicas.

Sin embargo, para las corrientes actuales como la cognitiva, el docente es un facilitador del conocimiento, actúa como nexo entre este y el estudiante por medio de un proceso de interacción. Por lo tanto, el alumno se compromete con su aprendizaje y toma la iniciativa en la búsqueda del saber.

Por tal motivo, se hace necesario incorporar a las aulas diversas estrategias que apoyen los procesos de enseñanza, la evaluación y la didáctica, de tal manera, que permita que los estudiantes mejoren la forma de aprender.

2.1.1 Enseñanza para la Comprensión (EpC)

La Enseñanza para la Comprensión (EpC) es un marco pedagógico que surge de un grupo de investigadores de la Escuela de graduados de la universidad de Harvard, llamado proyecto Zero, entre los cuales se encuentran David Perkins, Howard Gardner y Vito Perrone, quienes a partir del análisis de los resultados obtenidos en los 6 años de su proyecto colaborativo y varias décadas de experiencia de trabajos realizados por dichos investigadores, describen las bases teóricas que lo sustentan, el proceso y los resultados de usar el marco conceptual en una gama de entornos escolares y las implicaciones para la formación docente y para el cambio escolar (Stone, 1999).

Al respecto, la EpC parte de considerar que:

La comprensión se presenta cuando la gente puede pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que sabe. Por contraste, cuando un estudiante no puede ir más allá de la memorización y el pensamiento y la acción rutinarios, esto indica falta de comprensión. (Stone, 1999, p.72)

Por consiguiente, este marco pedagógico pasa por consideraciones particulares en

torno al conocimiento, la enseñanza, la generación de pensamiento, el aprendizaje, la idea misma de comprensión y el papel que desempeñan docentes y estudiantes en el proceso educativo. Desde esta perspectiva, su incorporación en los ambientes de aprendizaje y en los procesos evaluativos, debe realizarse basados en los referentes con los que cuenta, para interpretar e incidir en el fenómeno educativo mediante la disposición de la “comprensión” como columna vertebral en las prácticas pedagógicas y como elemento fundamental para abordar la compleja transformación que se da en la relación del sujeto con la realidad en las condiciones de la época actual; dicha “comprensión” está ligada a la forma en que se verifica el alcance de las metas propuestas, es decir, con la forma en que se evalúa.

Elementos constitutivos de la EpC

Desde la práctica docente, siempre se ha considerado que los estudiantes deben desarrollar la comprensión, no solo la memoria de conceptos, cifras, fechas y hechos, así mismo, las nuevas normas curriculares nacionales e internacionales y el quehacer pedagógico, buscan que se desarrolle el pensamiento crítico, los pensamientos matemáticos, la solución de problemas contextualizados, la modelación, comunicación y argumentación. De igual manera, las nuevas normas evaluativas desacreditan las pruebas que solo evalúan si los alumnos recuerdan fragmentos aislados de información, y conllevan a que las evaluaciones sean más auténticas, arraigadas y basadas en desempeños integrados con la enseñanza (Stone, 1999).

De acuerdo con lo anterior, es importante saber a qué se refiere cuando se habla de comprensión, esta es definida por Perkins y Tina (2006) como el “poder realizar una gama de actividades que requieren pensamiento respecto a un tema; por ejemplo, explicarlo, encontrar evidencia y ejemplos, generalizarlo, aplicarlo, presentar analogías y representarlo

de una manera nueva” (p.3), es decir, no se limita a la adquisición del conocimiento, la cual tiene su grado de importancia, también implica proyectar dicho conocimiento, reforzarlo con diferentes actividades, enlazarlo con los conocimientos previos y con las diferentes áreas donde se pueda aplicar, generando nuevo conocimiento.

Pero aunque va en aumento entre los actores que intervienen en los procesos educativos el consenso relacionado con los fines deseados de la educación, los métodos para lograrlos no están bien definidos, la mayoría de docentes todavía están rodeados de materiales pedagógicos, formatos institucionales, exámenes estandarizados, libros de texto y prácticas rutinarias que fortalecen la enseñanza basada en modelos tradicionales, donde se quiere o parece que lo más importante sea abarcar una gran cantidad de temas, así no se llegue a su comprensión. Además, muchos docentes se sienten inseguros al realizar prácticas innovadoras, que trasciendan y vinculen actividades que promuevan la comprensión en los estudiantes (Stone, 1999).

Por tanto, el marco de la EpC conlleva al docente a hacer su reflexión en torno a cuatro preguntas que articulan su propósito fundamental, las cuales constituyen sus pilares y desde donde los docentes y directivos deben partir para mejorar los procesos educativos:

1. ¿Qué tópicos vale la pena comprender?
2. ¿Qué deben comprender los alumnos sobre estos tópicos?
3. ¿Cómo podemos fomentar la comprensión?
4. ¿Cómo podemos averiguar qué es lo que comprenden los alumnos?

Cada elemento de la EpC (tópicos generativos, metas de comprensión, desempeños de comprensión y evaluación continua) se dirige a atender uno de estos interrogantes y a aclarar el funcionamiento y la forma en cómo se debe aplicar el marco a las prácticas pedagógicas y evaluativas, que fomenten la transformación de los procesos de enseñanza y

aprendizaje (Stone, 1999).

Tópicos Generativos

Se debe establecer el currículo de tal forma que vincule el contexto, y a la vez responda a necesidades concretas y que no solo ofrezca información a los estudiantes. Se debe tener en cuenta que los docentes son los principales encargados de tomar decisiones relacionadas sobre este, seleccionando y ajustando las temáticas de tal forma que involucren a los estudiantes en constantes espirales de indagación y ciclos de reflexión que los lleve desde un conjunto de respuestas hacia preguntas más profundas, a pasar de acumular y repetir conocimientos a poder llevarlos más allá y darles diferentes usos y aplicaciones (Stone, 1999).

En este sentido, la importancia de los tópicos generativos es relevante, porque “estos representan los conceptos, ideas o eventos centrales sobre los que nos interesa que los estudiantes desarrollen comprensión. Los Tópicos generativos van a la esencia de cada disciplina y la organizan” (Barrera y León, s.f, p.29).

Es decir, responden a lo que el docente considera importante que los estudiantes deben comprender, contribuyen a la interdisciplinariedad y contextualización del tema propuesto, además de generar vínculos al interior de la misma disciplina, también, ayudan a captar la atención, a causar curiosidad y motivar a los estudiantes a profundizar sus conocimientos y ponerlos en práctica. Por tanto, deben cumplir con unos criterios específicos: “centralidad en cuanto a la disciplina, el que sea asequible para los estudiantes y la forma en que se relaciona con diversos temas dentro y fuera de la disciplina” (Perkins y Blythe, 2006, p.4).

Metas de Comprensión

Los tópicos generativos son muy abarcadores, es decir, son demasiado amplios desde la perspectiva disciplinar y en relación con otras áreas de conocimiento. Un tópico ofrece la posibilidad de desarrollar diferentes tipos de comprensión en los estudiantes, por consiguiente, es necesario dentro de la labor del maestro, dar un enfoque más específico, por medio de la identificación de algunas metas de comprensión para un tema determinado (Perkins y Blythe, 2006).

Estas metas, “representan las comprensiones que el docente espera que sus estudiantes alcancen durante un determinado tiempo (un semestre, bimestre o inclusive un año) y dan sentido a las acciones que les piden a sus estudiantes realizar” (Barrera y León, s.f, p.28). Dicho de otra manera, “mientras que los tópicos delimitan la materia que los estudiantes investigarán, las metas definen de manera más específica las ideas, los procesos, relaciones o preguntas que los alumnos comprenderán mejor por medio de la indagación” (Stone, 1999, p.101).

La importancia de las metas de comprensión está ligada al diseño de materiales y actividades para enseñar los tópicos generativos y a la definición de criterios para valorar el desempeño de los estudiantes, por tal motivo, deben cumplir con los siguientes criterios:

- **Comprensión:** se enfocan en el desarrollo de la comprensión y no en acciones.
- **Claridad:** deben tener sentido, mostrar un horizonte hacia donde se quiere llegar, entendibles, motivantes y llamativas para los estudiantes.
- **Centrales:** es decir que van a la esencia de la disciplina, tienen en cuenta las dimensiones de la comprensión (conocimiento, método, praxis y formas de comunicación).

- Concretas: observables, medibles y evaluables a través de los desempeños de comprensión. Ayudan a la exploración del tópico generativo, el cual a su vez está relacionado con los hilos conductores (Barrera y León, s.f, p.29).

Así mismo, dentro de este elemento se encuentran los hilos conductores, estos “son las grandes preguntas que guían el aprendizaje disciplinar a largo plazo” (Barrera y León, s.f, p.28). La importancia de estos se debe a que nos muestran que entre más comprendemos sobre algo, más interrogantes se van presentando, más nos hace falta por conocer y más podemos ampliar lo que estamos comprendiendo. Muchas veces, la escuela y los docentes tienden a minimizar los aprendizajes y a hacer creer que el solo hecho de tener las respuestas correctas a las preguntas realizadas en el aula, se adquiere el conocimiento suficiente para entender los conceptos que se están estudiando, algunos complejos y sin profundizarlos; por lo tanto, los hilos conductores guían el quehacer en el aula, dando sentido a lo enseñado y a lo que los estudiantes aprenden (Barrera y León, s.f).

Desempeños de Comprensión

Los Desempeños de comprensión pueden ser el elemento más importante del marco conceptual de la EpC, ya que, como lo menciona Perkins y Blythe (2006) “la comprensión implica poder realizar una variedad de tareas y acciones que, no sólo demuestran la comprensión de un tema sino que, al mismo tiempo, la aumenten” (p.3), por lo tanto, se deben desarrollar actividades acompañadas de bastante reflexión por parte del docente y del estudiante, es decir, deben buscar la ampliación de los conocimientos y conducir al cumplimiento de las metas de comprensión estipuladas.

Dichas actividades elaboradas por los docentes deben apoyar las metas de comprensión y no confundirse con ellas, “Los desempeños de comprensión constituyen

aquello que los estudiantes hacen. Las Metas de comprensión nos dicen por qué lo deben hacer (es decir, cuál es la comprensión que los estudiantes alcanzarán como resultado de llevar a cabo esos desempeños)” (Barrera y León, s.f, p.30); además, no tienen un límite de tiempo específico, se desarrollan a lo largo del espacio que se crea conveniente, se apoyan con fuentes apropiadas de información, el profesor realiza un acompañamiento continuo en su desarrollo y se puede presentar al final un producto que muestre la finalización o cumplimiento de las metas desarrolladas.

Aunque, se debe tener en cuenta que no todas las actividades que se realizan en el aula son desempeños de comprensión, esto no quiere decir que se reste importancia a otros objetivos educativos, por ejemplo, es necesario desarrollar una gama rutinaria de habilidades de aritmética, ortografía, gramática. Pero ¿para qué les sirve a los estudiantes la historia o las matemáticas si no las han comprendido?, por tanto, la comprensión debe ser prioridad entre los asuntos que requieren la atención cuando se habla de educación. (Perkins y Blythe, 2006, p.2).

En este mismo sentido, los desempeños de comprensión son efectivos si cumplen las siguientes características:

- Vinculación directa con las metas de comprensión: involucran al estudiante en un trabajo dirigido al cumplimiento progresivo de las metas de comprensión.
- Desarrollan y aplican comprensión por medio de la práctica: deben estar diseñados en secuencias reiterativas de forma tal que el estudiante desarrolle sus habilidades y conocimientos iniciales para alcanzar la comprensión buscada.
- Utilizan múltiples estilos de aprendizaje y formas de expresión: están diseñados de tal forma que los estudiantes aprendan por medio de múltiples sentidos y formas de inteligencia.

- Promueven un compromiso reflexivo con tareas que entrañan un desafío y que son posibles de alcanzar: deben poder ser abordados por todos los estudiantes y, sin embargo, plantear un desafío para ampliar sus mentes.
- Demuestran la comprensión: los desempeños de comprensión no son simplemente experiencias privadas, sino que, más bien, dan como resultado producciones o actividades que pueden ser percibidos por otros (Stone, 1999, p.114).

Por último, los desempeños se pueden clasificar en tres categorías dependiendo de los intereses del docente y los estudiantes, estas son:

- Etapa de exploración: por lo general aparecen al principio de la unidad y sirven para traer a los estudiantes al dominio de un tópico generativo. Estas actividades llevan al estudiante a ver las conexiones entre el tópico generativo, sus propios intereses y experiencias previas.
- Investigación guiada: involucran al estudiante en la utilización de ideas o modalidades de investigación que el docente considera centrales para la comprensión de las metas.
- Proyecto final de síntesis: pueden ser similares a los proyectos o exposiciones que muchos docentes asignan como tareas finales al completar la unidad, la diferencia está, en que se debe mostrar el dominio que tienen los alumnos de las metas de comprensión (Stone, 1999).

Evaluación Diagnóstica Continua

La Valoración continua es definida por Barrera y León (s.f) “como un conjunto de ciclos de re-troalimentación centrados en la comprensión, que utilizan estudiantes y maestros a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje para apoyar dicho proceso” (p.31). Estos ciclos deben incluir diferentes estrategias y herramientas que ayuden a

fortalecer la comprensión. En este sentido, se puede decir que la valoración continua conecta todos los elementos ya mencionados de este marco de la EpC, ya que, está presente desde el inicio hasta el final del proceso de forma cíclica, buscando la reflexión y la mejora de los desempeños de los estudiantes, de tal manera que se puedan alcanzar las metas de comprensión. Como lo expresan Perkins y Blythe (2006) “para aprender y para comprender, los estudiantes necesitan criterios, retroalimentación y oportunidades para reflexionar desde el inicio y a lo largo de cualquier secuencia de instrucción” (p.8)

En este sentido, los momentos de valoración pueden dar lugar a una retroalimentación por parte del profesor, grupo de pares, o la autoevaluación de los mismos estudiantes. A veces el profesor puede suministrar los criterios, en otras oportunidades los estudiantes pueden definir sus propios criterios o pueden ser realizados de forma conjunta entre docentes y estudiantes. Aunque existen diferentes enfoques razonables de la valoración continua, los factores constantes son los criterios compartidos y públicos, la retroalimentación reiterada, y las oportunidades frecuentes para la reflexión durante los procesos de enseñanza y de aprendizaje (Perkins y Blythe, 2006).

De acuerdo con lo anterior, es necesario que el estudiante se involucre en los procesos de evaluación y valoración, con una comunicación dialógica dentro del aula que permita su participación constante, que proponga, reflexione, analice y saque conclusiones de lo que él mismo realiza para lograr las metas de comprensión propuestas, y no solo sea lo que diga o interprete el docente.

A continuación, se mencionan los criterios que debe cumplir esta evaluación continua:

- Cíclica: se realiza periódicamente, acompañada con los desempeños de comprensión, de forma tal que ayuden al estudiante a desarrollar su

comprensión en el momento oportuno.

- Criterios: deben ser clara, pertinente y pública.
- Variada: la valoración debe ser de manera formal e informal, también, debe involucrar la autoevaluación y reflexión de su propio trabajo, de lo que está aprendiendo y cómo lo está haciendo.
- Tener Retroalimentación: consta de ciclos que son parte de los procesos de enseñanza y aprendizaje e incluyen estrategias y herramientas variadas para ayudar a avanzar la comprensión. Puede provenir de diferentes fuentes: docentes, pares, expertos o padres de familia (Barrera y León, s.f, p.32).

2.1.2 El aprendizaje

Teniendo en cuenta el objetivo de esta investigación, se determinará a partir de los referentes teóricos y las interpretaciones qué tanto incide el proceso de evaluación en el aprendizaje de los estudiantes de la IERD San Joaquín, por tal motivo la escogencia de autores está directamente relacionada con el proceso didáctico y específicamente con aquellos que planteen la evaluación como un proceso continuo, integral y formativo. Así mismo se abordará el concepto de aprendizaje y como esté es aplicado a la matemática.

Para Freire (como se citó en Torres, 2004) la enseñanza y el aprendizaje son:

Momentos de un proceso más amplio que es el conocimiento, el cual involucra el reconocimiento. El educando se reconoce al conocer los objetivos, al descubrir que es capaz de conocer, al tomar conciencia de la inmersión de los significados y, al hacerlo, se convierte en un significante crítico. En ello reside, en el análisis último la gran importancia política del acto de enseñar. (p.22)

Para el autor brasileño, el aprendizaje es un cambio, una transformación que libera,

que contribuye a desarrollar proceso de autonomía en el ser humano.

Feldman (2009) define el aprendizaje como “Un cambio relativamente permanente en el comportamiento generado por la experiencia” (p.169).

Del mismo modo, se aborda el aprendizaje desde el proceso de evaluación, como uno de los componentes del marco de la EpC, a partir de esta se analizarán los cambios conceptuales, el desarrollo de habilidades y la comprensión que adquieren los estudiantes sobre un tema.

2.3 La evaluación

El Ministerio de Educación Nacional como política educativa establece la ley general de educación, en la cual se establecen los parámetros para prestar el servicio de educación en el territorio Colombiano, así mismo en sus ARTÍCULOS 78 y 148, consigna que, Los establecimientos educativos con su Proyecto Institucional, atendiendo a los lineamientos establecerán su plan de estudios particular que determine los objetivos por niveles, grados y áreas, la metodología, la distribución del tiempo y los criterios de evaluación y administración (Ley N° 115, 1994), dando vigilancia y otorgando autonomía a las instituciones educativas para establecer los criterios de evaluación, así mismo, el ARTÍCULO 5° del decreto 1290 de abril de 2009 le da la facultad a las instituciones para que a través del SIE (Sistema Institucional de Evaluación) establezcan criterios de evaluación y promoción, teniendo concordancia con los parámetros establecidos en el artículo 4° del mismo decreto.

De la misma manera el MEN (2009), en el decreto 1290, ARTÍCULO 1°, numeral 3, define la evaluación de los aprendizajes como “el proceso permanente y objetivo para valorar el nivel de desempeño de los estudiantes” (p. 35), en concordancia, el Sistema

Institucional de Evaluación SIE de la IERD San Joaquín, reglamenta la evaluación continua, como parte de un mecanismo integral de formación de los educandos bajo el marco de la EpC.

La evaluación es el proceso que le permite tanto al educador como al educando reflexionar y establecer parámetros que faciliten tanto la enseñanza como el aprendizaje, siendo esta “el proceso de obtención de información y de su uso para formular juicios que a su vez se utilizarán para tomar decisiones” (Tenbrink, 2006, p.19) argumentos que se convierten en valoración de un resultado.

Así mismo, la evaluación es inherente a la educación, implica una serie de actividades relacionadas entre sí, que permiten al educador tomar decisiones, en consecuencia, estas actividades deben tener un fin, es decir, saber qué tipo de información se desea obtener que reconozcan la objetividad en la toma de decisiones. Por lo anterior, Tenbrink (2006) propone un modelo de proceso de evaluación, con las siguientes fases: Preparación, recogida de datos y evaluación. Este proceso permite concienciar sobre qué juicios se van a formular y como se va a recoger esta información (Técnicas de la evaluación), convirtiéndose en la estructura sólida del concepto de evaluación.

Para observar con detenimiento este proceso, se hace necesario analizar cada una de estas fases:

Primera fase (Preparación):

Paso 1. Especificar los juicios a emitir y las decisiones a tomar, como lo define Alkin (como se citó en Tenbrink, 2006) “la evaluación es el proceso de reconocer las áreas de decisión importantes, seleccionar la información apropiada, recoger y analizar la información para transmitir los datos que ayudan a los que toman las decisiones para seleccionar entre alternativas” (p.14). Por consiguiente, el maestro en el momento de

preparar la evaluación debe tener claridad de qué tipo de información desea obtener para que el educando se acerque de manera reflexiva a su proceso de aprendizaje.

Paso 2. Describir la información. En tanto el maestro tenga claro y preciso el tipo de información que desea obtener será mucho más fácil decidir que método (Instrumento) utilizar para la recolección de la misma. Por lo anterior, es importante tener en cuenta el contexto situacional, lingüístico y mental de los estudiantes.

Paso 3. Localizar la información ya disponible, es decir, hacer una revisión minuciosa de los procesos realizados al respecto que den cuenta de los análisis y reflexiones de la práctica evaluativa.

Paso 4. Decidir cuándo y cómo conseguir la información necesaria, se hace imprescindible que el evaluador tenga claridad de cuál es el momento preciso y el instrumento adecuado para la recolección de la información.

Paso 5. Construir o seleccionar los instrumentos de recogida de información disponibles para el profesor (test, observación, interrogación y análisis de proyectos y tareas). O considerar otros tipos de instrumentos que permitan visibilizar el pensamiento de los evaluados.

En la segunda fase, recogida de datos:

Paso 1. Obtención de la información. Esta debe ser analizada y categorizada, de acuerdo con las necesidades de análisis del evaluador.

Paso2. Análisis y registro de la misma. Esta permite que el evaluador reflexione e interiorice y replantee las prácticas evaluativas.

En la tercera fase, evaluación:

Paso 1. Formular juicios. Es importante que se planteen de manera cualitativa la valoración de los procesos de aprendizaje, de manera que el estudiante comprenda cuáles

fueron sus fortalezas y debilidades.

Paso 2. Tomar decisiones. Teniendo en cuenta la valoración, se formulan una serie de acciones que permitan el mejoramiento continuo de estos procesos.

Paso 3. Resumir y dar a conocer los resultados de la evaluación. Es obligación del evaluador socializar objetivamente los resultados y los posibles planes de mejoramiento o acciones correctivas.

La evaluación permite valorar la educación en todos los ámbitos, es decir se constituye en herramienta fundamental no solo para verificar la eficacia de la enseñanza, la apropiación del aprendizaje, sino que también da cuenta de la institución en general, en ese sentido, la evaluación del aprendizaje da cuenta del estado de los demás objetos de la educación.

Del mismo modo Camilloni, Celman, Litwin y Palou (1998) consideran que:

la evaluación se constituye en fuente de conocimiento y lugar de gestación de mejoras educativas si se la organiza en una perspectiva de continuidad. La reflexión sobre las problematizaciones y propuestas iniciales, así como sobre los procesos realizados y logros alcanzados – previstos o no previstos-, facilita la tarea de descubrir relaciones y fundamentar decisiones. (p.11)

De acuerdo con los postulados anteriores, los autores presentan la evaluación formativa como medio efectivo e inmediato que le permite al maestro llegar a reflexionar sobre su quehacer y tomar decisiones en beneficio del proceso de enseñanza y de aprendizaje, así mismo este puede expresar de manera cualitativa los resultados a sus educandos, siendo concreto, dando a conocer los procesos en los cuales debe hacer mayor énfasis y estableciendo los parámetros u objetivos que llevarán tanto al maestro como al estudiante a desarrollar todas sus capacidades y habilidades. Tal como lo expresa Anijovich

(como se citó en SEP, 2012): “La evaluación de los aprendizajes es considerar las emociones que despierta en el evaluador y en los evaluados, interpretar los contenidos y los modos de enseñar y aprender, los valores... los criterios de inclusión y exclusión, las creencias... acerca de las capacidades de aprender de sus alumnos” (p.3)

Del mismo modo, evaluar desde el enfoque formativo cumple una “función social relacionada con la creación de oportunidades para seguir aprendiendo y la comunicación de los resultados al final del periodo o de corte también implica analizar los resultados obtenidos para hacer ajustes en el siguiente periodo” (SEP, 2012, p.24), es decir, que a partir de esta educandos y maestros tienen la oportunidad de reflexionar cada momento del proceso, tomando decisiones sobre los resultados obtenidos.

Con respecto a lo anterior, es indispensable tener en cuenta los elementos de la evaluación propuestos desde el enfoque formativo como son: “¿qué se evalúa? ¿Para qué se evalúa? ¿Quiénes evalúan? ¿Cuándo se evalúa? ¿Cómo se evalúa? ¿Cómo se emiten juicios? ¿Cómo se distribuyen las responsabilidades de la evaluación? ¿Qué se hace con los resultados de la evaluación?” (SEP, 2012, p.28)

- ¿Qué se evalúa? Los criterios establecidos respecto a los cuales se toman decisiones, siendo el objeto de la evaluación los aprendizajes de los estudiantes.
- ¿Quién evalúa? El docente es el encargado de evaluar, para ello planifica y conduce la evaluación desde diferentes contextos y con diversos propósitos y alcances para el aseguramiento del logro de los aprendizajes de los estudiantes, desde el enfoque formativo existen tres formas para realizar la evaluación: interna realizada por el docente porque tiene el conocimiento contextual, propiciando así la reflexión y autoanálisis para la contextualización y adaptación de estrategias de enseñanza y de evaluación, que permitan la creación de oportunidades para la mejora de

aprendizajes; externa y participativa involucra diferentes actores educativos, propiciando en los estudiantes la regulación de sus procesos de aprendizaje.

Nirenberg, Brawerman y Ruiz (como se citó en SEP, 2012, p.30), a través de la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación.

- ¿Cuándo se evalúa? La evaluación es un proceso cíclico que se lleva a cabo de manera sistemática y consiste en tres grandes fases: inicio, que implica el diseño; el proceso que genera evaluaciones formativas y el final donde se aplican evaluaciones sumativas, en las que se puede reflexionar en torno a unos resultados, Nirenberg, Brawerman y Ruiz (como se citó en SEP, 2012, p.32).
- ¿Cómo se evalúa? La evaluación se lleva a cabo mediante instrumentos de recolección de información, teniendo en cuenta criterios explícitos que permitan obtener información sistemática. Estas técnicas e instrumentos pueden ser informales: como la observación de trabajo individual y grupal a través de registros anecdóticos, diarios de clase, las preguntas orales tipo pregunta- respuesta- retroalimentación; semi formales: mediante la producción de textos amplios, la realización de ejercicios, tareas y trabajos y la evaluación de portafolios, y formales: como exámenes, mapas conceptuales, evaluación de desempeño, rúbricas, listas de verificación o cotejo y escalas, en los tres casos se obtienen evidencias cualitativas y cuantitativas, que permite a los diferentes actores educativos la toma de decisiones. (SEP, 2012, p.32)
- ¿Cómo se emiten juicios? Definida esta como la asignación de valores numéricos a conocimientos, habilidades, valores y actitudes, logrados por los estudiantes. Para

emitir juicios es necesario establecer criterios, identificar aprendizajes esperados y seleccionar las evidencias de desempeño que permitan verificarlos.

- ¿Cómo se distribuyen las responsabilidades de la evaluación? La responsabilidad de la evaluación es de todos los actores educativos, docentes, estudiantes, padres de familia o tutores, quienes tienen derecho a conocer los criterios establecidos de la evaluación.
- ¿Qué se hace con los resultados de la evaluación? Con base en el enfoque formativo de la evaluación, los resultados deben analizarse para identificar las áreas de mejora y tomar decisiones que permitan avanzar hacia las metas que se esperan en beneficio de los alumnos. (SEP, 2012, p.33)

Como resultado, los elementos anteriores le permiten al docente emitir juicios de valor con respecto a la pertinencia para que un estudiante acceda al siguiente nivel o grado. En concordancia, la función pedagógica de la evaluación es la de identificar las necesidades de un grupo de estudiantes mediante la reflexión y mejora de la enseñanza y del aprendizaje en un proceso de formación, por lo anterior, el docente que evalúa bajo el enfoque formativo debe poseer las siguientes características, a.) Ser un mediador entre el conocimiento y el aprendizaje de sus estudiantes, b.) Profesional reflexivo que de manera crítica examine su práctica, tome decisiones y solucione problemas pertinentes al contexto de su clase, c.) Analice críticamente sus propias ideas, d.) Promueva aprendizajes significativos, e.) Preste ayuda pedagógica ajustada a las necesidades y competencias de sus estudiantes, f.) Establezca como meta la autonomía y autodirección de sus alumnos. Díaz Barriga y Hernández (como se citó en SEP, 2012, p.35). Por lo cual, la enseñanza deja de ser un proceso de transmisión de conocimientos de alguien que los posee (docente) a alguien que no lo posee (estudiante), para convertirse en un proceso de naturaleza social, lingüística

y comunicativa, del docente que estructura y guía la construcción de significados, a partir de los resultados del proceso de evaluación.

Cabe destacar que para la realización de la evaluación bajo el enfoque formativo, el maestro debe tener claridad de los aprendizajes que espera que los estudiantes adquieran, es decir los estándares, desglosando las temáticas y estrategias que llevaran al niño a lograr esa meta, además debe dar a conocer a los diferentes actores educativos los parámetros (criterios) como los instrumentos con los cuales evaluará el ciclo formativo, esto permitirá a cada uno hacerse responsable de su proceso, sin embargo, es de suma importancia que el maestro tenga en cuenta la individualidad que le permita identificar donde está el estudiante (qué sabe) y hasta dónde puede llegar (qué puede llegar a aprender), para que de esta manera diseñe las estrategias pertinentes, que den cuenta de los avances. Para evitar que los estudiantes cometan los mismos errores se debe hacer la retroalimentación, entendida esta como herramienta fundamental que le permite al educando comprender y adquirir el conocimiento, sin embargo, el maestro debe evitar las falsas motivaciones, con elogios tratando de aumentar la autoestima, al mismo tiempo esta tampoco se puede dar de manera negativa directa, sin consideraciones debido a que puede detener el aprendizaje y la disposición del alumno a esforzarse más. La retroalimentación se debe hacer en el proceso de aprendizaje y no al final (cuando ya se terminó ese aprendizaje) para ello debe ser dirigida a potencializar las cualidades y habilidades del estudiante en relación con criterios previamente establecidos, proporcionando una guía de qué hacer para alcanzar los objetivos, en un clima de confianza bajo normas que posibiliten la crítica constructiva y de opiniones fundamentadas de manera bidireccional. Por lo anterior, es necesario tener en cuenta que:

Para que haya una retroalimentación eficaz, es necesario que los docentes sean

capaces de analizar el trabajo de los alumnos e identificar los patrones de errores y las interferencias en el aprendizaje que más atención requieren. En un estudio de intervención, Elawar y Corno descubrieron que los docentes mejoraron extraordinariamente la eficacia de la retroalimentación cuando se concentraban en estas preguntas: “¿Cuál es el error principal? ¿Cuál es la razón probable de que el alumno cometiera este error? ¿Cómo puedo guiar al alumno para que evite el error en un futuro?” (SEP, 2012, p.43)

Para que de esta manera se lleve al estudiante a un proceso de autorregulación, “se sabe que los alumnos que son capaces de desarrollar sus habilidades autorreguladoras son más eficaces en su aprendizaje, y estas suelen ser más aprendidas cuando quien sabe más las modela o las muestra de manera visible” Díaz barriga y Hernández (como se citó en SEP, 2012, p.43)

De modo que la ética de la evaluación posibilita un ejercicio profesional equilibrado, permitiendo la regulación en la emisión de juicios, haciendo que estos se den de manera “responsable, imparcial, justa, equitativa, respetuosa, honesta y con compromiso social, facilitando así la reflexión” (SEP, 2012, p.43), desde los diferentes actores educativos (docentes, estudiantes, padres, tutores, autoridades escolares y educativas), en concordancia un docente ético es aquel que en su actuar:

a) trate a los alumnos de acuerdo con las orientaciones y los valores que rigen su conducta, como la honestidad, el respeto, la autonomía, la reciprocidad, la imparcialidad y la justicia; b) reconozca las voces de todos, asegurando que los grupos más vulnerables en la sociedad, la escuela y el salón de clases, sean igualmente escuchados durante los procesos de enseñanza, de aprendizaje y de evaluación; c) incorpore a los alumnos en las actividades con su pleno

consentimiento; d) logre que los resultados estén disponibles y sean legítimos para todos los interesados, y que permita a otros docentes enterarse de lo que hace, House y Lois-Ellin (como se citó en SEP, 2012, p. 44)

Para que la evaluación se dé desde la ética, el docente debe tener en cuenta tres ámbitos: Individual, colectivo y material.

De acuerdo con los razonamientos que se han venido realizando, a partir de variadas lecturas y apreciaciones teóricas de grandes autores que tratan y fundamentan el tema de los procesos evaluativos, se ha encontrado pertinente muchos de los contenidos aprendidos, entre ellos la definición clara de evaluación. Según López (2014) “la evaluación es un medio por el cual se documentan los aprendizajes de los estudiantes y esto facilita que se alcancen los objetivos trazados en un curso o programa” (p.21). Es así, como se logra aterrizar en el enfoque educativo todos los procesos de enseñanza y aprendizaje focalizados, no solo con los estudiantes sino con los maestros, como actores primordiales. Este mismo autor nos permite observar las diferentes estrategias de evaluación, percepciones de varios escritores reflexionados en su texto y a observar la evaluación como el eje principal en cualquier ambiente escolar.

Cada aspecto social merece ser evaluado para crear consciencia de los errores y aprender de ellos, en alguna medida hemos percibido la evaluación como “el dedo malo” que nos puede vencer y hasta nos cohibe de muchas cosas, “no pasé el examen”, “Sus papeles fueron negados”, “su perfil no es el indicado”, entre otras, que han logrado que esta sea mirada con temor en los diferentes ámbitos sociales. Sin embargo, cuando empezamos a leer y reflexionar, encontramos que el docente tiene la posibilidad de cambiar esta apreciación errada. Debe prevalecer la diversidad de herramientas de acuerdo con las necesidades e intereses de los niños, las metodologías innovadoras y la motivación, de tal

manera que permitan que esta se lleve a cabo mediante un proceso dinámico y reflexivo.

La evaluación formativa es una reflexión constante encaminada a tomar acciones correctivas en los procesos de enseñanza y aprendizaje, que da cuenta desde el inicio del nivel cognitivo como de las características propias del estudiante, compuesta por diversas estrategias de valoración como: evaluación diagnóstica, evaluación criterial y sumativa, autoevaluación y coevaluación.

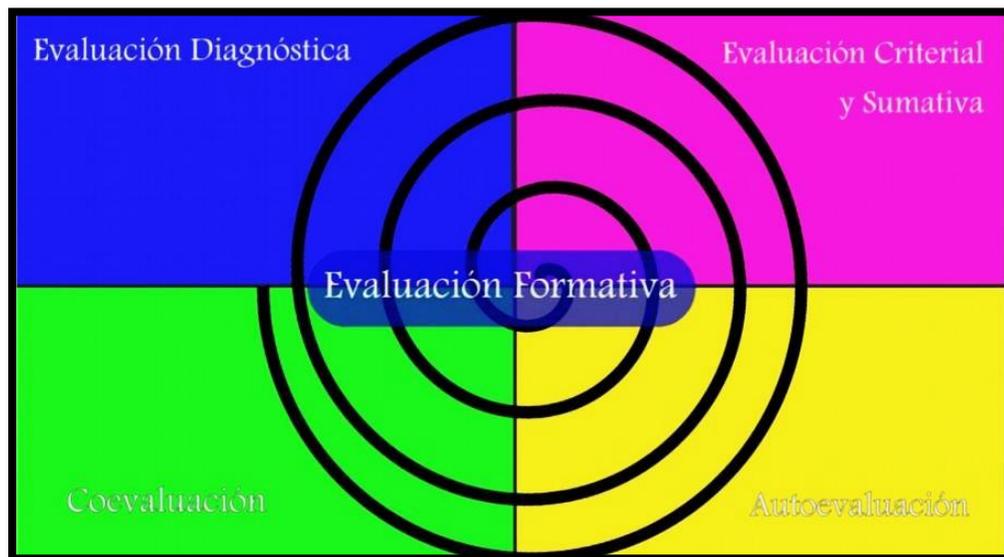


Figura 1: *Evaluación formativa. Elaboración propia.*

La figura hace referencia a la valoración integral que se debe estar presente en todo proceso de formación académica fundamentada en las estrategias de la evaluación formativa

Evaluación diagnóstica: Punto de partida para orientar los procesos de formación docente y obtener información de las características situacionales, lingüísticas y mentales del estudiante; además de obtener los aprendizajes esperados con respecto a unas competencias.

Evaluación criterial y sumativa: Responde a criterios preestablecidos que se adaptan

a las características del estudiante y orientan el proceso de formación académica, sumativa porque certifica el logro de los aprendizajes en un tiempo determinado.

Auto evaluación: Regula la motivación y permite que los estudiantes sean partícipes de su proceso de formación, genera conciencia en todo momento del acto educativo con el propósito de monitorear el aprendizaje.

Coevaluación: Promueve el trabajo en equipo y la autorregulación del aprendizaje, genera autonomía y reflexión en el quehacer pedagógico. “La Coevaluación o evaluación por pares es una forma de evaluar que les permite a los estudiantes evaluar los desempeños de sus compañeros” (López, 2014, p.79)

Al referirnos a la evaluación es conveniente centrar el interés en la evaluación formativa y sumativa. La primera atiende las acciones tanto del docente como del estudiante de manera “Clara, objetiva, medible, integral y continua” tal, como lo plantea el (MEN, 2008, p.5) en su boletín informativo No 11, de acuerdo con la consulta en línea, foros virtuales y mesas de trabajo, como mecanismo de participación para que los colombianos respondieran preguntas relacionadas sobre Educación; conforme a lo anterior, se logra identificar las dificultades, promover estrategias y desarrollar actividades encaminadas al mejoramiento. La evaluación en palabras de López (2014) “se usa para desarrollar o mejorar cualquier proceso educativo” (p.23). Es así como la retroalimentación permite revisar en qué procesos están los estudiantes y hacia donde deben llegar, además de tener en cuenta la Autoevaluación, la Coevaluación y la Heteroevaluación.

Con respecto a la evaluación sumativa, da cuenta del final del proceso, ya que muestra si los logros fueron alcanzados o no en términos de desempeños o habilidades, no es menos importante ni tampoco descartable, puesto que hace parte del proceso continuo junto con la evaluación formativa, lo malo sería considerarla como la condición única para

valorar a un estudiante. Las dos son complementarias, brindan aportes significativos al proceso de aprendizaje de los estudiantes y sirven como base guía para crear planes de mejoramiento.

Haciendo referencia a la necesidad de evaluar, se encuentran los diferentes constructos que permiten “medir conocimientos, habilidades, competencias o una combinación de los mismos” (López, 2014, p.34), en efecto, se logra el objetivo planeado desde el inicio de una fase. Los conocimientos definidos como las teorías o conceptos y la intercesión de situaciones procedimentales juegan un papel importante en el aprendizaje, saber diferenciar, dar un por qué o un cómo, resolver un problema o elaborar un texto hacen parte de las actividades de este grupo.

Del mismo modo, las competencias se establecen como la unión de conocimientos y habilidades que un estudiante debe lograr al final de un proceso, es de esta manera es como se establecen criterios de desempeño de acuerdo con las exigencias y el análisis realizado en el contexto escolar.

En muchos de los momentos de planeación los docentes, directivos docentes y comunidad educativa generan infinidad de cuestionamientos sobre competencias o desempeños que deben lograr los estudiantes, así mismo sobre los criterios de evaluación y las estrategias de acuerdo con los periodos académicos; se formulan objetivos en relación con los niveles o grados y la complejidad de los mismos, se observan estándares y lineamientos del MEN para establecer una planeación exitosa. Aquí es donde muchos maestros (algunos sin saberlo) utilizan las taxonomías, una clasificación que permite dar un norte a lo programado: diseñar actividades, evaluaciones, planes de aula o mallas curriculares.

Existe una gran variedad taxonomías referenciadas por López (2014), estas se

organizan de acuerdo con las necesidades y el objetivo primordial. La taxonomía de Bloom clasifica desempeños cognitivos y va desde lo concreto a lo abstracto. Los niveles son: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación; cada uno de estos aspectos proporcionan momentos de aprendizaje claves entre el contenido, objetivo y actividad de evaluación. Así mismo, se construyen las dimensiones de complejidad desde recordar hasta crear.

La taxonomía de Gagné identifica capacidades denominadas como: información verbal, habilidades intelectuales, actitudes y habilidades motrices. Todas se desarrollan en un mismo concepto y con un objetivo común. La taxonomía de Webb, quien propone un sistema de análisis llamado *conurrencia categórica*, esta consiste en la profundidad del conocimiento, rango de correspondencia y balance de la representación. En otras palabras, Webb organiza un círculo de niveles desde el más fácil al más complejo, con una serie de acciones que dan cuenta de las posibles actividades que un estudiante puede desarrollar, todo encaminado a mejorar procesos mentales e ir avanzando de nivel. Otra taxonomía propuesta es la de Li y Shavelson, que permite identificar los conocimientos aplicados a los procedimientos, desarrollando preguntas que acercan al aprendizaje.

En este mismo orden de ideas, las evaluaciones de acuerdo con los diseños, funciones, necesidades e intereses se pueden clasificar por su forma o propósito: se encuentran evaluaciones diagnósticas que permiten ver en qué nivel ingresan los estudiantes a determinado grado; de aptitud, miden las habilidades o destrezas; de desempeño, dan cuenta del proceso final después de desarrollar determinadas actividades. Estas evaluaciones pueden ser objetivas, subjetivas, integradas, directas, entre otras. De acuerdo con su forma pueden ser de selección múltiple, abiertas, de relación, de construcción, guías de calificación y matrices.

Se enfatiza en las matrices, evaluaciones de mayor complejidad y orden, puesto que su característica hace referencia a los avances del estudiante de una manera cualitativa desarrollando diferentes actividades y orientando su proceso evaluativo. Según Brookhart (como se citó en López, 2010) “Estas se elaboran con el fin de evaluar las dimensiones o elementos de respuesta de un estudiante” (p.121). Con esta herramienta se puede orientar el ejercicio y a la vez retroalimentar de manera descriptiva sus funciones, al igual que generar procesos de autoevaluación y de paso coevaluación pertinentes a la hora de revisar los logros obtenidos.

Por otra parte, las observaciones e interacción con los estudiantes son experiencias diarias que nos ofrecen una cantidad de elementos evaluativos: las actitudes en situaciones procedimentales permiten dar valoraciones de continuo mejoramiento. El proceso de comunicación formal e informal da cuenta de todas las fortalezas que nuestros estudiantes presentan, así como la disposición y el interés por realizar las actividades propuestas.

De la misma manera, los diseños de evaluaciones también han sido un ejercicio complejo por cuanto requieren de una planeación, es de esta manera que preguntas como: qué quiero evaluar, por qué lo quiero hacer y qué deseo encontrar en los resultados hacen parte de esta fase inicial. Al realizar este ejercicio de reflexión encontramos el objetivo de la evaluación, así como la manera en que se deben utilizar las especificaciones que documentan detalladamente el constructo: contexto, temáticas, propósito, competencia a desarrollar, descripción de la actividad y pautas de la evaluación.

2.4 El pensamiento

El pensamiento ha sido descrito en la psicología como un proceso que ocurre en la instancia interna de la mente. Según la Real Academia Española, es el conjunto de ideas

propias de una persona, de una colectividad o de una época.

En la presente investigación, este concepto será abordado en primera instancia desde lo propuesto en el proyecto Zero y el planteamiento de Perkins sobre visibilizar el pensamiento y posteriormente el concepto será abordado desde el pensamiento matemático, tal como lo considera Morales (2015):

El proceso de pensamiento implica un ejercicio juicioso que conduzca a la construcción de nuevos saberes, de enlazarlos con saberes previos; fundamentalmente implica el compromiso del docente por hacer que su clase sea un espacio propicio para que esto sea una realidad en el aula. (p.92)

De esta manera, el pensamiento envuelve una actividad global del sistema cognitivo con intervención de los mecanismos de memoria, atención, procesos de comprensión, aprendizaje, etc. Es una experiencia interna e intra subjetiva. Del mismo modo, tiene una serie de características particulares, que lo diferencian de otros procesos, como, por ejemplo, que no necesita de la presencia de las cosas para que éstas existan, pero la más importante es su función de resolver problemas y razonar.

En vista de lo anterior, ser docente, es ejercer una profesión que exige grandes y complejas responsabilidades tanto para las personas como para la sociedad y es justamente en su calidad pedagógica en donde centra su aporte, para que las nuevas generaciones participen en la construcción y progreso de sus comunidades.

Según la apreciación de Arias (2002):

El maestro de hoy actúa en un amplio círculo de perspectivas relacionadas con las características de desarrollo integral de las personas que aprenden, con la cultura y la sociedad, las intencionalidades de la pedagogía y con los avances científicos y técnicos de su saber disciplinar específico. (p.71)

Es de esta manera cada docente en su propia disciplina tiene la responsabilidad de potencializar estos saberes, específicamente la disciplina matemática, que a lo largo de la historia ha tenido diversas implicaciones y rigor académico en la práctica, en particular en lo que concierne con la resolución de problemas y los aprendizajes adquiridos a través del proceso de la modelación.

En ese sentido, y siguiendo la misma línea de pensamiento se tiene en cuenta la perspectiva de Santos Trigo (2007) quien afirma que:

La resolución de problemas es una actividad fundamental en el desarrollo de las matemáticas. Se reconoce que los procesos de formulación de problemas, la búsqueda de métodos para resolverlos, los intentos de solución y sus soluciones contribuyen directamente en la construcción y el desarrollo del conocimiento matemático. (p.37).

Los estudiantes necesitan problematizar los contenidos que estudian en sus experiencias de aprendizaje. Problematizar significa que desarrollen y exhiban consistentemente un método inquisitivo a partir del método de plantear preguntas, que les permita abordar problemas y comprender conceptos matemáticos. Es así, como el maestro debe considerar que el aprendizaje de la matemática es un proceso activo que requiere discusiones sobre conjeturas y pruebas, en que el estudiante a través de los interrogantes, la búsqueda de respuestas y de justificaciones logre producir resultados nuevos. En otras palabras, debe proporcionar herramientas concretas y generar espacios de discusión y reflexión para analizar diferentes puntos de vista, estimulando el desarrollo de habilidades y el pensamiento crítico en los estudiantes, manifestado en la resolución de situaciones problema.

Dichos problemas deben involucrar distintos contextos y sus soluciones mostrar

explicaciones, descripciones, interpretaciones y diversas representaciones, para que los métodos de enseñanza, dinámicas generadas en el aula, la interacción con los estudiantes, el monitoreo a las prácticas realizadas, la retroalimentación de dudas e inquietudes y las distintas conexiones entre varios registros promuevan diferentes aprendizajes.

Aprender matemáticas va más allá de que el estudiante domine un conjunto de reglas, algoritmos, fórmulas o procedimientos para resolver listas de problemas rutinarios. Involucra problematizar o cuestionar la tarea o situación, pensar distintas maneras de comprender o resolver un problema, utilizar diversas representaciones, encontrar el significado e interpretar la solución, y comunicar resultados. De esta manera, implica que el estudiante desarrolle una disposición a cuestionar, a encontrar sentido, a explorar preguntas y a desarrollar una comprensión matemática como parte de una comunidad de aprendizaje, de tal manera, que valore y aprecie el trabajo individual y de colaboración, y la necesidad de reflexionar constantemente sobre el mismo proceso de construcción del conocimiento.

De manera análoga Polya (1973), propone un marco general que describe cuatro fases en la resolución de problemas: Comprensión del problema, diseño de un plan de solución, realización del plan y evaluación retrospectiva. Igualmente, Schoenfeld (1996) implementa un programa de investigación basado en las ideas de Polya con un objetivo importante: caracterizar lo que significa pensar matemáticamente y documentar cómo los estudiantes llegan a ser exitosos en la resolución de problemas. Como resultado propone un marco para explicar el comportamiento de los estudiantes en actividades de resolución de problemas a partir de cuatro categorías.

- El conocimiento, o recursos básicos, que incluye definiciones, hechos, fórmulas, algoritmos y conceptos fundamentales asociados con un dominio matemático particular o tema.

- El uso de estrategias cognitivas o heurísticas, que involucran formas de representar y explorar los problemas con la intención de comprender los enunciados y plantear caminos de solución.
- Las estrategias metacognitivas, que involucran conocimientos acerca del funcionamiento cognitivo propio del individuo.
- Las creencias y componentes afectivos, que caracterizan la conceptualización del individuo acerca de las matemáticas y la resolución de problemas, así como la actitud y disposición a involucrarse en actividades matemáticas.

Según los expertos en la disciplina matemática para la resolución de un problema, es necesario tener en cuenta elementos como: comprensión conceptual, porque tienen conexión con otros conceptos; la operación de conceptos matemáticos, ya que la parte operativa es fundamental y necesaria; el encontrar diversas maneras de razonar acerca del problema. En ese sentido, no es llegar a una solución, sino hacer una reflexión en términos si es posible pensar la idea matemática o el problema bajo diversas maneras de razonar; y por último el desarrollar hábitos para interactuar con el conocimiento matemático y desplegarlo en sus múltiples apreciaciones a través de la modelación.

Con respecto a la modelación como estrategia didáctica y pedagógica cobra cada día más relevancia en los procesos de enseñanza y aprendizaje, no basta tener un conocimiento específico sobre algún aspecto de las matemáticas y transmitirlo, sino obtener nuevos conocimientos y habilidades que permitan la aplicación y socialización de los conceptos matemáticos. Es así, como ésta permite que los estudiantes despierten su sentido crítico y creativo para construir conocimiento.

En consecuencia, esta disciplina admite desarrollar procesos de aprendizaje de

manera efectiva, siendo los estudiantes responsables de su proceso de formación y los maestros los orientadores, es así como la matemática se transforma en algo placentero y con sentido para aquellos que la estudian.

El modelo matemático también puede ser visto como una abstracción de la realidad y una representación de la misma. A su vez puede ser considerado como conocimiento sobre la práctica o conocimiento en la práctica. Desde la epistemología un modelo es una praxeología local; para Chevallard (1999) una praxeología se puede conceptualizar como aquella práctica derivada de una teoría, pero a su vez, como el conjunto de acciones con arreglo a imperativos que obedecen a un rigor metodológico constituido por cuatro elementos: una tarea, una técnica para resolver la tarea, una tecnología de la técnica y una teoría de la tecnología. Elementos que se comparan con la teoría que propone Fandiño (2010), sobre el aprendizaje estratégico:

El docente puede disponer, para cada estudiante, de una tabla que contenga los principales aspectos del proceso de resolución de problema matemático, por ejemplo:

- comprensión del problema.;
- transformación o traducción del enunciado en una forma matemática;
- elección y
- uso de estrategias;
- validación significativa de la respuesta por parte del estudiante. (p.127)

Del mismo modo, Barrantes, H. (2008) expone su punto de vista relacionado con la tercera visión de las matemáticas que referencia en su cuaderno de investigación y formación en educación matemática:

Si hacer matemáticas es resolver problemas, y viceversa, entonces el estudiante deberá aprender matemáticas a través de la resolución de problemas. Es decir, los problemas no se ven solamente como práctica, o como un fin en sí mismos o simplemente como un adorno en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, sino que constituyen lo medular en el proceso; será lo que va a permitir al estudiante construir sus conocimientos matemáticos. (p.50)

De esta manera, estamos convencidos que el papel que desempeña el maestro en la enseñanza de la matemática es fundamental y debe propender por buscar métodos que le permitan al estudiante asimilar, adquirir y construir conocimiento matemático a través de variadas estrategias y dinámicas de clase útiles para la resolución de problemas y el aprendizaje de la matemática, sin olvidar que las características que diferencian a cada estudiante y contexto donde se desarrollen las prácticas.

Por otra parte, el MEN (2006) plantea que:

En una situación problema, la modelación permite decidir qué variables y relaciones entre variables son importantes, lo que posibilita establecer modelos matemáticos de distintos niveles de complejidad, a partir de los cuales se pueden hacer predicciones, utilizar procedimientos numéricos, obtener resultados y verificar qué tan razonable son estos respecto a las condiciones iniciales. (p.53)

En ese sentido, la modelación permite al estudiante establecer una ruta de procedimientos numéricos para verificar qué tan razonables son respecto a las condiciones iniciales de una situación problémica.

Igualmente, se considera que el lenguaje de la matemática en el aula debe ser el más preciso y pertinente para que el estudiante escuche, asimile y manifieste su intervención con argumentos y razonamientos sólidos y que el uso de la herramienta estratégica del ciclo

de PIER: Planificar, Complementar, Evaluar, Reflexionar y mejorar; esté en todo el proceso de formación educativa.

En el presente trabajo de investigación, se consideró pertinente trabajar la Taxonomía de Webb porque es la que mejor se adapta a la intención de trabajo; esta permite medir el nivel en que puede ser clasificado un estudiante con relación al pensamiento matemático. Esta clasifica el conocimiento en cuatro niveles presentando una serie de verbos y una serie de actividades asociadas con cada uno de los niveles como se ve en la siguiente figura:

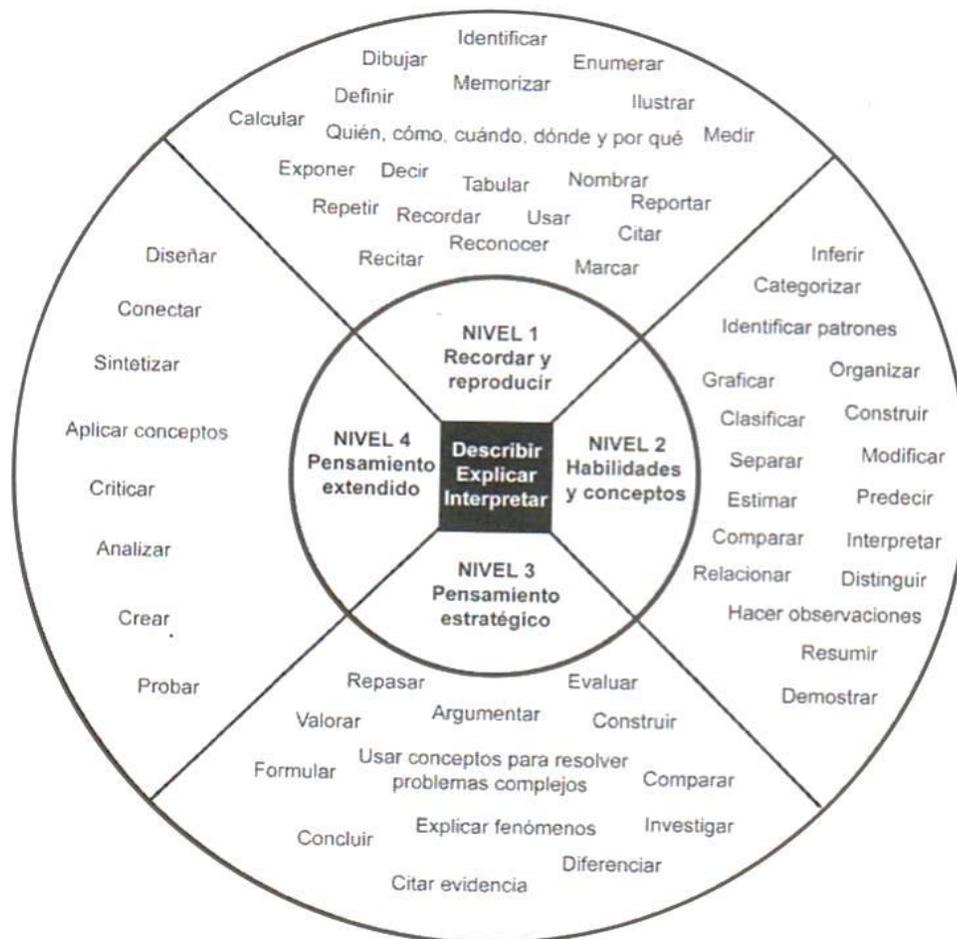


Figura 2: Taxonomía de Webb (adaptada de Webb et al., 2005)

2.4.1 Visibilizar el pensamiento

Como se ha descrito anteriormente una de las características del pensamiento es que no puede observarse, no es un objeto tangible por lo que se requieren de estrategias que permitan visibilizarlo, medirlo y apreciar su desarrollo. Tishman y Palmer (2005) afirman que:

Las representaciones visibles que surgen tienden a tener dos características importantes. Primero, ilustran un “entendimiento” conceptual colaborativo sobre un tema que es más amplio y más complejo que cualquier concepción individual de un(a) estudiante. Segundo, como las prácticas de visualización del pensamiento enfatizan las ideas y preguntas propias de los(as) estudiantes, tienden a atraer a muchos(as) estudiantes a la discusión, particularmente a quienes generalmente participan poco en clase. (p.3)

En este sentido, los integrantes del proyecto Zero plantean como una estrategia para visibilizar el pensamiento las denominadas *rutinas de pensamiento*, para Perkins (2008), las rutinas de pensamiento son prácticas cotidianas que se realizan en el aula y que facilitan visibilizar el pensamiento, se aplican a través de distintas estrategias que buscan ampliar, profundizar el pensamiento de los estudiantes y darle estructura. Estas, en la propuesta presentada fueron fundamentales para conocer los avances en el proceso de enseñanza aprendizaje. Dentro de las unidades didácticas diseñadas se utilizaron varias rutinas de pensamiento entre ellas (Veo, pienso, pregunto; color – símbolo -imagen; antes pensaba, ahora pienso).

De acuerdo con los aportes de Perkins (2008) las rutinas de pensamiento conllevan al desarrollo de competencias en los estudiantes y aportan significativamente en generar discusiones en el aula que permiten construir colectivamente el conocimiento. En estas se

establecen cuatro ideales de pensamiento: Comprensión, Verdad, Justicia y Creatividad.

A través de las rutinas los estudiantes establecieron una relación directa con el aprendizaje, gracias a éstas se generaron espacios en los que desde su voz dieron a conocer sus aciertos, fortalezas, dificultades, lo que permitió diseñar nuevas estrategias para mejorar el proceso de comprensión de los estudiantes.

El pensamiento visible a partir de las rutinas de pensamiento ayudó a enriquecer los aprendizajes de la clase fomentando el desarrollo intelectual y la comprensión de los estudiantes. Algunas de las metas destacadas en este sentido en el proyecto Zero son:

- Una comprensión profunda de los contenidos de la clase.
- Mayor motivación por aprender.
- Desarrollo del pensamiento y habilidades de aprendizaje de los estudiantes.
- Desarrollo de una buena actitud del estudiante hacia el pensamiento y el aprendizaje, y una conciencia de las oportunidades de pensamiento y aprendizaje (la parte de disponerse al pensamiento).

En el caso de esta experiencia, las rutinas de pensamiento fueron constantes y siguieron un patrón establecido para lograr eficacia. Lo que permitió a los estudiantes familiarizarse con ellas generando hábitos y a su vez confianza en su proceso, ya que en ellas no se cuestiona de manera negativa, sino que por el contrario se alienta a participar y a reconocer en su opinión un elemento significativo, valorando sus ideas y suposiciones. Como lo señala Salmon (2015) las rutinas de pensamiento benefician el aprendizaje ya que permiten que se construya un sentido de verdad y confianza en los estudiantes cuando ellos mismos comienzan a identificar patrones que les permiten predecir qué va a pasar.

2.4.2 Pensamiento Matemático

Pensamiento Matemático y Pensamiento Numérico

En los lineamientos curriculares emitidos por el ministerio de educación nacional, se estipulan los procesos generales de la actividad matemática (formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos), y los estándares básicos de competencias matemáticas, donde se desarrolla la expresión ser matemáticamente competente, se muestra la diversidad de dicha expresión para la realización de currículos y la necesidad de hacer una división que permita abordar los contenidos de manera específica, pero que al mismo tiempo se complementen entre sí.

Por tal razón, el MEN (2006) expresa que:

Ser matemáticamente competente se concreta de manera específica en el pensamiento lógico y el pensamiento matemático, el cual se subdivide en cinco tipos de pensamiento propuestos en los Lineamientos Curriculares: el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional. (p.56)

Estos cinco pensamientos tienen elementos conceptuales comunes que permiten el diseño de situaciones de aprendizaje que los integran y articulan, haciendo que el proceso de aprendizaje sea significativo para los estudiantes.

Teniendo en cuenta lo anterior, el grupo de investigación decide enfocarse en el pensamiento numérico, debido a que:

Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas plantean el desarrollo de los procesos curriculares y la organización de actividades centradas en la comprensión

del uso y de los significados de los números y de la numeración; la comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números, y el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación. Dichos planteamientos se enriquecen si, además, se propone trabajar con las magnitudes, las cantidades y sus medidas como base para dar significado y comprender mejor los procesos generales relativos al pensamiento numérico y para ligarlo con el pensamiento métrico (MEN, 2006, p.58)

En este sentido, el pensamiento numérico se puede relacionar con los otros de diversas maneras en actividades desarrolladas en el aula; además, en la educación básica y media es el que más se fortalece y el primero que se desarrolla en los estudiantes; por tal motivo, se puede tomar como base para fortalecer el pensamiento matemático en general.

Ahora, se hará una profundización sobre el concepto de pensamiento matemático teniendo en cuenta algunos autores. Según Schoenfeld (1996):

El pensamiento matemático no es sólo razonamiento deductivo, no consiste únicamente en demostraciones formales, como se quiere ver desde una óptica tradicional, en el que se considera el conocimiento como un cuerpo de hechos y procedimientos que tratan cantidades, magnitudes, formas y las relaciones que existen entre ellas. (p.123)

Por lo tanto, debemos entenderlo como un proceso creador y significativo, útil para los estudiantes y dotado de relaciones con la cultura y el contexto. En los lineamientos emanados por el MEN (1998), se afirma que es necesario que, en los procesos de enseñanza de las matemáticas, se asuma el desarrollo del pensamiento matemático desde el aula, como

una comunidad de aprendizaje donde docentes y estudiantes interactúan para construir y validar conocimiento, para ejercer la iniciativa y la crítica y para aplicar ese conocimiento en diversas situaciones y contextos.

Por otra parte, el pensamiento matemático contribuye a comprender las relaciones cuantitativas que se tejen con el medio natural y social, favoreciendo la resolución de problemas, lo cual, posibilita al estudiante acercarse a una realidad contextual que le permite llevar a cabo procesos de razonamiento dando solución a los mismos.

Sin embargo, para desarrollar la comprensión se requiere la adquisición de conceptos y características que logren este objetivo; según Woolfolk (1990) “tratar de entender un problema sin un esquema apropiado es un proceso lento y difícil, es como perderse en un pueblo desconocido, sin tener mapa” (p.258), es decir, se necesita de un proceso planificado, y sistemático que oriente y facilite la obtención del resultado.

Por su parte Rico (1997) plantea desde una perspectiva amplia, el marco conceptual en el que se sitúa el pensamiento Numérico, estableciendo relaciones entre los diferentes sistemas cognitivos y culturales con que los seres humanos asignan y comparten significado, utilizando diferentes estructuras numéricas. Es así, como la formación matemática que se brinda al estudiante en su proceso de formación, que inicia desde el fortalecimiento de los saberes previos los cuales son enriquecidos mediante la construcción de conocimiento en la vida social.

Del mismo modo el grupo investigador destaca como referente principal en el abordaje del pensamiento matemático a la autora Fandiño (2010), quien manifiesta que:

En matemática, de hecho, no basta haber *construido* un concepto, sino que es necesario saberlo *usar* para efectuar cálculos o dar respuesta a ejercicios; combinarlo con otros o con estrategias oportunas para *resolver* problemas; es necesario saber *explicar* a sí

mismo y a los otros el concepto construido o la estrategia seguida; se requiere un uso sapiente de las transformaciones semióticas que permiten *pasar* de una representación a otra. (p.15)

Teniendo en cuenta esta afirmación, esta situación se ve evidenciada en la práctica cotidiana como el problema fundamental que enfrenta el docente en el aula de clase, de ahí la importancia de tener en cuenta las tipologías del aprendizaje de la matemática, y colocarlas en juego he interacción en el desarrollo de las clases, de forma que refuercen el desarrollo del pensamiento en los estudiantes.

Cuando se habla de tipologías del aprendizaje de la matemática Fandiño (2010), afirma que existen como mínimo 5:

- Aprendizaje conceptual (noética);
- Aprendizaje algorítmico (calcular, operar, efectuar, solucionar, ...)
- Aprendizaje de estrategias (resolver, conjeturar, deducir, inducir, ...)
- Aprendizaje comunicativo (definir, argumentar, demostrar, validar, enunciar, ...)
- Aprendizaje y gestión de las representaciones semióticas (tratar, convertir, traducir, representar, interpretar, ...) (p.17)

Es necesario involucrar en la planeación de las clases estrategias que permitan construir conocimiento matemático y desarrollar habilidades de pensamiento, con los diferentes aprendizajes presentados, teniendo en cuenta que se complementan para comprender un objeto matemático.

Aprendizaje conceptual

Haciendo referencia a este aprendizaje Fandiño (2010) considera que:

Los conceptos de la matemática revisten un aspecto ideal, pueden ser considerados, según las diferentes filosofías que se elaboran, abstractos, ideales, lingüísticos, resultados de acuerdos interpersonales, descubrimientos, inventos creativos etcétera, pero *no* caen bajo los sentidos. (p.35)

Con respecto al párrafo anterior, se puede deducir que en la matemática los conceptos no son manipulables o visibles, y que es necesario relacionarlos con representaciones que puedan dar una interpretación comprensible al estudiante.

Este aprendizaje se desarrolla en las aulas como fruto de los procesos académicos tradicionales, en los cuales el docente realiza una explicación basada en sus conocimientos sobre la disciplina o lo que está en el texto guía; esta afirmación es contraria a lo que se debe realizar en el aula, pues se debe cambiar el currículo, la didáctica y el método de enseñanza, de tal forma que ayude al estudiante a construir los conceptos desde la práctica y no de la recitación de significados.

Aprendizaje algorítmico

“En general se piensa en un algoritmo como en una sucesión finita de pasos predeterminados, mecánicos, no necesariamente aritméticos, elementales, que llevan de un estadio a otro en un cierto proceso” (Fandiño, 2010, p.55). Por lo antes expuesto, la importancia que se da al algoritmo se va perdiendo poco a poco a medida que se avanza en los cursos escolares, pues se hace frecuente el uso de diferentes herramientas tecnológicas, como la calculadora o el computador; de la misma manera, resta importancia a este tipo de aprendizaje la creencia a que este proceso mecánico es obsoleto y poco beneficioso para los estudiantes.

De acuerdo con lo anterior, Fandiño (2010) expone dos argumentos para entender la importancia del aprendizaje algorítmico:

Cultural: la historia de las matemáticas nos muestra que el estudio y la creación de algoritmos han sido siempre parte integrante del desarrollo de la matemática y que crear y saber usar un algoritmo es una forma creativa e inteligente de entrar a formar parte activa del mundo de la matemática. (p.58)

Didáctico: es verdad que los pasos efectuados en el proceso algorítmico son mecánicos, pero son efectuados por un individuo sí y solo sí dicho individuo sabe qué está haciendo y por qué lo está haciendo; cada paso “mecánico” tiene una justificación lógica y conceptual. (p.59)

Es así, como podemos evidenciar que este aprendizaje no solo es trascendental dentro del aprendizaje de la matemática, sino también necesario, porque aunque se sigan unos pasos rigurosos y se llegue a un producto final, es importante la interpretación de los mismos, saber comunicar y entender la esencia de lo que se está realizando, como lo afirma Fandiño (2010) “El aprendizaje algorítmico, aun cumpliendo un papel específico por sí mismo, está estrictamente ligado, con el aprendizaje conceptual” (p.60) y en consecuencia a los demás aprendizajes de la disciplina.

Aprendizaje estratégico

Es sabiamente típico de la actividad didáctica la de potenciar y dar importancia a procedimientos y estrategias que se ponen en un acto cuando se resuelve un problema. De hecho, se requiere convencer a los estudiantes que lo que cuenta es el proceso más que el producto y, en la actividad estratégica de resolución de

problemas, esto es lampante. (Fandiño, 2010, p.83)

De acuerdo con lo anterior, es relevante vencer los paradigmas de la enseñanza de la matemática, muchas veces alejada de la resolución de problemas y encausada en mayor parte a la solución de ejercicios repetitivos; pues los estudiantes necesitan situar en su contexto los contenidos, ya que al no ver una relación de los conceptos con su entorno o con una realidad cercana a ellos, genera que la disciplina se convierta en una asignatura apática; por esta razón, es necesario lograr que ellos encuentren sentido a lo realizado en el aula; esto solo es posible en la medida que el docente acerque su discurso catedrático a uno didáctico y convierta su aula en un laboratorio, donde las actividades propuestas generen retos y motiven al descubrimiento de nuevos saberes y formas de resolver dichos problemas, dando importancia a los procesos realizados, así no se llegue a una solución concreta, ya que, “resolviendo el problema (o intentando la resolución de un problema), el sujeto está aprendiendo” (Fandiño, 2010, p.85)

Aprendizaje comunicativo

El aprendizaje comunicativo tiene varios aspectos positivos, uno de ellos es el empoderamiento de los conceptos en los estudiantes y su expresión oral. Es un aprendizaje de tipo transversal, ya que la terminología aprendida se ve reflejada en diferentes contextos, es así como el lenguaje se convierte en un registro matemático, como indica Fandiño (2010) “saber comunicar la matemática es una meta cognitiva específica, no banalmente implícita en los otros aprendizajes” (p.133)

Pero este aprendizaje puede presentar dificultades en el momento de su aplicación en el aula, porque se puede convertir en una barrera u obstáculo, debido a que los estudiantes no están familiarizados con muchos términos y los malinterpretan. Por lo tanto,

es tarea del docente acercar a los estudiantes al lenguaje riguroso de la disciplina, con diferentes lenguajes, como el natural, oral, escrito, simbólico, con figuras, etc.

De acuerdo con lo anterior, para poder dominar este aprendizaje se necesita básicamente distinguir varios componentes como:

- Sintaxis específica y símbolos oportunos.
- Organización de la presentación
- Pertinencia y calidad de la presentación
- Uso de diversas formas de comunicación
- Empeño dado al dialogo
- Consideración de los argumentos y de las razones de los otros. (Fandiño, 2010, p.160)

Aprendizaje y gestión de las representaciones semióticas

“Con el término *semiótica* se entiende la representación de conceptos mediante sistemas de signos” (Fandiño, 2010, p.36), es decir, los objetos matemáticos necesitan ser representados de alguna manera, así mismo, podemos encontrar varios registros de un mismo concepto que tienen el mismo significado, como por ejemplo, una fracción, la cual se puede representar de la forma común $\frac{a}{b}$ donde a, b pertenecen al conjunto de los números enteros, o como número decimal, porcentaje, de forma gráfica, con figuras, en una línea recta, entre otras.

En este mismo sentido Fandiño (2010) afirma que “los objetos en matemática no existen en la realidad concreta; en matemática lo único que podemos hacer es elegir un registro semiótico y *representar* dicho concepto en este determinado registro” (p.36)

En este sentido, es importante reconocer que el aprendizaje de estas representaciones semióticas, se constituye en parte fundamental del aprendizaje de la matemática, pues hace parte innata del funcionamiento cognitivo; no consiste solo en apropiarse del contenido, sino que implica comprenderlo, explicarlo, aplicarlo y darlo a conocer a los demás de diferentes maneras; por tal razón, el aprendizaje de la disciplina se da por medio de representaciones semióticas, aunque algunas veces el estudiante no lo sepa, pero es la única forma que realmente pueda interpretar los conceptos abstractos de esta asignatura.

Modelación en educación matemática

Al hablar de pensamiento matemático, es necesario tener en cuenta en los procesos de enseñanza y aprendizaje, la resolución de problemas y la modelación. Debido a que:

La modelación es un proceso muy importante en el aprendizaje de las matemáticas, que permite a los alumnos observar, reflexionar, discutir, explicar, predecir, revisar y de esta manera construir conceptos matemáticos en forma significativa. En consecuencia, se considera que todos los alumnos necesitan experimentar procesos de matematización que conduzcan al descubrimiento, creación y utilización de modelos en todos los niveles. (MEN, 1998, p.80).

Los aspectos mencionados son tenidos en cuenta al momento de elaborar las unidades didácticas y al desarrollar las estrategias de evaluación formativa, de tal manera que contribuyeran a fortalecer el pensamiento numérico en los estudiantes.

En esta misma línea, la modelación se fundamenta sucintamente en los Lineamientos Curriculares de matemáticas MEN (1998) desde al menos tres acepciones:

- La modelación como una necesidad generada por los desarrollos de la tecnología que permean la sociedad. En este sentido puede inferirse que la modelación responde a los requerimientos del individuo para enfrentarse al mundo de la producción.
- La modelación como una forma de describir las interrelaciones entre el “mundo real” y las matemáticas. De esta forma se presenta la modelación como un proceso en estrecha conexión con la solución de problemas. Sin embargo, no se hacen explícitos los elementos que caracterizan dicha relación y sus diferencias o similitudes con el proceso de resolver problemas.
- Como una actividad involucrada en la “solución de problemas reales” que implica procesos de simplificación, idealización y estructuración de las “situaciones reales”, que luego de ser matematizadas arrojan como resultado la construcción de un modelo matemático.

Resolución de problemas

La resolución de problemas como estrategia para el aula de matemáticas, ha sido un tema desarrollado con cierta amplitud en el contexto educativo colombiano. Previo a la publicación de los Lineamientos Curriculares se conocen algunos trabajos del investigador Orlando Mesa en los que se caracterizan las situaciones problema en el contexto escolar como “un espacio de interrogantes frente a los cuales el sujeto está evocado (sic) a resolver [...] En matemáticas se interpreta como un espacio pedagógico que posibilita tanto la conceptualización como la simbolización y la aplicación comprensiva de algoritmos” (Mesa, 1998, p.18).

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 Enfoque de la Investigación

Al abordar una investigación en educación debemos entender que la escuela es un escenario diverso en el que confluyen distintas realidades y formas de entender el mundo, por lo cual, el maestro investigador que pretenda reflexionar sobre los problemas escolares debe partir por establecer la diversidad como punto de encuentro.

Desde esta perspectiva, es importante establecer un método flexible y sistemático que posibilite interactuar con el escenario. La presente investigación es asumida desde el enfoque cualitativo y busca analizar el comportamiento de las personas y los procesos de transformación.

Del mismo modo es importante resaltar que los maestros investigadores poseen un conocimiento adquirido a través de la experiencia, que posibilita entender las relaciones y constructos propios del ambiente escolar. Es vital para la investigación poner al servicio de la reflexión, la teorización y la práctica de este conocimiento para aportar significativamente a los problemas de la escuela. En esta perspectiva Woods (citado por Velasco, 2003) afirma que “Es el conocimiento que tienen los maestros, no los investigadores en educación. Si se pretende lanzar la investigación a este terreno, son los maestros-no los investigadores-quienes deberían especificar los problemas” (p.156).

El diseño metodológico está dado por el marco de la investigación acción, pues contribuye a orientar el trabajo de campo desde el conocimiento natural y pedagógico que tienen los docentes sobre el escenario, que debemos cualificar a través de nuestras

observaciones, y ciclos de reflexión.

La investigación cualitativa requiere dar cuenta de experiencias de vida, de formas de significar y entender el contexto en el que se desarrolla. De allí que un docente investigador que quiera contribuir a la solución de problemas escolares a partir de su reflexión y observación debe preguntarse primero por los participantes del escenario educativo, incluyéndose y sus relaciones con la cultura. Según Stenhouse (citado por Velasco, 2003) “la situación ideal es en principio la de amalgamar en una misma persona ambas funciones: la producción de conocimiento y la demostración de su aplicabilidad a la práctica educativa” (p.155).

Es a partir de su conocimiento, experiencias y certezas que el maestro puede aportar desde la investigación acción, lo que permite reconstruir y caracterizar el escenario en el cual interactúa, pues es investigador el conocedor de las relaciones sociales que se tejen en la práctica educativa, Kemmis (citado por Torrecilla, 2010) afirma que:

La investigación acción no sólo se constituye como ciencia práctica y moral, sino también como ciencia crítica. Para este autor la investigación cualitativa es:

[...] Una forma de indagación auto reflexiva realizado por quienes participan (profesorado, alumnado, o dirección, por ejemplo) en las situaciones sociales (incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y la justicia de: a) sus propias prácticas sociales o educativas; b) su comprensión sobre las mismos; y c) las situaciones e instituciones en que estas prácticas se realizan. (p.4)

En este sentido, debemos entender la escogencia de una metodología flexible, por la naturaleza de los problemas educativos, los cuales deben ser entendidos desde las relaciones y constructos propios de la escuela, es decir desde la práctica educativa y las relaciones humanas. Carr (1996) afirma que: (Carr, 1996)

Los problemas educativos, por ser problemas prácticos, no se rigen por las reglas y normas de la investigación teórica, sino que surgen cuando las prácticas utilizadas en las actividades educativas resultan de algún modo inadecuadas con respecto a su fin. En otras palabras, aparecen cuando hay alguna discrepancia entre la práctica educativa y las expectativas con las que se emprende la práctica en cuestión. (p.109)

Por estas razones, el grupo ha escogido el enfoque cualitativo a partir del diseño de investigación acción, al encontrar en este una metodología flexible en la que se observa una ruta clara acorde a las expectativas, pues permite relacionar el contexto social y educativo, observar y reflexionar sobre la práctica docente, al ser conocedores de un saber pedagógico y entender las relaciones que se tejen en la escuela.

3.2 Alcance de la Investigación

La evaluación formativa bajo el marco de la EpC hacia el fortalecimiento del pensamiento numérico es un proyecto de investigación que busca identificar cómo las estrategias de la evaluación formativa contribuyen en el mejoramiento del aprendizaje y al fortalecimiento del pensamiento numérico, en los estudiantes de los grados cuarto, séptimo, octavo y noveno de la IERD. San Joaquín, por ende, esta investigación tiene un alcance descriptivo debido a que busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades.

La investigación-acción, en particular, contribuye especialmente en la investigación en la medida en que permite responder inquietudes, y problemas propios del ámbito educativo. Es decir, su alcance está dado en la medida que ayuda a detectar temas emergentes en un campo específico y a dar luces de cómo intervenir las prácticas educativas.

Dado que la metodología cualitativa responde a nuestro interés investigativo, optamos por el enfoque hermenéutico debido a que se busca una comprensión en el aula, específicamente en el proceso de evaluación, logrando concentrarse en lo diverso, reflexionando sobre la forma de evaluar y las estrategias utilizadas para lograrlo. Según Pérez (2008) “el docente no puede tratar de consensuar lo planteado por los estudiantes, deberá considerar lo que cada uno interpreta, esto constituye pedagógicamente un reconocimiento al otro y de esta forma la evaluación podría representar una identificación de la alteridad” (p.820). Por lo tanto, se deben tener en cuenta en el proceso educativo, metodologías, estrategias, didácticas, métodos y características evaluativas que sean orientadas y llevadas a cabo con una finalidad formativa, de manera que faciliten el proceso de enseñanza y aprendizaje.

3.3 Diseño de la Investigación

La presente investigación desde la investigación-acción busca entender el funcionamiento del conjunto de prácticas evaluativas desde su integralidad, reconociendo la importancia de las relaciones que se tejen entre actores de la educación y la posición propia de los docentes y su transformación a partir de las reflexiones generadas, producto de los resultados de investigación.

La investigación-acción educativa se utiliza para describir una familia de actividades que realiza el profesorado en sus propias aulas con fines tales como: el desarrollo curricular, su autodesarrollo profesional, la mejora de los programas educativos, los sistemas de planificación o la política de desarrollo. Estas actividades tienen en común la identificación de estrategias de acción que son implementadas y más tarde sometidas a observación, reflexión y cambio. Se considera como un instrumento que genera cambio

social y conocimiento educativo sobre la realidad social y/o educativa, proporciona autonomía y da poder a quienes la realizan.

La escogencia de la investigación acción, posibilita como maestros investigadores abordar el escenario desde la certeza de nuestro conocimiento de las realidades observadas y las intuiciones que de estas se derivan, como punto de partida, para abordar los problemas de la escuela. El término "investigación acción" proviene del autor Kurt Lewin y fue utilizado por primera vez en 1944, describió una forma de investigación que podía ligar el enfoque experimental de la ciencia social con programas de acción social que respondiera a los problemas sociales. Mediante la investigación – acción, Lewin argumentaba que se podía lograr en forma simultánea avances teóricos y cambios sociales.

Por tal motivo para poner esto en práctica, es necesario diseñar y llevar a cabo procesos transformativos a partir de las fases de intervención que para la presente investigación son:

En el primer momento se indaga sobre la situación actual (temas o asuntos, patrones relacionales y contexto), esto a partir de la aplicación de instrumentos propios del diseño metodológico tales como (encuestas a padres, estudiantes, administrativos y docentes); en un segundo momento se reflexionó sobre el norte o rumbo que debían adoptar las prácticas evaluativas (posibilidades de lo que podría ser construido), esto se hizo a partir del análisis de los resultados obtenidos en el diagnóstico inicial y de la aplicación de instrumentos pedagógicos, diseñados desde el marco de la EpC, y el tercer momento obedeció a la propuesta de intervención que generó procesos de cambio, tanto institucional como personal evidenciado en los ciclos de reflexión.

A continuación, se hace una amplia descripción de las características de la investigación-acción y su pertinencia en el desarrollo de investigaciones cualitativas. Las

líneas que siguen son una síntesis de su exposición, las cuales fueron tomadas como referencia para el diseño metodológico, la investigación-acción es para Kemmis (como se citó en Murillo, 2010):

- Es participativa. Las personas trabajan con la intención de mejorar sus propias prácticas.
- La investigación sigue una espiral introspectiva: una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión.
- Es colaborativa, se realiza en grupo por las personas implicadas.
- Crea comunidades autocríticas de personas que participan y colaboran en todas las fases del proceso de investigación.
- Es un proceso sistemático de aprendizaje, orientado a la praxis (acción críticamente informada y comprometida).
- Induce a teorizar sobre la práctica.
- Somete a prueba las prácticas, las ideas y las suposiciones.
- Implica registrar, recopilar, analizar nuestros propios juicios, reacciones e impresiones en torno a lo que ocurre; exige llevar un diario personal en el que se registran nuestras reflexiones.
- Es un proceso político porque implica cambios que afectan a las personas.
- Realiza análisis críticos de las situaciones.
- Procede progresivamente a cambios más amplios.
- Empieza con pequeños ciclos de planificación, acción, observación y reflexión, avanzando hacia problemas de más envergadura; la inician pequeños grupos de colaboradores, expandiéndose gradualmente a un número mayor de personas.

Otros autores ven la investigación-acción como enfoque alternativo a la investigación social tradicional, se caracteriza por su naturaleza:

- **Práctica.** Los resultados y percepciones ganados desde la investigación no sólo tienen importancia teórica para el avance del conocimiento en el campo social, sino que ante todo conducen a mejoras prácticas durante y después del proceso de investigación.
- **Participativa y colaborativa.** Al investigador no se le considera un experto externo que realiza una investigación con personas, sino un coinvestigador que investiga con y para la gente interesada por los problemas prácticos y la mejora de la realidad.
- **Emancipatorio.** El enfoque no es jerárquico, sino simétrico, en el sentido de que los participantes implicados establecen una relación de iguales en la aportación a la investigación.
- **Interpretativa.** La investigación social no asume los resultados desde la visión de los enunciados del investigador positivista basados en las respuestas correctas o equivocadas para la cuestión de investigación, sino en soluciones basadas sobre los puntos de vista e interpretaciones de las personas involucradas en la investigación. La validez de la investigación se logra a través de estrategias cualitativas.
- **Crítica.** La comunidad crítica de participantes no sólo busca mejoras prácticas en su trabajo dentro de las restricciones sociopolíticas dadas, sino también actuar como agentes de cambio críticos y autocríticos de dichas restricciones. Cambian su ambiente y son cambiados en el proceso. (p.5)

3.4 Población. Grupo poblacional de intervención.

La Institución Educativa Departamental Rural San Joaquín está conformada por una Sede

principal de secundaria, una sede principal de primaria y cinco escuelas rurales, las cuales se describen en la siguiente tabla:

Tabla 1.

Sedes que hacen parte de la IERD San Joaquín

SEDE	DESCRIPCIÓN
PRINCIPAL DE SECUNDARIA	En la que se encuentran estudiantes de sexto a once, dos cursos por cada grado, y estudiantes de preescolar.
<i>PRINCIPAL PRIMARIA</i>	En la que se encuentran estudiantes de primero a quinto, dos cursos por cada grado. Allí laboran 10 docentes. Ubicada a dos cuadras de la sede secundaria.
<i>RURAL LA VEGA</i>	Escuela unitaria ubicada a 8 km de la sede principal, cuenta con 18 estudiantes, se orienta de preescolar a grado quinto, docente Claudia Marcela Leguizamón.
<i>RURAL CÁPATA</i>	Escuela unitaria ubicada a 7 km de la sede principal, cuenta con 5 estudiantes, se orienta de preescolar a grado quinto, docente Sofía Zaldúa.
<i>RURAL EL ESPINO</i>	Escuela unitaria ubicada a 7 km de la sede principal, cuenta con 14 estudiantes, se orienta de preescolar a grado quinto, docente Astrid Barón.

RURAL EL ROSARIO	Escuela unitaria ubicada a 10 km de la sede principal, cuenta con 12 estudiantes, se orienta de preescolar a grado quinto, docente Wilson Campusano.
RURAL LA CONCHA	Escuela unitaria ubicada a 7 km de la sede principal, cuenta con 14 estudiantes, se orienta de preescolar a grado quinto, docente José Huber Mahecha.

Fuente: Elaboración propia

El grupo de intervención para la presente investigación lo conforman: 3 estudiantes del grado 4º, 2 niños y una niña de la sede rural la Vega, 36 estudiantes del grado 701, 26 estudiantes del grado 801 y 26 estudiantes del grado 901.

3.4.1 Contexto Institucional

La Institución Educativa Rural Departamental de San Joaquín, está ubicada en el casco urbano en la inspección de San Joaquín, en el municipio de La Mesa, en el departamento de Cundinamarca en Colombia; en la provincia del Tequendama, a 54 km al suroeste de la ciudad de Bogotá, capital colombiana; en medio de la cordillera oriental, uno de los tres ramales en que se divide la cordillera de los Andes, cuando ingresa por el sur del territorio. Cuenta con una población a 2015, de 31350 habitantes, entre ella 17521 de carácter urbana.

Así mismo San Joaquín es una inspección municipal de La Mesa, se encuentra ubicada al oeste del casco urbano de La Mesa, a 11 km por carretera, de clima cálido a hora y media de Bogotá, siendo así uno de los mejores destinos turísticos de los ciudadanos. Sus principales atractivos turísticos son la estación del ferrocarril, plaza de toros, el palo de los aburridos, puente sobre el río Apulo y templo parroquial. Se encuentra dividido entre el

pequeño casco semi urbano y ocho veredas; Cápata, El Espino, El tigre, Hungría, La Vega, Ojo de agua, San Martín y Santa Lucía.

Asentamiento indígena Panche, desde épocas precolombinas; en la actualidad se encuentran vestigios arqueológicos que no son apreciados o son destruidos sin conocimiento de ello. Por otro lado, San Joaquín se caracteriza por ser el principal productor de mango variedad Tommy Atkins, común o Hilacha y Keed, siendo así en uno de los centros de acopio de frutas tropicales de la región del Tequendama. Por su gran producción de mango se ha convertido en centro de investigación científica por algunas universidades del país como Universidad Nacional de Colombia, la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Universidad de los Andes, entre otras.

San Joaquín, como pueblo católico en su gran mayoría, y en agradecimiento a sus patronos celebra en la Semana Santa una gran procesión por toda la inspección, la fiesta de la Virgen del Carmen; así mismo las ferias y fiestas generalmente entre el 26 de diciembre y el 3 de enero, convirtiéndose en una de las mejores de la región; otro evento importante para los sanjoaquinunos es el festival del burro vinculándose toda la población en un acto de tolerancia y respeto entre los habitantes.

La población sanjoaquinuna, en general posee una formación básica (bachillerato) en cuanto a la parte semi urbana, en el sector rural la mayoría de los campesinos solo han realizado básica primaria y algunos son analfabetas, aunque en la actualidad se cuenta con programas de alfabetización que lleva formación a las diferentes veredas por medio de las TIC. Por otro lado, San Joaquín es una inspección donde su población en general goza de buena salud, debido a las fuertes campañas realizadas por la secretaria de salud del municipio en cuanto a la prevención de enfermedades tropicales como el Dengue, el Zika y el Chicunguña.

La Institución Educativa Rural Departamental de San Joaquín fue fundada en el año de 1554 por el señor Hernán Vanegas Carrillo, las tierras fueron adjudicadas por el señor Juan Díaz Sevillán al señor Joaquín de Liz y Antonio Brum en el año de 1777.

La hacienda San Joaquín fue de propiedad de la familia Vásquez la señora Ernestina Vásquez conformó su hogar con el señor Elías Castelbondo, ellos pasaron a ser los nuevos propietarios de la hacienda en la que cultivaron cañas y se sostenían con la ganadería. Falleció don Elías Castelbondo, el INCORA entro en conversación con la familia y las tierras fueron compradas por este Instituto con el fin de parcelar y dejar que la gente pudiera ser dueña de una de sus partes, es así como las instalaciones del colegio fueron donadas por este Ente. En donde durante varios años, los niños solo podían estudiar hasta quinto de primaria, pero un grupo de jóvenes inquietos por querer continuar sus estudios y además veían que sus padres no contaban con los recursos suficientes para enviarlos a estudiar en la Mesa, contaron con el apoyo del párroco de la época el presbítero LEONIDAS LEON, padres de familia y lo más importante los estudiantes, personas que lucharon hasta lograr su sueño de estudiar su bachillerato. Las clases se iniciaron en el año de 1.984 contando con la rectoría del Colegio de la Mesa.

De acuerdo al proyecto educativo Institucional, en 1980 se dio origen al colegio con la participación del Presbítero Heladio Parra y algunos líderes como Pedro Navarrete y Alfonso Clavijo y en 1983 según resolución N° 002949 del 22 de diciembre, por intermedio del Dr. Julio Cesar Sánchez se otorgó la licencia de funcionamiento por primera vez para 6° y 7° en la modalidad académica, como anexo al colegio Francisco Julián Olaya de La Mesa.

El terreno fue donado por el INCORA, según resolución N° 001140 del 1 de abril de 1975. Se iniciaron labores académicas el 27 de febrero de 1984 con 57 estudiantes del

grado sexto y mediante Resolución No. 00246 del 30 de enero de 1987, se aprobó la Educación Básica Secundaria, modalidad académica y con la Resolución 001863 de noviembre de 1988 se autorizó la apertura del grado once de Educación Media, modalidad académica y fue Nacionalizado por Ley 44 de octubre de 1989.

A partir del año 1994, la Institución deja de ser anexa y en octubre inicia a funcionar el gobierno escolar y en el año 1996 se inicia el convenio con el SENA y se gradúan los primeros 17 estudiantes certificados por esta institución como “procesadores de datos contables” cumpliendo con 240 horas de practica contable en una empresa de la región. Mediante Resolución No. 001930 de octubre 29 de 1997, se le reconoce por el año 1996 el grado décimo de Educación Media Técnica, con especialidad Comercial y a partir de 1997, hasta 1999 los estudios correspondientes al grado décimo y once con especialidad Comercial.

A finales del año 95 se inició un convenio con las instituciones de primaria cercanas a la inspección ya que el colegio no tenía los grados 0 a preescolar; posteriormente se inicia un proceso de asociación que se consolida con la ley 715 del 2001 y la resolución 003320 del 30 de septiembre del 2002 bajo la cual al colegio se le denomina: INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL DEPARTAMENTAL DE SAN JOAQUÍN con 5 instituciones asociadas (Cápata, El Espino, La Vega, el Rosario y la Concha); en el proceso de reorganización las instituciones asociadas pasan a ser integradas mediante resolución 000529 del 16 de febrero del 2005, durante este proceso la institución ha venido vinculando las sedes integradas en los procesos administrativos, pedagógicos y sociales comunitarios para llegar a puntos de encuentro y posterior unificación de criterios.

De carácter oficial con calendario A, modalidad mixta. Implementada con jornada única para secundaria desde el año 2.015 y a partir del año 2.014 se inicia la jornada

sabatina para los ciclos de básica primaria, básica secundaria, y media técnica. Con especialidades en procesos contables y ventas. Teniendo en cuenta las observaciones del grupo de investigación, se recoge y se consolida la siguiente información: Atiende una población de 900 niños y jóvenes, conformada por la sede principal que orienta los grados de sexto a once y el grado preescolar, la sede de primaria que está a dos cuadras de la principal y las sedes anexas: La Concha, Cápatá, El Espino, El rosario y La Vega.

Las instalaciones de primaria y secundaria de la I.E.R.D se ubican en la Inspección de San Joaquín, Municipio de La Mesa Cundinamarca, La escuela La vega (escuela anexa) unitaria, se encuentra ubicada en la vereda La Vega a 8 km de la inspección, atiende a niños entre los 5 y 12 años de edad, en los grados de pre-escolar a quinto.

La institución presta servicio educativo a un gran número de familias pertenecientes a estratos socioeconómicos uno y dos residentes en el sector, las que viven en el sector urbano están dedicadas en su mayoría al comercio, la construcción y el turismo entre otros, aunque en los últimos años han llegado un gran número de familias desplazadas o en busca de oportunidades, las cuales se dedican a las ventas callejeras y/o trabajos informales. Las familias de las sedes rurales en su mayoría se desempeñan en oficios como la agricultura, el cuidado de fincas, el comercio de frutas y la construcción; las actividades económicas de las familias tanto en el sector rural como en el urbano han afectado en gran manera la permanencia y continuidad de los estudiantes en la institución pues en algunos casos deben colaborarle a sus padres y se presenta una continua salida y llegada de familias por la inestabilidad laboral que se está viviendo a nivel social.

Por otro lado el cuerpo docente de la institución está compuesto por cuarenta profesionales de la educación entre ellos 3 normalistas superiores, 37 licenciados en las diferentes áreas del conocimiento, 9 docentes cuentan con especialización, 11 maestros en

este momento cursan maestría, y 1 maestro es magister, el sr rector y la señora coordinadora son licenciados; entre el grupo docente 9 de ellos pertenecen y laboran bajo el escalafón 2227 y 31 están en el escalafón 1278; así mismo 2 maestros atienden el grado pre-escolar, 15 la básica primaria, 19 básica secundaria y 4 docentes atienden la media.

En la cotidianidad se observa que en las aulas convergen estudiantes con características particulares y diversas, que exigen a los maestros diseñar e implementar didácticas que les permitan aproximarse a sus estudiantes, a sus diferentes estilos de aprendizaje, motivaciones y aspiraciones, a sus fortalezas, pero también a los aspectos que necesitan ser mejorados para que puedan avanzar en sus procesos y que incidan directamente en el aprendizaje, en la interacción con su realidad y en la construcción de sus proyectos de vida.

La Institución Educativa Rural Departamental de San Joaquín entiende el enfoque pedagógico como la construcción colectiva de saberes y vivencias dentro de una dinámica social que permite la transformación del entorno local y global. Este componente educativo es la esencia del quehacer, puesto que comprende principios y valores, dimensiones y criterios propios de la comprensión. En el proyecto educativo institucional del año 1997, en la fundamentación pedagógica se tenía como principio un método de trabajo basado en la pedagogía activa; sin embargo la institución ha venido evolucionando, reflexionando y transformando métodos de trabajo; es así como las estrategias pedagógicas que se tenían de esa época ya no son funcionales por esa razón se hizo necesario realizar un análisis profundo al enfoque pedagógico para que se ajustará a la necesidades e intereses de la comunidad.

Actualmente nuestra institución busca encontrar un equilibrio entre el aprendizaje de los conceptos fundamentales de las ciencias y la adquisición de habilidades y destrezas

para que puedan asumir su propia realidad; pero siempre manteniendo dos ideas claras; la primera la educación en valores que debe facilitar el desarrollo personal y la convivencia; y la segunda el conocimiento del universo como entorno del individuo permitiéndole estructurar su mente para que asimile en orden y se disponga para nuevos aprendizajes.

Teniendo en cuenta un diagnóstico realizado por la Universidad Externado de Colombia a través de la facultad de ciencias de la educación se evidencio que no existía un modelo pedagógico definido, pero se hacían aportes pedagógicos desde cada área. Es así como el comité de P.E.I del año 2003 elaboró una estrategia que consistía en aplicar una encuesta diagnóstica para definir un modelo pedagógico que se ajustará a las necesidades y al horizonte institucional. Dentro de las didácticas contemporáneas la institución privilegio a las estructurales, ya que manejan dos elementos fundamentales: los cognitivos y los afectivos. Finalmente las reflexiones llevaron a concluir que el enfoque pedagógico que se implementaría en la institución era la Enseñanza para la Comprensión.

En el año 2006 se realizó una reforma a las políticas institucionales con el fin de aplicar correctamente este enfoque y generar una estrategia en donde los educandos tuvieran un equilibrio entre los valores y el conocimiento disciplinar; así mismo basados en los pilares de la educación propuestos en él, aprender a ser, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a conocer. Cabe señalar, que sus fundamentos teóricos son tomados de los cuatro elementos del marco conceptual de la enseñanza para la comprensión, propuesto por David Perkins en el proyecto cero liderado desde la universidad de Harvard. Fue asumido por directivos y docentes de la Institución, movidos por su espíritu de innovación y por la angustia de llegar al estudiante con una metodología activa y productiva en su proceso cognitivo.

Sin embargo, su ejecución no ha sido la más oportuna ni se ha desarrollado de manera adecuada y pertinente. Las razones obedecen a la inestabilidad de la planta docente, la falta de un programa de inducción que haga visible los lineamientos institucionales y la carencia de compromiso e identidad por la apropiación de elementos que lo conforman y su aplicabilidad en el ejercicio pedagógico.

La educación de hoy exige cambios en todos los ámbitos escolares, iniciando con la actitud del maestro frente a las diferencias individuales de los estudiantes y continuando con las estrategias a implementar para lograr que los aprendizajes sean significativos. En este contexto, la Enseñanza para la Comprensión (EpC) ofrece una alternativa que amerita ser estudiada con mayor profundidad en diferentes contextos.

La EpC funciona en doble dirección, una hacia el maestro proporcionándole herramientas que enriquecen su trabajo y otra hacia los estudiantes, a quienes les ofrece espacios de interacción con sus compañeros, con el maestro y con el conocimiento; haciendo de estos encuentros algo significativo, propiciando espacios más agradables y participativos, donde ellos son protagonistas activos en los diferentes procesos que se desarrollan dentro y fuera del aula de clase; el diálogo también es un elemento relevante, porque permite elegir y concertar las temáticas, rutas de trabajo y criterios de evaluación, que enriquecen el quehacer cotidiano del maestro y de los estudiantes

El proceso de intervención pedagógica en la investigación parte de la necesidad de innovar y aplicar correctamente el enfoque, con miras a mejorar y fortalecer las prácticas pedagógicas y que sea asimilado y puesto en práctica por cada uno de los docentes, en el desarrollo del campo temático propio del área de desempeño, evidenciando un aprendizaje de competencias, esencial para afrontar el proyecto de vida, en un presente y en un futuro incierto. Se fundamenta con la pedagogía transformadora porque asume un aprendizaje

contextualizado, donde cada persona construye sus aprendizajes a través de procesos individuales y colectivos. La práctica educativa, por tanto, debe recoger intereses, necesidades, sentimientos y competencias de los diferentes grupos para que tenga sentido y, desde allí, construir colectivamente conocimiento.

En este sentido, la institución Teresiana (2009) en su libro: *Educación en tiempos difíciles*. Plantea que “la educación transformadora promueve aprendizajes significativos sobre el yo, el tú y el otro; sobre la vida y el mundo; sobre el futuro y la esperanza. El aprendizaje, así entendido, es un aprendizaje holístico, un aprendizaje que compromete al ser total: su intelecto, su cuerpo, su afectividad, su ser vivencial, su ser individual y social.” (p.25)

Finalmente este enfoque referencia *La pedagogía conceptual*, porque lleva al estudiante más allá del conocimiento científico e intelectual, propone desarrollar inteligencia emocional y hacer de los estudiantes personas competentes a la hora de enfrentar la realidad social y el mundo que los rodea y *la pedagogía práctica*, ya que despierta en el estudiante interés por lo que enseña el docente y por lo que él aprende, dicho en otras palabras, el docente como el estudiante deben preocuparse por la formación académica y cultural; para ello se hace necesario que el docente utilice mecanismos que contribuyan no sólo a fortalecer el conocimiento sino a promover el pensamiento y la reflexión, fundamental en la educación.

3.5 Instrumentos para la recolección de la información

Considerando los objetivos de la presente investigación y teniendo en cuenta el objeto de la misma, el grupo de investigadores diseñó un conjunto de instrumentos, acordes con el enfoque metodológico que permitiera obtener información significativa y dar respuesta a la

pregunta de investigación. Los instrumentos obedecen al tipo cualitativo desde el diseño de la investigación acción, como son: la entrevista, la encuesta, y los diarios de campo que permitieron obtener de primera mano la información requerida.

Para esto fueron divididos en instrumentos de investigación e instrumentos pedagógicos en el marco de la EpC.

Los instrumentos de investigación aplicados en la fase diagnóstico fueron:

3.5.1 Entrevistas

“La entrevista cualitativa permite la recopilación de información detallada en vista de que la persona que informa comparte oralmente con el investigador aquello concerniente a un tema específico o evento acaecido en su vida” Fontana y Frey (citado por Vargas 2012, p.123), por lo anterior este instrumento es de vital importancia para esta investigación debido a que permitió conocer el pensamiento de los sujetos objetos de la de la misma frente a los objetivos propuestos para el desarrollo este proyecto. En la fase uno se aplicaron entrevistas a docentes, directivos y padres de familia.

3.5.2 Encuestas

En la fase diagnóstica de la presente investigación se recopiló información valiosa mediante la aplicación de este instrumento. Su implementación permite dentro del diseño de una investigación descriptiva recopilar datos por medio de un cuestionario previamente diseñado, sin modificar el entorno ni el fenómeno donde se recoge la información ya sea para entregarlo en forma de tríptico, gráfica o tabla. Estas encuestas fueron aplicadas a docentes (ver anexo 2), padres de familia (ver anexo 3), y estudiantes (ver anexo 4). Mediante este instrumento se dio cuenta de la percepción y conocimiento de los elementos que hacen parte del marco pedagógico EpC, además del Sistema Institucional de

Evaluación.

3.5.3 Diario de campo

La observación sistemática participante permite además de realizar una inmersión en el contexto pedagógico, aprovechar el saber docente y ponerlo al servicio de los problemas educativos. En la presente investigación, la observación sistemática fue utilizada para observar las prácticas educativas de los docentes y conocer cómo se llevaban a cabo dentro del aula los procesos de formación, específicamente aquellos relacionados con la evaluación formativa. Así mismo, a través de ella se reflexionó sobre los elementos constitutivos de la práctica educativa en relación con la didáctica y metodología de los investigadores. Según Francés, Alaminos, Penalva y Santacreu (2015) “la observación participante es aquella en la que el investigador se involucra con un grupo o colectivo de personas y participa con ellas en su forma de vida y en sus actividades cotidianas con mayor o menor grado de implicación”. (p.105)

Dicha observación puede iniciar con una situación general, pero al transcurrir el proceso se puede orientar a aspectos más específicos de análisis. El registro de la observación se lleva a través del diario de campo, el cual, fue un instrumento que permitió consignar la información recogida a través de las observaciones sistemáticas participantes que dieron cuenta tanto de los procesos pedagógicos relacionados con la evaluación formativa en el marco de la EpC. El diario de campo se constituyó en un registro sistemático sobre la práctica pedagógica.

Para Frances, et al (2015) el diario de campo:

Es el relato escrito cotidianamente de las experiencias vividas y los hechos observados. Suele ser redactado al final de una jornada o al finalizar una actividad

considerada como importante en el trabajo de campo. De él se extrae la mayor parte de información para organizar el análisis en las categorías establecidas en la fase de planteamiento de la investigación. (p.106)

Es por esto, que se adoptó como un instrumento de registro y sistematización de la información obtenida.

Los instrumentos pedagógicos utilizados en la fase dos de reflexión sobre las prácticas evaluativas fueron:

3.5.4 Instrumento de Evaluación diagnóstica a estudiantes

El instrumento de evaluación diagnóstica elaborado por el grupo de maestros investigadores (ver anexo 5) permitió conocer niveles de observación, niveles de pregunta, estilos de aprendizaje (ver anexo 6), tipo de inteligencia (ver anexo 7), nivel de pensamiento y saberes previos de las temáticas a abordar en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, bajo el marco de la EpC.

3.5.5 Unidades didácticas: instrumentos para el desarrollo del pensamiento numérico

La planeación es el instrumento diseñado y elaborado por el maestro, que le permite el desarrollo de la clase de manera organizada y sistemática para alcanzar un objetivo. Así mismo “La unidad didáctica o unidad de programación será la intervención de todos los elementos que hacen parte del proceso de enseñanza-aprendizaje con una coherencia metodológica interna y por un período de tiempo determinado” (Antúnez, del Carmen, Imberón, Parcerisa y Zabala, 1992, p.104), la cual a partir de los resultados de la evaluación bidireccional le permite al maestro rediseñar y/o implementar nuevas estrategias para la adquisición de los aprendizajes y las metas esperadas.

Las unidades didácticas diseñadas por el grupo investigativo tienen presente los siguientes aspectos: contexto situacional, lingüístico y mental, hilo conductor, tópico generativo, metas de comprensión, estándares, competencias matemáticas, actitudes personales y sociales, desempeños de comprensión, valoración continua, y estrategias de visibilización del pensamiento. (ver anexo 12)

Evaluación formal e informal

Permiten realizar ciclos de reflexión sobre el proceso de enseñanza a los maestros y de aprendizaje a los estudiantes

Hacen parte de la evaluación formal: la evaluación escrita, el quiz, el taller o actividad en clase y la exposición; y de la evaluación informal: el prisma triangular o semáforo, los palitos con nombre, la pausa reflexiva y las rutinas de pensamiento. Las apreciaciones de los estudiantes sobre el grado de aceptación de estas estrategias se recolectaron mediante el instrumento Estrategias de evaluación – retroalimentación. (ver anexo 11)

3.6 Categorías de análisis

La metodología cualitativa requiere que la información recolectada a partir de los instrumentos aplicados sea presentada a través de categorías de análisis, las cuales permiten entender el proceso de reflexión y análisis que hacen los investigadores. En este sentido, el proceso realizado tendrá la posibilidad de establecer un diálogo entre los investigadores, luego de la observación sistemática, el análisis de los resultados y los referentes teóricos.

Galeano (citado por Romero, 2005) establece que:

Las categorías se entienden como ordenadores epistemológicos, campos de

agrupación temática, supuestos implícitos en el problema y recursos analíticos como unidades significativas dan sentido a los datos y permiten reducirlos, compararlos y relacionarlos...Categorizar es poner juntas las cosas que van juntas. Es agrupar datos que comportan significados similares. Es clasificar la información por categorías de acuerdo a criterios temáticos referidos a la búsqueda de significados. Es conceptuar con un término o expresión que sea claro e inequívoco, el contenido de cada unidad temática con el fin de clasificar contrastar interpretar analizar y teorizar. (p.2)

Las categorías propuestas en la presente investigación buscan trazar una ruta coherente que oriente el proceso de análisis y que favorezca la reflexión pedagógica y conceptual. Cabe aclarar que, para efectos de la triangulación y análisis de la información obtenida, en la presente investigación se unirán las categorías de evaluación y pensamiento, dado que estos dos procesos no pueden desligarse uno del otro, debido, a que es la evaluación que da cuenta de la adquisición del conocimiento y así mismo, permite realizar ciclos de reflexión que posibilitan tanto a docentes y estudiantes el replanteamiento y transformación de su quehacer pedagógico.

Las categorías propuestas en la presente investigación buscan trazar una ruta coherente que oriente el proceso de análisis y que favorezca la reflexión pedagógica y conceptual. Las categorías propuestas para alcanzar este objetivo están sintetizadas en la presente tabla.

Tabla 2

Categorías de análisis de la investigación

UNIVERSIDAD	INVESTIGACIÓN	SUB CATEGORIAS	ELEMENTOS DE ANÁLISIS	REFERENTES TEÓRICOS
ENSEÑANZA	EpC	Planeación	<ul style="list-style-type: none"> • Tópicos generativos • Metas de comprensión • Desempeños de comprensión • Evaluación continua 	David Perkins
		Unidades didácticas		Tina Blythe
APRENDIZAJE	Evaluación formativa	Estrategias de la valuación formativa y Taxonomía de Webb	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnóstica • Evaluaciones escritas • Talleres • Quiz • Auto evaluación • Coevaluación • Rutinas de pensamiento • Prisma triangular • Pausa reflexiva • Palitos con nombre 	Martha Stone
				Ximena Barrera
	S.E.P			
	Patricia León			
Pensamiento Numérico				Alexis López
				Norman Webb
				Martha Fandiño
				Santos Trigo
				Shari Tishman
				Patricia Palmer
				Estándares básicos de competencias en matemáticas

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV

4. CICLOS DE REFLEXIÓN

4.1 Ciclos de reflexión del equipo institucional

Los ciclos de reflexión posibilitan un acercamiento al proceso de intervención adelantado por los investigadores para conocer, desde sus intereses y expectativas, los momentos que determinaron el rumbo de la reflexión. A continuación, se realiza una descripción de los ciclos de acción adelantados por cada uno de los docentes investigadores.

Debido a que cada docente realizó un recorrido pedagógico e investigativo personal y subjetivo, en el presente apartado se describirán individualmente los ciclos de reflexión, estos describen los procesos de intervención, planeación, detallando específicamente lo ocurrido antes empezar el proceso de investigación, el durante y después.

4.1.1 Primer ciclo de reflexión: Diagnóstico

En la primera fase de la presente investigación se realizó un diagnóstico del estado actual de las prácticas pedagógicas, especialmente aquellas relacionadas con la evaluación, en pro de establecer cómo la evaluación formativa contribuía a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en la IERD San Joaquín. Para este propósito se aplicaron instrumentos, acordes con el diseño metodológico, que corresponde a la investigación acción.

Dichos instrumentos fueron clasificados en dos grupos: instrumentos de investigación e instrumentos pedagógicos. Dentro de los instrumentos de investigación aplicados están las entrevistas, las encuestas y los diarios de campo.

A partir de la aplicación de los instrumentos a docentes, padres y estudiantes de la

IERD San Joaquín (ver anexos 2, 3 y 4), durante la fase diagnóstica el grupo de investigación pudo notar que la mayoría de padres de familia, docentes y estudiantes, desconocían lo estipulado en el PEI de la institución y lo relacionado con los elementos del marco pedagógico EpC, al mismo tiempo se pudo observar que los docentes de la institución apropiaban los elementos de la EpC de forma desarticulada y en ocasiones errónea, así mismo, que los docentes investigadores desconocían el enfoque pedagógico y lo aplicaban a partir de su comprensión e interés. De la misma forma, tampoco se realizaba un proceso articulado frente a estándares y lineamientos del MEN, la evaluación se aproximaba más al enfoque tradicional, que, a la evaluación formativa, eje de la presente investigación.

En este orden de ideas, no se proponía a los estudiantes estrategias de enseñanza, ni se motivaban a pensar y mucho menos a que comunicaran lo que su pensamiento podría mostrar. No se realizaba una planeación pertinente, no se dedicaba el tiempo adecuado, ni se buscaban nuevas estrategias para mejorar la enseñanza, la única era la exposición del tema por parte del docente, el desarrollo de ejercicios tomados de un libro y al final una evaluación a partir de quiz o exámenes que no proporcionaba mayor información de lo aprendido por el estudiante.

En la institución los docentes investigadores entregaban un plan de aula, dividido en 10 semanas, el cual era más por formalismo que por hacer una planeación de lo que iba a desarrollar durante el periodo académico, en este sentido, se puede decir que se cumplía si llevaba la secuencia de lo “planeado” en ese documento.

Teniendo en cuenta lo anterior, se vio la necesidad de reflexionar sobre el quehacer pedagógico y de esta manera transformar las prácticas en el aula, principalmente lo relacionado con la planeación y evaluación; ya que al hacer un rastreo y consulta de los

documentos institucionales como el PEI, el sistema de evaluación institucional SIE, así como de los referentes teóricos que fueron aportados desde la maestría en educación, tales como David Perkins, Ximena Barrera, Tina Blythe, Patricia León, Martha Stone, entre otros, se observó que la práctica pedagógica realizada por los investigadores no correspondía con las sugerencias planteadas por los documentos de la institución y los autores frente a los procesos de valuación y por el contrario eran del tipo punitiva y sancionatoria, no permitía la comunicación dialógica, ni la reflexión en el aula .

En este proceso de reflexión se pudo determinar que la práctica pedagógica en el aula se llevaba a cabo bajo una enseñanza tradicional, los investigadores asumían la enseñanza de la matemática desde una orientación rígida en la que el aprendizaje estaba dado por el resultado de los problemas o ejercicios que se aplicaba a los estudiantes. Desde esta concepción se entendía que el resultado era correcto si obedecía a los parámetros procedimentales utilizados por el docente y la respuesta coincidía. No se realizaba un análisis o reflexión, ni se generaban espacios o actividades donde los estudiantes aportarían a la construcción del conocimiento a partir de sus intereses, expectativas y necesidades.

Desde el diagnóstico y partiendo de la reflexión pedagógica se comprendió por parte de los docentes investigadores la importancia que tiene el conocimiento teórico, y que los aportes de investigaciones y autores como Fandiño, Godino, Piaget, Angulo, Arias, Perkins, Vasco, D'Amore, Chevallard, entre otros, dan a la práctica un sustento que edifica procesos pedagógicos consistentes, coherentes y articulados.

Estos referentes teóricos y las reflexiones derivadas permitieron comprender que es necesario prestar gran atención en los aspectos relacionados con la planeación, la evaluación, la comunicación en el aula, el trabajo entre pares y sobre todo con la reflexión sobre las acciones del docente y los efectos que estas generan, pues esto influye en los

procesos de enseñanza y aprendizaje.

Así mismo, se pudo establecer que en la enseñanza de las matemáticas existen diferentes tipologías de aprendizaje, por lo que el docente debe ser holístico, abarcador y comprender las distintas realidades presentes en el aula para de esta manera permitir una mejor comprensión tal como afirma (Fandiño, 2010) “El aprendizaje de la matemática comprende como mínimo 5 tipologías de aprendizajes diferentes” (p.4), conceptual, algorítmico, de estrategias, comunicativo y representaciones semióticas. Este referente amplió la visión de cómo poder saber si un estudiante comprende en realidad un objeto matemático o sólo parte de él, además de fortalecer las prácticas de aula.

4.1.2 Segundo ciclo de reflexión. La Intervención

Dentro del proceso de intervención se utilizaron en su implementación instrumentos pedagógicos que potencializaron los procesos de enseñanza y aprendizaje, entre estos se destacan instrumentos para la evaluación diagnóstica a estudiantes que fueron elaborados por el grupo de maestros investigadores (ver anexos 5, 6 y 7), estos permitieron conocer los niveles de observación, niveles de pregunta, estilos de aprendizaje, tipo de inteligencia, nivel de pensamiento y saberes previos de las temáticas a abordar en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, bajo el marco de la EpC.

También fueron utilizadas las unidades didácticas, que es un documento diseñado y elaborado por los docentes, el cual permitió el desarrollo de la clase de manera organizada y sistemática para alcanzar un objetivo. Así mismo “La unidad didáctica o unidad de programación es la intervención de todos los elementos que hacen parte del proceso de enseñanza-aprendizaje con una coherencia metodológica interna y por un período de tiempo determinado” (Antúnez et al., 1992, p.104), estas permitieron a los maestros

rediseñar y/o implementar nuevas estrategias para la adquisición de los aprendizajes y las metas de comprensión propuestas (ver tabla 3). De igual manera fueron utilizados como estrategias pedagógicas la evaluación formal e informal.

Las evaluaciones formal e informal fueron estrategias que permitieron realizar ciclos de reflexión sobre el proceso de enseñanza a los maestros y de aprendizaje a los estudiantes, entre ellos encontramos en evaluación formal talleres o actividades en clase, exposiciones y quiz; y en evaluación informal rutinas de pensamiento, prisma triangular, palitos con nombre y pausa reflexiva.

Teniendo en cuenta los instrumentos aplicados y el diagnóstico inicial, los docentes investigadores como primera reflexión comprendieron que en el aprendizaje de la matemática, además de darle importancia a los resultados, se debe tener en cuenta el desarrollo de los procesos, y así identificar debilidades, habilidades, necesidades y el desarrollo del pensamiento matemático de cada estudiante, también, que no es necesario dejar la resolución de problemas para concluir un tema, pues según Godino, Batanero y Font (2003) “El dar un papel primordial a la resolución de problemas y a la actividad de modelización tiene importantes repercusiones desde el punto de vista educativo”(p.22), como explican los autores, durante el transcurso de la historia el hombre ha utilizado la matemática como herramienta para solucionar problemas cotidianos, es decir, primero encontró el problema y después la teoría, aunque no toda la matemática cumple con este orden, se puede implementar como estrategia para contextualizar los temas y que los estudiantes observen su aplicabilidad.

Lo mencionado anteriormente, se manifestó en todos los seminarios de enseñabilidad de las matemáticas, donde se vio la importancia de involucrar al estudiante en la formación propia del aprendizaje. Dentro del proceso de investigación y teniendo en

cuenta la transformación de la práctica surgió la necesidad de fomentar de diferentes maneras el interés por el aprendizaje de esta disciplina, usando diferentes estrategias (como las rutinas de pensamiento, protocolos, actividades de comunicación, modelación, entre otras), teniendo en cuenta los diferentes tipos de aprendizajes de las matemáticas, registros semióticos, contexto, rigurosidad, etapas y ritmos de aprendizaje de los estudiantes, de tal manera que el aprendizaje sea significativo y relevante.

Dentro del proceso de intervención en pro de mejorar la práctica se ha enfatizado en la solución de problemas para poder mejorar la práctica docente, como lo ratifica Fandiño (2010) “Resolver problemas y saber elegir como actuar en situaciones problemáticas puede ser un vehículo excelente para la formación de conceptos” (p.83), ya que el estudiante tiene una participación activa, relaciona diferentes conceptos, se fomenta su creatividad, usa procesos deductivos, que mejoran sus habilidades y comprensión de los objetos matemáticos que se están estudiando. En resumen, como lo menciona la autora “resolviendo el problema (o intentando la resolución de un problema), el sujeto está aprendiendo”. (Fandiño, 2010, p.85)

Otro aspecto relevante desde el proceso de intervención se da desde la comunicación; se pensaba que sólo se potenciaba esta competencia desde la asignatura de castellano, no se usaba por parte de los docentes investigadores las exposiciones, los escritos, ni ningún insumo comunicativo producido por los estudiantes como estrategia para que mostraran los conocimientos adquiridos, como lo manifiesta Fandiño (2010) “Este aspecto del aprendizaje matemático, muchas veces olvidado u omitido, busca evidenciar la capacidad de expresar ideas matemáticas, justificando, validando, argumentando, demostrando o haciendo uso de figuras, diseños, esquemas o gestos para comunicar” (p.15).

La comunicación en el aula era unidireccional, tradicional, prácticamente solo el

docente hablaba y formulaba preguntas. Los estudiantes desde esta perspectiva eran considerados recipientes vacíos que se llenaba con el conocimiento del docente.

Tomando como fundamento los referentes teóricos aportados desde la maestría, se vio la necesidad de implementar la comunicación dialógica como base fundamental para lograr los objetivos propuestos en el equilibrio de saberes y conocimientos, ya que, si tanto docente como estudiantes participan de forma activa, con igualdad y con la intención de ampliar la academia, sin que intervenga ningún tipo de interés de poder (político, económico o social) se podrá lograr un verdadero aprovechamientos de los espacios educativos.

Por otra parte, es importante involucrar en el acto educativo y en particular el pensamiento matemático seis componentes de la idoneidad didáctica planteados por (Godino, Batanero y Font, 2007): idoneidad epistémica, donde se articulan significados institucionales frente a la realidad del aula de clase; idoneidad cognitiva que permite analizar la pertinencia de los contenidos frente al contexto del aula; idoneidad afectiva que permite desarrollar procesos asertivos con los estudiantes basados en la premisa de que lo que quiero, lo aprendo; idoneidad interaccional que hace uso de la palabra, el diálogo y la concertación como elementos de construcción del conocimiento y las relaciones asertivas en el aula, idoneidad mediacional, grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, idoneidad afectiva, grado de implicación (interés, motivación...) del estudiante en el proceso de estudio; idoneidad afectiva que está relacionada tanto con factores que dependen de la institución como con factores que dependen básicamente del estudiante y de su historia escolar previa y finalmente la idoneidad ecológica, grado en que el proceso de estudio se ajusta al proyecto educativo de la Institución, la escuela y la sociedad y a los

condicionamientos del entorno en que se desarrolla.

De acuerdo con las apreciaciones anteriores se hace necesario articular en los planes de aula y mallas curriculares los seis componentes de idoneidad didáctica para fortalecer el desarrollo de las competencias generales y por ende la comunicación en el pensamiento matemático.

De igual modo Fandiño (2010) expresa que: “Toda comunicación es eficaz si alcanza su objetivo, en cualquier campo, incluso en matemática. Por tanto, es necesario mediar entre las expectativas de los docentes en relación con la correcta comunicación y la verificación de la eficacia” (p.159). De esta manera, el papel como docente fue crear conciencia de la importancia del proceso comunicativo, ya que ésta necesita de un rigor sintáctico y semántico en el estudiante, para evitar ambigüedades o inexactitud cuando se define o se demuestra un objeto matemático. Desde esta perspectiva cobra importancia los aportes de Chevallard, sobre la transposición didáctica, que propone un concepto de saber sabio, el cual solo es comprendido por unos pocos (los científicos), que este saber se puede transmitir sólo si se modifica en un saber enseñado, para que las personas que no pertenecen a este pequeño grupo entiendan.

Teniendo en cuenta lo anterior, se pudo evidenciar la importancia de la labor docente, dentro y fuera del aula, el cual debe tener un amplio conocimiento tanto en matemáticas como en pedagogía, igualmente, de otros saberes que complementan los conocimientos mencionados.

Así mismo, para realizar una labor de la mejor manera posible, se debe tener un equilibrio entre los dos, porque se complementan; de esta manera fue interesante conocer y comprender el ciclo PIER (planear, implementar, evaluar y reflexionar) porque mejoró la forma de planear, en la que su crecimiento se hace en forma de espiral y no lineal,

mejorando cada uno de los aspectos que lo componen, no importa cuántas veces planee el mismo tema, ni pensar si la actividad realizada salió bien o no, o que el tiempo estipulado fue el adecuado, entre otros factores que se pueden presentar en el desarrollo de una planeación, lo importante del ejercicio fue, mejorar dicha planeación, haciéndola cada vez más llamativa y con variadas estrategias de la evaluación formativa, todo esto gracias a la reflexión constante realizada en cada práctica.

Dentro del proceso de intervención se pensó en una estrategia metodológica que favoreciera los procesos de planeación y evaluación, en este sentido la unidad didáctica permitió facilitar los procesos de enseñanza aprendizaje, mediante la interacción con el conocimiento.

En el diseño de la unidad didáctica.

Las unidades didácticas (Ver anexo 12) estuvieron constituidas por un conjunto de diversas actividades propuestas en los desempeños de comprensión (ver tabla 4), relacionadas con un propósito global que le dio sentido a la planeación, a los momentos de la clase, a los elementos de la EpC y en especial a la evaluación implementada. En el caso particular, se realizaron unidades didácticas interrelacionadas. Para esto, es importante aclarar que se concibe la didáctica como la disciplina organizada, secuenciada y ubicada en un espacio determinado, que posibilita procesos de enseñanza aprendizaje.

En este sentido, el objetivo de las unidades diseñadas, fue contribuir a mejorar los procesos de comprensión y establecer una relación directa con el contexto. Según Perales y Cañal (2000), “una unidad didáctica es toda unidad de trabajo de duración variable, que organiza un conjunto de actividades de enseñanza y aprendizaje y que responde, en su máximo nivel de concreción, a todos los elementos del currículo: qué, cómo y cuándo enseñar y evaluar” (p.54).

Por ende, dentro de la presente propuesta estas suponen un dispositivo de trabajo articulado y completo en el que se precisaron los objetivos y contenidos, las actividades de enseñanza y aprendizaje y evaluación, los recursos materiales y la organización del espacio y el tiempo, así como todas aquellas decisiones encaminadas a ofrecer una más adecuada atención a la diversidad del estudiante y a establecer una relación con su medio natural y social. De igual manera en ella se integraron los elementos constitutivos del marco pedagógico de la EpC.

Dentro de esta planeación se utilizaron las rutinas de pensamiento (Ver – pensar - preguntar; color-símbolo-imagen; antes pensaba ahora pienso; pensar-inquietar-explorar; ¿qué está cambiando? ¿cómo está cambiando? ¿qué va a pasar?; mi error favorito, y ¿ qué me llevo hoy), las cuales permitieron visibilizar el pensamiento y fomentaron aprendizajes significativos al generar espacios de interés y motivación en las sesiones con los estudiantes. De igual manera establecieron innovaciones en el proceso evaluativo y dieron cuenta de la diversidad de formas de aprendizaje, de acuerdo a los intereses y necesidades del estudiante en el contexto rural y los diferentes aprendizajes que emergen de ella; además, fomentaron el espíritu investigativo en los estudiantes. En esta línea de pensamiento, los docentes realizaron una planeación rigurosa, sistemática acorde con el enfoque pedagógico de la institución y el sistema de evaluación, así mismo, se articularon con los lineamientos y estándares del Ministerio de Educación Nacional.

Para finalizar este apartado se puede afirmar que estas reflexiones contribuyeron a considerar que el aprendizaje de la matemática es un proceso activo que requiere discusiones sobre conjeturas y pruebas, donde el estudiante a través de los interrogantes, la búsqueda de respuestas y de justificaciones logre producir resultados nuevos. En otras palabras proporcionar herramientas concretas y generar espacios de discusión y reflexión

para analizar diferentes puntos de vista que estimulen el desarrollo de habilidades y el pensamiento crítico en los estudiantes.

4.1.3 Tercer ciclo: Resultados

A partir de las dos fases anteriores, en el tercer ciclo se profundizó la reflexión sobre los resultados alcanzados tanto en lo personal como en el proceso investigativo. Estas son algunas de las reflexiones finales después del proceso realizado.

Si no realizaba una buena planeación, es prácticamente imposible que se realice un buen proceso evaluativo. Antes de empezar la investigación, la evaluación de los docentes investigadores era de carácter sancionatorio y discriminativa, no sacaba provecho de la información que ofrecía el contexto, solo servía para identificar quienes se habían aprendido los procesos de memoria y quienes no, pero los docentes no se detenían a pensar si era correcta o no la forma en cómo se estaba realizando este proceso. Luego de los diferentes seminarios, escuchando a los docentes de la universidad, realizando las lecturas sugeridas y otras necesarias para el proyecto, y de acuerdo al énfasis del grupo de investigación, la percepción de los docentes se fue ampliando con respecto a los procesos evaluativos.

Por otro lado, la institución pide según su PEI, que se maneje el marco teórico de la Enseñanza para la Comprensión, ésta a su vez indica que se haga una evaluación continua, la cual conecta todos los elementos del marco de la EpC (Tópicos Generativos, Metas de comprensión, desempeños de comprensión evaluación diagnóstica continua), ya que, está presente desde el inicio hasta el final del proceso de forma cíclica, buscando la reflexión y la mejora de los desempeños de los estudiantes, de tal forma que puedan alcanzar las metas de comprensión propuestas, como lo expresa Perkins y Blythe (2006) “para aprender y para

comprender, los estudiantes necesitan criterios, retroalimentación y oportunidades para reflexionar desde el inicio y a lo largo de cualquier secuencia de instrucción” (p. 5)

Así mismo, Díaz (2002) dice que la evaluación aparece indisolublemente ligada a la práctica de la educación. Toda acción educativa “técnicamente”, es susceptible de ser evaluada, por tanto, los procesos de enseñanza y de aprendizaje requiere de mecanismos que den cuenta de la adquisición del conocimiento por parte del educando, así mismo, brinde los criterios al educador de las fortalezas y falencias de este proceso. Por lo anterior se puede decir que la evaluación es el proceso que le permite tanto al educador como al educando reflexionar y establecer parámetros que faciliten tanto la enseñanza como el aprendizaje, siendo esta “el proceso de obtención de información y de su uso para formular juicios que a su vez se utilizarán para tomar decisiones” (Tenbrink, 2006, p.19).

Entonces, se puede decir que para valorar o evaluar a los estudiantes, se requiere usar la información que estos proporcionan a partir de visibilizar el pensamiento y así identificar fortalezas y debilidades, tanto en el estudiantes como en la forma de enseñar, que ellos también vean en la evaluación una oportunidad de aprendizaje, que tengan la capacidad de identificar, reflexionar y superar esas dificultades.

Por otra parte, antes de la presente investigación se pensaba que la opinión y participación de los estudiantes no era relevante en los procesos de enseñanza y aprendizaje, que el actor central en el aula de clase era el docente y los estudiantes eran solo receptores, es decir, los docentes investigadores se identificaban con la forma tradicional para desarrollar las clases.

Luego, del proceso se tomó conciencia que el estudiante debe tener una importancia equitativa con el docente, ya que la comunicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje se debe dar en ambas direcciones, además, para aprender matemáticas el

método tradicional no es efectivo para el desarrollo del pensamiento matemático, porque limita la participación y los aportes cualitativos de estudiantes y docentes, sesgado solo a lo que el docente quiere que el estudiante repita sin tener criterios propositivos, ya que, según Fandiño (2010) “Este aspecto del aprendizaje matemático, muchas veces olvidado u omitido, busca evidenciar la capacidad de expresar ideas matemáticas, justificando, validando, argumentando, demostrando o haciendo uso de figuras, diseños, esquemas o gestos para comunicar” (p.133), algo que fue evidente en las actividades realizadas en los seminarios de enseñabilidad.

Desde el pensamiento, el grupo de investigación pudo reflexionar que antes del proceso se creía que los pensamientos no tenían una relación estrecha entre sí, que eran independientes y por eso al momento de planear se sesgaba al tipo de pensamiento que de acuerdo al libro se debía estar trabajando. Tampoco se tenía en cuenta lo estipulado en los estándares propuestos por el MEN (2006), los cuales mencionan que para formar personas matemáticamente competentes es necesario:

Formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, de las otras ciencias y de las matemáticas mismas. Ello requiere analizar la situación; identificar lo relevante en ella; establecer relaciones entre sus componentes y con situaciones semejantes; formarse modelos mentales de ella y representarlos externamente en distintos registros; formular distintos problemas, posibles preguntas y posibles respuestas que surjan a partir de ella. Este proceso general requiere del uso flexible de conceptos, procedimientos y diversos lenguajes para expresar las ideas matemáticas pertinentes y para formular, reformular, tratar y resolver los problemas asociados a dicha situación. Estas actividades también integran el razonamiento, en tanto exigen formular argumentos que justifiquen los

análisis y procedimientos realizados y la validez de las soluciones propuestas (p.51).

Es decir, en este documento se especifica lo que debe aprender un estudiante para poder desarrollar su pensamiento matemático, pero al no tenerlo en cuenta se estaba perdiendo información valiosa y estrategias que podían haberse desarrollado en las clases. Por tanto, es necesario tener una estrategia o forma de visualizar el desarrollo del pensamiento en los estudiantes, en este sentido las rutinas de pensamiento se erigen como una estrategia eficaz, poderosa y articulada que posibilita este proceso. Estas permiten reflexionar en cómo poder visualizar el pensamiento del estudiante, por medio de una categorización, de manera que pueda emplear estrategias y actividades adecuadas que permitan respetar los ritmos de aprendizaje, como docentes se deben generar espacios para que los estudiantes desarrollen pensamiento sin que se vean afectados por otros con un nivel diferente al propio.

En conclusión, los pensamientos matemáticos están estrechamente relacionados, pero se pueden usar estrategias para potenciarlos y también para mirar el nivel de desarrollo que el estudiante tiene de cada uno de ellos, lo importante es que el docente proponga estrategias que desarrollen el pensamiento matemático de los estudiantes, invitándolos a la reflexión y al mejoramiento de sus desempeños.

CAPÍTULO V

5. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Análisis de resultados

El presente análisis se realizó a partir de los momentos o fases diseñados dentro del enfoque metodológico cualitativo y de carácter descriptivo; la información recolectada se triangula a través de las categorías y subcategorías planteadas.

En investigación cualitativa, la categorización se constituye en una parte fundamental para el análisis e interpretación de los resultados, pues constituye un mecanismo esencial en la reducción de la información recolectada. Desde la investigación acción, el análisis puede ser caracterizado como “una serie de procesos investigativos y reflexivos que contribuyen a esclarecer el quehacer del profesional en el manejo de problemas sociales específicos. Se trata de una forma comparativa sobre las condiciones y efectos de varias clases de acción social" (Martínez, 2000, p.13).

Así mismo, se realizó una red de relaciones entre categorías a través de la articulación de las observaciones sistemáticas de los participantes registradas en los diarios de campo, y teniendo en cuenta la información suministrada en las encuestas; del mismo modo la apropiación de estrategias de evaluación formativa, el marco referencial y la experiencia de los investigadores. Todo este proceso con el fin de analizar de qué manera las estrategias de la evaluación formativa aportan al desarrollo y la comprensión del pensamiento numérico en los estudiantes.

A continuación, se establece una codificación, con el propósito de facilitar la escritura, la lectura y la comprensión de los resultados de la presente investigación:

Diario de campo (D.C)

Encuestas (E)

Instrumento pedagógico (IP)

Unidad didáctica UD

John Jairo Rodríguez (J)

Claudia Leguizamón (C)

Darío Cubillos (D)

Franklin León (F)

Estudiante (Est)

5.1.1 Enseñanza

Esta categoría está compuesta por la subcategoría planeación, cuyo instrumento de investigación son las unidades didácticas realizadas bajo el marco de la EpC. (ver anexo 12)

De este instrumento se analizaron las acciones y cambios en la práctica docente centrada en las prácticas evaluativas, teniendo en cuenta los elementos que hacen parte del marco EpC (tópico generativo, metas de comprensión, desempeños de comprensión y evaluación diagnóstica continua), producto de la reflexión de los docentes investigadores.

Planeación

Al realizar el diagnóstico, se pudo evidenciar que la planeación de los maestros en especial de los docentes investigadores de la IERD San Joaquín, se realizaba como cumplimiento a los requisitos y formatos otorgados por el colegio, en el cual se dividía el periodo académico en 10 semanas de clase, en cada semana se desarrollaba un tema y se realizaban una serie de actividades que tuvieran relación con el mismo, se planeaban

algunas evaluaciones escritas y en la última semana se realizaba una recuperación por parte de los estudiantes.

Según el análisis de las encuestas realizadas y los planes de aula entregados antes de iniciar la maestría, las actividades muchas veces eran copias de libros o extraídas de internet, improvisadas, es decir, no fomentaban reflexión ni comprensión en los estudiantes; se cumplía con los temas y tiempos estipulados en el formato de plan de aula, solo se buscaba terminar el periodo académico a la par con lo estipulado en este documento, algunas veces se realizaban guías para desarrollar en el aula o para hacer las nivelaciones correspondientes al final del proceso.

Al empezar el proceso de Maestría, la perspectiva sobre la planeación tuvo un cambio sustancial, se empezó a comprender que ésta es un documento diseñado y elaborado por el maestro, que permite el desarrollo de la clase de manera organizada y sistemática para alcanzar un objetivo. Esta planeación, necesariamente debía contener los elementos que hacen parte del marco de la EpC y la evaluación formativa, por lo que fue necesario buscar alternativas para su construcción. En ese momento el grupo de investigación optó por hacer uso de las unidades didácticas, debido a su estructura metodológica facilitando el desarrollo secuencial de los procesos de enseñanza y aprendizaje, tal como lo expresa Antúnez et al. (1992) “La unidad didáctica o unidad de programación será la intervención de todos los elementos que hacen parte del proceso de enseñanza-aprendizaje con una coherencia metodológica interna y por un período de tiempo determinado” (p.104).

En esta misma línea, Arias (2002) afirma que:

Los planes de estudio, los programas, la organización y materiales utilizados, por muy importantes que sean, de poco o nada valen si no son dinamizados y

llevados a cabo por el docente a través de los saberes que le competen como profesional: El saber propio de la disciplina para el cual se preparó, el saber pedagógico, el saber sobre el desarrollo humano y el saber cultural. (p.1)

Por tanto, como ya se mencionó, el docente debe tener presente estos cuatro saberes que se complementan entre sí, para un óptimo desarrollo de su labor educativa.

Teniendo en cuenta lo anterior, se resalta la importancia de la labor docente, dentro y fuera del aula, el cual debe tener un amplio conocimiento tanto en matemáticas, parte fundamental de esta investigación, como en pedagogía y demás saberes que complementan los conocimientos mencionados; además de contar con el ciclo PIER (planear, implementar, evaluar y reflexionar) para reflexionar y mejorar la planeación de manera permanente, debido a que no es un proceso lineal, sino que crece en forma de espiral, mejorando cada uno de los aspectos que lo componen, sin importar cuántas veces planee sobre el mismo tema, si las actividades fueron o no exitosas o el tiempo estipulado haya sido el adecuado, entre otros factores presentados en el desarrollo de una planeación, lo importante es que está sujeta a cambios de acuerdo a las necesidades del acto educativo y se tenga claro que se quiere enseñar, para qué enseñar, cómo se va a enseñar y aún más importante el cómo evaluarlo.

A nivel institucional, el proceso de enseñanza se llevaba a cabo mediante la elaboración de planes de aula, tomando como referencia las mallas curriculares establecidas para cada grado y asignatura, cada plan debía contener los elementos de la EpC, aunque estos estaban plasmados en el formato, no eran coherentes con lo propuesto en el marco pedagógico.

De acuerdo con lo anterior, el grupo investigativo inicia un proceso de elaboración

de unidades didácticas, asumiéndolas como parte fundamental del proceso de enseñanza. Estas se convierten en la estructura de planeación principal, pues en ellas convergen los elementos del marco EpC, las estrategias de evaluación formativa y el desarrollo de los niveles de pensamiento matemático.

Estas unidades integraron procesos formativos estableciendo una relación directa con el contexto. Fue un trabajo riguroso y sistemático que exploro nuevas formas de aprender, de enseñar y de relacionarse con la práctica educativa; De esta manera, las unidades se constituyeron en pilares del proceso de transformación de la práctica pedagógica y por ende de la práctica evaluativa.

Elementos de la EpC

Desde la práctica docente y el marco pedagógico de la institución, siempre se ha considerado que los estudiantes deben desarrollar no sólo la memoria de conceptos, cifras, fechas y hechos sino además la comprensión de los procesos y actividades realizadas.

Además, es importante saber a qué se refiere cuando se habla de comprensión desde los desempeños, Perkins y Blythe (2006) la definen desde esta perspectiva como “el poder realizar una gama de actividades que requieren pensamiento respecto a un tema; explicarlo, encontrar evidencia y ejemplos, generalizarlo, aplicarlo, presentar analogías y representarlo de una manera nueva” (p.3). Es decir, no se limita a la adquisición del conocimiento, la cual tiene su grado de importancia, también implica proyectar dicho conocimiento, reforzarlo con diferentes actividades, enlazarlo con los conocimientos previos y con las diferentes áreas donde se pueda aplicar, generando nuevo conocimiento.

Los elementos de la EpC contribuyen desde su aplicación al mejoramiento del proceso de comprensión en los estudiantes, pero al observar la práctica docente en especial

la práctica evaluativa, se pudo comprobar que estos no eran apropiados y desde la planeación se utilizaban arbitrariamente y sin conocimientos de ellos. Sin embargo, con el proceso de intervención se logró que al menos los docentes investigadores conocieran la importancia de los elementos constitutivos de la EpC, en el desarrollo de la comprensión en los estudiantes y mejorar su desempeño académico.

Tópicos Generativos

Los tópicos generativos “representan los conceptos, ideas o eventos centrales sobre lo que nos interesa que los estudiantes desarrollen comprensión. Los Tópicos generativos van a la esencia de cada disciplina y la organizan” (Barrera y León, s.f, p.29). Al observar las prácticas pedagógicas en la IERD San Joaquín se pudo evidenciar que los tópicos generativos eran dictados al comienzo del periodo escolar por parte de los docentes investigadores, y los demás docentes.

Estos se asumían como el título de un tema ligado a los estándares curriculares, luego, se daban a conocer los estándares con los que se relacionaban. Es evidente que, pese a que se conocía la estructura del marco de la EpC, se presentaban dificultades en la selección y planteamiento del tópico generativo, sin embargo, tras un proceso de reflexión y teniendo en cuenta las características de la evaluación formativa, estos construyeron de acuerdo con las necesidades del estudiante, brindando no solo información, sino convirtiéndose en algo interesante para ellos, es decir, abordado en estrecha relación con el contexto en el cual se encuentran.

Así mismo, los tópicos generativos creados a partir de la reflexión tienen estrecha relación con las demás áreas del conocimiento, lo que para el estudiante es relevante porque le permite “explicar, justificar, extrapolar, vincular y aplicar de maneras que van más allá

del conocimiento y la habilidad rutinaria” (Stone, 1999, p.73), es decir, no solo comprende cuál es la importancia de los temas abordados en la asignatura de matemáticas, sino que también están en capacidad de establecer conexiones entre los aprendizajes y comprender su aplicabilidad en diferentes contextos.

Por lo anterior, hoy en día los docentes investigadores al crear los tópicos generativos con el estudiante, también socializan las diversas formas de abordarlo, los desempeños, las estrategias y los instrumentos de evaluación que permitan valorar, reflexionar y regular el aprendizaje para lograr su comprensión. Esto puede evidenciarse a través de los instrumentos pedagógicos aplicados.

Los tópicos generativos creados en las UD. J “Los racionales todo un mundo por explorar” para grado séptimo, en la UD. D “Álgebra: un lenguaje que generaliza nuestro mundo” para grado octavo, en la UD. C “Un, dos, tres las cuentas en la escuela una y otra vez” para grado cuarto y UD. F “No dejes de aprender el teorema de los sólidos, jugando con Canug”, por su amplio campo de aplicación y transversalidad se convierten en tópicos centrales en el campo de las matemáticas. La apertura del aprendizaje de estos, implica que el estudiante lo relacione con sus conocimientos previos y lo lleva a cuestionarse sobre su importancia buscando respuesta de qué aprender, como aprenderlo y para qué aprenderlo, diseñados a partir de la concertación con los estudiantes partiendo de sus intereses de aprendizaje, es decir, están acordes con el contexto de cada grupo, tal como lo menciona Stone (1999) “El caudal generativo de un tópico varía según la edad, los contextos sociales y culturales, los intereses personales y la formación intelectual de los alumnos” (p.99).

Así mismo, mediante el proceso de concertación, los tópicos generativos adquieren

gran relevancia durante la formación, convirtiéndose en un gran reto para el docente en la medida que debe realizar una trasposición didáctica adecuada para el desarrollo de la comprensión en el estudiante. En palabras de Stone (1999): “La pasión, la curiosidad y el asombro del docente sirven como modelo de compromiso intelectual para los alumnos” (p.100).

En ese sentido, los tópicos planteados por los docentes investigadores en las unidades didácticas, “se vinculan con facilidad a las experiencias previas de los alumnos” (Stone, 1999, p.100), debido a la transversalidad inmersa en éstos, la cual le permite al estudiante establecer conexiones con su entorno.

Metas de comprensión

Antes de iniciar la presente investigación en la institución, las metas de comprensión eran asumidas como objetivos a desarrollar durante un periodo académico (10 semanas), estas eran muy específicas y poco fomentaban el desarrollo de la comprensión en el estudiante, además se usaban términos no acordes al marco pedagógico, como logros e indicadores dentro de los formatos utilizados en el colegio, como mallas curriculares y planes de aula, es decir, las metas propuestas no eran de comprensión y eran un requisito más en un documento institucional.

Por tal motivo, es necesario que el docente dentro de su labor proponga unos parámetros y establezca unas metas claras y alcanzables en el desarrollo del curso, es así, que cuando se establece un tópico generativo, éste puede desarrollar diferentes tipos de comprensión, dependiendo del enfoque que el docente quiera dar. Estas metas “representan las comprensiones que el docente espera que sus estudiantes alcancen durante un determinado tiempo (un semestre, bimestre o inclusive un año) y dan sentido a las acciones

que les piden a sus estudiantes realizar” (Barrera y León, s.f, p.28), de acuerdo con lo anterior, cada integrante del grupo de investigación propuso en sus unidades didácticas, metas de comprensión que cumplieran los parámetros establecidos por los autores y que promovieran la comprensión de los estudiantes a cargo, basados en el nivel de desarrollo de pensamiento numérico, edad, estilos de aprendizaje, diversidad de inteligencias en cada grupo, nivel de pregunta, entre otros aspectos que fueron proporcionados por los diferentes instrumentos de recolección en el diagnóstico de la investigación.

En la siguiente tabla se relacionan las metas de comprensión planteadas por los docentes en sus unidades didácticas:

Tabla 3

Metas de comprensión del grupo de investigación

MAESTRO	CONTENIDO	MÉTODO	PRAXIS O	COMUNICACIÓN
INVESTIGADOR	(CONCEPTUAL)	(PROCEDIMENTAL)	PROPÓSITO	
UD.C	El estudiante desarrollará comprensión en la resolución de problemas que involucren operaciones básicas	Establece comparaciones entre cantidades y expresiones que involucran operaciones básicas y sus representaciones numéricas	El estudiante desarrollará comprensión sobre las operaciones básicas al desarrollar las actividades propuestas con interés y	Propone, desarrolla y justifica estrategias para hacer estimaciones y cálculos con operaciones básicas en la solución de problemas

respeto

UD. D	El estudiante desarrollará comprensión sobre el concepto de número real, generalizando situaciones donde se use el lenguaje algebraico para la solución de situaciones donde se desarrollen las ecuaciones simples	Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de cómo implementar el lenguaje algebraico y las ecuaciones de primer grado en la solución de problemas en distintas situaciones	Los estudiantes desarrollarán comprensión sobre la utilidad del uso del lenguaje algebraico y de las ecuaciones de primer grado, para solucionar problemas de la vida cotidiana	Los estudiantes desarrollarán comprensión del uso del lenguaje algebraico y de las ecuaciones de primer grado, manipulando y construyendo material didáctico que facilite su aprendizaje.
UD. F	Los estudiantes desarrollaran comprensión acerca de las	¿Cómo encontrar una expresión matemática que relacione el número de caras,	Desarrolla habilidades de pensamiento	Los estudiantes desarrollaran comprensión a través del divertido

características de aristas y vértices en un a través de la juego,
 los sólidos sólido geométrico? interacción y manifestando
 geométricos. las estrategias habilidad
 didácticas matemática y
 utilizadas en comunicativa de
 el juego sus participantes.

UD. J

Los estudiantes	Los estudiantes	Los	Los estudiantes
desarrollarán	desarrollarán	estudiantes	desarrollarán
comprensión	comprensión sobre las	comprenderán	comprensión
sobre los números	diversas maneras en	la	acerca de cómo
racionales, en	que pueden ser	importancia	resolver y plantear
cuanto a su	operados los números	de los	problemas de
concepto, lectura	racionales.	números	aplicación con
y distintas formas		racionales en	números
de representación		la vida	racionales.
semiótica		cotidiana.	

Fuente: Elaboración propia

Cuando los estudiantes conocían las metas de comprensión, observaban con agrado lo que se pretendía desarrollar durante la unidad didáctica, como lo expresó uno de los estudiantes del grado octavo (D.C.2.D) “que bien profe, vamos a realizar varias actividades y juegos para aprender eso del álgebra, no parece tan difícil como me habían dicho”, se generó en él expectativa, al tiempo, se mostraba que lo que se iba a comprender no estaba fuera de sus alcances y era evidente el compromiso del docente en la elaboración de

estrategias, actividades, uso de herramientas y materiales didácticos. Tal como lo afirma Stone (1999) “las metas definen de manera más específica las ideas, procesos, relaciones o preguntas que los alumnos comprenderán mejor por medio de su indagación” (p.101)

Por otra parte, la elaboración de las metas de comprensión permitió que los docentes desarrollaran su creatividad y dieran una dirección a cada uno de los tópicos planteados en las unidades didácticas, de tal manera que no sólo fueran un requisito más, sino que también fueran un reto para ellos mismo, pues ellos mismos debían generar los espacios, proponer las actividades y desempeños que hicieran posible el cumplimiento de dichas metas.

Desempeños de comprensión

Según Perkins y Blythe (2006) “La comprensión implica poder realizar una variedad de tareas que, no sólo demuestran la comprensión de un tema, sino que, al mismo tiempo, la aumenten” (p.3), los autores llaman desempeños de comprensión a las actividades que cumplen estas características. Es así, que un desempeño de comprensión siempre nos obliga a ir más allá, producir y llevar a los avances en la comprensión. Este elemento contrasta con importantes actividades rutinarias que exigen la vida en general y la escolaridad en particular.

Con respecto al ejercicio de la investigación y de las practicas pedagógicas realizadas, se comprobó a través de instrumentos aplicados como la encuesta, la entrevista, y en las jornadas de capacitación que los docentes investigadores otorgaban a los compañeros, que los desempeños de comprensión eran formulados y orientados como indicadores de logro, lo anterior se apoya con lo encontrado en las mallas curriculares de cada disciplina y los planes de aula abordados por periodo.

A su vez, en la observación de las practicas docentes de los maestros investigadores y tras el análisis se pudo evidenciar en la (E.2) los desempeños de comprensión son dictados a los estudiantes al iniciar el periodo escolar, a través de una proyección con el Video Beam, ellos los transcribían al cuaderno, pero no se generaba un momento para reflexionar o discutir sobre ellos.

Para mejorar la generación de estas actividades, los docentes investigadores tuvieron en cuenta las características específicas de los estudiantes para la creación de los desempeños de comprensión previamente identificadas en la evaluación diagnóstica, (niveles de observación, niveles de pregunta, niveles de pensamiento, estilos de aprendizaje, tipo de inteligencia y conocimientos previos) de tal manera que éstos fueran coherentes con lo propuesto por el marco pedagógico ya que debían cumplir con las siguientes características:

- Vinculación directa con las metas de comprensión;
- desarrollan y aplican comprensión por medio de la práctica;
- utilizan múltiples estilos de aprendizaje y formas de expresión;
- promueven un compromiso reflexivo con tareas que entrañan un desafío y que son posibles de alcanzar y demuestran la comprensión (Stone,1999, p.114)

A continuación, se muestran algunos desempeños de comprensión propuestos por los docentes investigadores en la unidad didáctica:

Tabla 4

Desempeños de comprensión propuestos por el grupo de investigación

Maestros investigadores	Actividades propuestas
U.D C	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Juego de las operaciones: los estudiantes en grupo sacarán fichas de una caja con números y de otra con signos y realizan la operación que les corresponda. ✓ Los estudiantes durante el mes de mayo cuidaran de las gallinas de la escuela y llevaran un registro diario de las novedades (cantidad de purina que se les suministra, cantidad de huevos que se recogen) ✓ A partir de la información registrada los estudiantes elaboran un informe detallado de la cantidad de huevos recogidos durante el mes, promedio de postura por cada gallina, cantidad de purina consumida durante el mes y promedio de consumo por cada gallina, y relación de pérdidas o ganancias.
U.D F	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifica las tarjetas misión que son otorgadas al inicio para desarrollar en el transcurso del juego, estas, además, de escribir los retos a cumplir por cada participante permiten adquirir conocimiento de cultura general y comprensión sobre los sólidos geométricos. ✓ Desarrolla y demuestra comprensión sobre las

características de los sólidos cuando manifiesta

habilidad matemática en los algoritmos básicos, adquirir las piezas y ensamblarlas.

- ✓ Aplica diferentes tipos de inteligencia para encontrar la relación que existe entre el número de caras, aristas y vértices en un sólido geométrico. Una vez que cada sólido este armado se puede compartir entre los participantes para observar y analizar.

U.D J

- ✓ Por grupos de 4 estudiantes se les pide repartir cinco círculos entre tres personas, de tal modo que a cada uno le corresponda la misma cantidad, para ello deberán recortarlos, y hacer la respectiva repartición (se les recomienda pensar bien, llegar a un acuerdo y luego si proceder a realizar lo planeado.
- ✓ Dividir el triángulo dado en cinco partes iguales.

U.D D

- ✓ Stop algebraico: consiste en un juego similar al stop convencional, pero en este se identificarán las partes que componen un término algebraico (signo, coeficiente, parte literal, grado absoluto y grado relativo) además de la identificación de términos semejantes.
- ✓ Lotería algebraica: similar a la lotería convencional, el cartón tendrá respuesta de ejercicios relacionados con algunos temas vistos hasta el momento (operaciones con

polinomios, valor numérico de expresiones algebraicas y solución de ecuaciones de primer grado), el docente sacará una tarjeta con un ejercicio, lo escribe en el tablero y los estudiantes lo solucionan en la hoja que entregaran, si la respuesta está en su cartón la tapan, el juego termina cuando una pareja de estudiantes encuentre todas las respuestas en su respectivo cartón, estas respuestas serán corroboradas por el docente.

Fuente: Elaboración propia

Como se evidencia en la tabla anterior, los desempeños están propuestos de tal forma que despiertan el interés en los estudiantes, dejan de ser simples actividades rutinarias y se convierten en un mecanismo para el desarrollo de habilidades y competencias, para finalmente acercarlos a la consecución de las metas de comprensión y los tópicos planteados.

Evaluación continua

La evaluación continua, elemento de la EpC, no se tratará dentro de la categoría enseñanza debido a que se hará con mayor profundidad dentro de la categoría aprendizaje y pensamiento, es necesario recalcar que la enseñanza y el aprendizaje son dos procesos inherentes uno del otro, por lo tanto para el ejercicio de triangulación y análisis de la información de la investigación se unirán las categorías Evaluación Formativa y pensamiento numérico, para que así, los docentes investigadores puedan determinar si el pensamiento numérico se fortalece con la aplicación de las diferentes estrategias de la evaluación formativa.

5.2 Evaluación formativa

Para dar inicio a este apartado se toman los conceptos de evaluación continua, evaluación formativa y evaluación autentica, debido a que a partir de estas tres se realizan los instrumentos de evaluación aplicados a lo largo de la intervención, ya que en ellos se concluye que la práctica evaluativa es continua, permanente desde el inicio de la formación hasta el final de la misma, permite hacer ciclos de reflexión para analizar y reajustar tanto la enseñanza como el aprendizaje.

La evaluación continua, es el proceso permanente de monitoreo de la enseñanza y del aprendizaje, mediante la aplicación de instrumentos formales e informales, permitiendo a los actores del acto educativo (maestros – estudiantes) realizar ciclos de reflexión que contribuyan en la comprensión de conocimientos, tal como lo afirman Barrera y León (s.f) “conjunto de ciclos de retroalimentación centrados en la comprensión, que utilizan estudiantes y maestros a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje para apoyar dicho proceso” (p.31).

“La Evaluación Formativa, es una actividad sistemática y continua, que tiene por objeto proporcionar la información necesaria sobre el proceso educativo” (de los Santos, 2006, p.3). Es decir, valora no sólo el proceso de aprendizaje, sino también, permite hacer seguimiento a la enseñanza para reajustarla a las necesidades del contexto de los niños y niñas en el ámbito educativo.

Igualmente, Grau y Gómez (s.f) definen la auténtica evaluación educativa como “la evaluación que se realiza a lo largo del proceso de enseñanza – aprendizaje y a través de ella se va constatando la validez de todos los componentes del proceso con respecto al logro de los objetivos que se pretenden” (p.8)

En concreto, se inicia un proceso de transformación de las practicas evaluativas

teniendo como base las características de la evaluación continua, formativa y auténtica, por tal razón se crean e implementan instrumentos de evaluación acordes que den cuenta de procesos de valoración desde el inicio hasta el final del proceso de formación, y así mismo permitan la reflexión sobre la enseñanza para el maestro y el aprendizaje para el estudiante. Estos instrumentos son clasificados según su carácter, tal como se describe a continuación: de carácter formal: evaluación diagnóstica, taller, quiz, exposiciones, evaluación escrita, rutinas de pensamiento y de carácter informal: palitos con nombre, prisma triangular, pausa reflexiva.

Evaluación diagnóstica

En relación con el análisis de la información diagnóstica en la fase 1 de la investigación, se encontró que la evaluación realizada hasta ese momento era de carácter cuantitativa, es decir, la valoración de aprendizajes daba cuenta del final de la formación y no del proceso de aprendizaje tal como se evidencio a través del análisis de los resultados del instrumento de insumo para investigación aplicado a docentes (ver anexo 2), notándose que la gran mayoría de los docentes de la institución y en especial el grupo de maestros investigadores, desarrollaban practicas evaluativas de carácter sumativo que daban cuenta del final de los procesos es decir, el docente centraba su atención en el producto final del educando sin detenerse a reflexionar si había o no comprensión sobre los conocimientos orientados, contrario a lo planteado por el grupo de investigadores del Proyecto Zero, en el enfoque de la EpC, quienes afirman que “para aprender, para comprender, los estudiantes necesitan criterios, retroalimentación y oportunidades para reflexionar desde el principio y a lo largo de cualquier secuencia de instrucción” (Perkins y Blythe, 2006, p.5).

Para dar inicio a la transformación de estas prácticas evaluativas, los maestros investigadores presentaron a los estudiantes la nueva metodología tanto de aprendizaje

como de evaluación, donde los niños, grupo objeto de investigación, se muestran sorprendidos y motivados con su proceso de aprendizaje como se registró en el (D.C 2.C, p.3), como resultado los niños expresan “la profe nos permitió conocer lo que íbamos a aprender y nos preguntó cómo queríamos aprender, eso antes no se había hecho, después, nos mostró unas hojas de evaluación y nos preguntó qué y cómo queríamos que evaluara esos temas”, es decir, la socialización previa de los desempeños de comprensión y la forma como estos van a ser evaluados, genera confianza y empoderamiento de los estudiantes con respecto a su aprendizaje.

Las concepciones de evaluación continua, formativa y autentica, coinciden en que todo proceso de formación debe comenzar con la evaluación diagnóstica, la cual permite determinar conocimientos, habilidades, destrezas, creencias y aspectos a reforzar en los estudiantes, razón por la cual para esta investigación este tipo de evaluación es fundamental para iniciar el proceso de intervención, debido a que por medio de la aplicación de este tipo de instrumentos se identifican las características específicas de los estudiantes.

En concordancia con lo anterior, el grupo de maestros investigadores elaboraron el instrumento de evaluación diagnóstica, que, diera cuenta del nivel de observación, nivel de pensamiento, nivel de pregunta, estilo de aprendizaje, y tipo de inteligencia múltiple más desarrollado en cada estudiante, diseñándolo de acuerdo con su contexto.

De acuerdo con lo anterior, se referencian las diferentes formas como cada docente elaboró el instrumento de evaluación diagnóstica para determinar las características de los estudiantes, en el (D.C J 1) se registró “a través de la rutina de pensamiento VPP (ver-pensar- preguntar) los alumnos analizaron un gráfico del plano cartesiano”, lo que le permitió al docente establecer los niveles de observación, niveles de pregunta y niveles de pensamiento de los estudiantes de grado séptimo, así mismo en el (DC. D1) se registró “la

rutinas de pensamiento VPP y PIE (pensar – Inquietar - explorar) se coloca a los niños y niñas imágenes relacionadas con el área de matemáticas, en el DC F1 se registró “la rutinas de pensamiento VPP y PIE se utilizó una secuencia de imágenes relacionadas con el pensamiento variacional (algoritmos) y en el (DC. C1) “se presenta a los estudiantes una imagen del campo para que a través de la rutina de pensamiento VPP, los niños registren lo que ven, lo que piensen y qué se preguntan con respecto a la imagen”

Se debe agregar que, para determinar el estilo de aprendizaje y el tipo de inteligencia de los estudiantes grupo objeto de investigación, los maestros investigadores utilizan un test de Howard Gardner, que presenta una serie de preguntas que ayudan a identificar las estas características en los niños y niñas. En esta misma línea para identificar el nivel de pensamiento numérico se utilizó la Taxonomía de Norman Webb.

Evaluaciones Escritas

Evaluaciones escritas o también llamadas pruebas objetivas

“Se conciben las pruebas objetivas como instrumentos técnicamente contruidos que permiten a un sujeto, en una situación definida (ante determinados reactivos o ítems), evidenciar la posesión de determinados conocimientos, habilidades, destrezas, nivel de logros, actitudes, características de personalidad etc.” (García, 1994, p.81)

Quiz

Esta es una estrategia de evaluación tipo test, de carácter formal e informal ya que se pueden realizar de manera tangible, es decir por medio de un formato que permita evaluar el conocimiento en el momento en que se está produciendo y de manera informal puede surgir, en el momento que el maestro hace preguntas orientadoras para encaminar el

aprendizaje, las dos formas evalúan en el instante a medida que el estudiante va asimilando e interiorizando el conocimiento, ofreciendo a los alumnos la posibilidad de comprenderlos y contextualizarlos.

Acorde a lo anterior, el quiz representa para el maestro la posibilidad de regular el aprendizaje encaminando al estudiante al objetivo de comprensión, así mismo, ayuda al maestro a replantear de manera continua el proceso de enseñanza es decir reformular las diferentes estrategias y hacerlas más asequibles ofreciendo a cada estudiante la posibilidad de interiorizarlos, apropiarlos y empoderarse de su proceso de aprendizaje, como está registrado en los (DC C2) “cómo puedes hacer para demostrar cuántos huevos se recogieron en la primera semana de postura de las gallinas?” esta pregunta lleva al estudiante a cuestionarse la forma como puede obtener y presentar esta información para que sea comprensible para los demás, así mismo en el (DC. J2) “ahora que ya conocen los números racionales, ¿en qué situaciones de la vida cotidiana consideran que se pueden usar?, en el (DC. F2) “que aplicabilidad tienen los sólidos geométricos en el vivir cotidiano de las personas” y en el (DC. D2) “¿Qué función tiene el álgebra en la cotidianidad del ser humano?”

Dicho lo anterior, se puede afirmar que este tipo de evaluación en el proceso de formación ayuda a los niños y niñas a centralizar el aprendizaje, llevándolo a hacer conexiones entre el conocimiento surgido en el aula y su quehacer diario, así mismo al maestro le permite fortalecer el pensamiento numérico en el estudiante debido a que “requiere que el estudiante tome una decisión sobre como contestar una pregunta o como resolver un problema, estableciendo relaciones entre dos o más conceptos” (Lopez, 2014, p.47), es decir, desarrolla habilidades y competencias fortaleciendo el pensamiento

matemático.

Taller

Estrategia de evaluación escrita y de producto que le permite a los educandos participar de manera activa en el desarrollo de actividades que requieren la comprensión de los aprendizajes adquiridos, al tiempo que le va dando información al docente sobre los avances y dificultades que se puedan presentar durante el desarrollo del mismo, por esta razón el grupo de maestros investigadores diseña talleres que requieran de las habilidades y competencias que se pretenden desarrollar con los desempeños de comprensión en el estudiante, mediante la interacción entre estudiantes y maestros, teniendo en cuenta que según MEP (como se citó en Alfaro y Badilla, 2015):

El taller es un espacio para hacer, para la construcción, para la comunicación y el intercambio de ideas y experiencias...es ante todo un espacio para escuchar, es, ante todo, un espacio para acciones participativas. Utilización de diversidad de técnicas, elaboración de material y otros. Además, puede concebirse como el espacio que propicia el trabajo cooperativo, en el que se aprende haciendo, junto a otras personas al tiempo que pone énfasis en el aprendizaje, mediante la práctica activa, en vez del aprendizaje pasivo. (p.87)

Desde esta perspectiva, en el (DC. C3) se registró “ taller: la elaboración de cuentas del proyecto paticas en progreso” este desempeño de comprensión plasmado en la UD, le permitió a los estudiantes de grado cuarto demostrar la adquisición de habilidades y competencias, debido a que en este taller los niños y niñas debían entregar y socializar un informe de cuentas para lo cual utilizaron los diferentes aprendizajes estableciendo relaciones entre las áreas del conocimiento, ya que no solo tenían que demostrar que habían

comprendido las operaciones básicas sino que también hicieron uso de competencias lingüísticas, artísticas, estéticas entre otras.

En la UD.J se da cuenta de la implementación de una guía de trabajo (taller) en la que se dan actividades de experimentación para lograr una mejor comprensión de número racional, en ella los estudiantes distribuidos en grupos de 5, debían encontrar solución a una serie de actividades con acompañamiento pero sin ayuda del docente, una vez cumplido el tiempo propuesto para su desarrollo procedían a la socialización, expresando cuál había sido la estrategia que utilizaron para solucionar la actividad, posteriormente, el docente explica las temáticas y ratifica conceptos por medio de una explicación y ejemplificación de la misma.

Así mismo, en el DC. F 4, se registró el taller “Rompecabezas fraccionario” En el cual se conforman grupos máximo de tres integrantes para desarrollar el taller de ejercicios sobre operaciones con números fraccionarios, en este, los estudiantes debían realizar las operaciones indicadas de manera correcta luego recortar la plantilla y ubicarla en el rompecabezas y descifrar el personaje geométrico, gana el grupo que complete primero el rompecabezas. Este desempeño de comprensión permitió que los niños y niñas sirvieran de apoyo a sus compañeros convirtiéndose en pares evaluadores, teniendo un objetivo común.

En la misma línea, en el (DC. D5) Se registró el taller “Productos notables” el propósito de la actividad es construir dos cuadrados de colores diferentes y calcular el área de las dos regiones. El docente da las siguientes instrucciones:

- Dibujar y recortar en fomi dos cuadrados de colores diferentes, uno de **a** unidades de lado y otro de **b** unidades de lado.

- Dibujar y recortar en fomi dos rectángulos del mismo color de largo a y ancho b .
- Pegar estas regiones en otro pliego formando un cuadrado perfecto.
- Calcular las áreas de cada región recortada.
- Finalmente, hallar el área total del cuadrado.

Se verifica que los estudiantes estén desarrollando la actividad, permitiendo el uso de la pregunta y posibilitando el dialogo de saberes entre docente y estudiantes.

En concordancia con lo anterior, se puede concluir que esta herramienta de evaluación formativa, permite la valoración de los aprendizajes por medio de la utilización de la teoría puesta en marcha en la práctica, en los talleres antes mencionados los estudiantes demuestran la destreza de habilidades y competencias, desarrollando un trabajo colaborativo, es así que los alumnos asumen cada uno un rol y de esta manera se convierten en actores principales del acto educativo, así mismo en pares evaluadores corrigiendo a sus compañeros en lo que consideren necesario.

De la misma manera, los talleres son también una fuente del desarrollo de otras habilidades y competencias significativas para la formación humana, es decir, valores como la autonomía, la responsabilidad, el respeto por la opinión del otro, que se hacen presentes de manera implícita en estos procesos.

Por último, los talleres resultan de suma importancia para esta investigación debido a que por medio de ellos el grupo de maestros investigadores, logró evidenciar que las actividades propuestas en los mismos, llevaron a los estudiantes a visibilizar su pensamiento y en especial a fortalecer el pensamiento numérico ya que el establecer relaciones entre las diferentes áreas del conocimiento para presentar un informe requiere de

niveles de pensamiento superiores que le permitan socializar ideas, pensamientos y resultados; es decir requieren de un pensamiento estratégico pues debe “razonar, planear o usar evidencias... usando varios pasos que justifiquen sus respuestas” (Lopez, 2014, p.47)

Autoevaluación

La autoevaluación “es la evaluación que realiza el propio alumno de sus producciones y su proceso de aprendizaje. De esta forma, conoce y valora sus actuaciones, y cuenta con más bases para mejorar su desempeño” (SEP, 2012, p.30), es decir esta valoración le permite realizar un análisis y reflexión con respecto a su proceso de aprendizaje.

Por otro lado, para Grau y Gómez (2010) la autoevaluación “es la que realiza o deben realizar los protagonistas básicos del proceso de enseñanza – aprendizaje (profesorado y alumnado) sobre su propia actuación” (p.11) desde esta perspectiva la autoevaluación se convierte en una estrategia valorativa fundamental del acto educativo ya que no solo le permite al maestro valorar los procesos de sus estudiantes con relación a las metas de comprensión, sino que también se convierte en un indicador de eficacia y pertinencia del proceso de enseñanza.

Por lo antes expuesto, los maestros investigadores para la realización de la autoevaluación toman como referencia los criterios expuestos por Grau y Gómez (2010), en donde al momento de realizarla se debe:

1. Tomar conciencia de lo que se está haciendo y de los objetivos que se pretenden alcanzar.
2. Asumir la responsabilidad de reflexionar críticamente sobre la propia acción con el fin de reconducirla mejorarla.

3. Regular la motivación y asumir la autonomía dentro del proceso educativo
(p.11)

Es de resaltar que la autoevaluación debe aplicarse en diferentes momentos del proceso de enseñanza y de aprendizaje que permita realizar ciclos de reflexión y replantear estos procesos y encausarlos hacia la meta de comprensión que se pretenden., tal como se evidencia en el (DC.C5) en el cual se registra “hoy en la realización de la autoevaluación los estudiantes además de expresar sus apreciaciones con respecto a las operaciones básicas dicen que para el desarrollo de algunas actividades se requiere que la profesora de más de una explicación debido a que es muy difícil así lo manifestó Est.1 “ yo creo que toca que nos vuelva a explicar lo de las operaciones porque no entendí, es que a veces la profesora habla muy rápido y no alcanzo a comprender”, así mismo Est.2 manifiesta que “profe la verdad es que yo no he hecho todo lo que me tocaba, por eso no me está yendo bien, de ahora en adelante me volver más cumplido con todas las tareas” es decir, en ese momento en que el proceso de enseñanza y de aprendizaje iba a la mitad, se pudieron evidenciar errores tanto en los niños como en la docente que hicieron que los actores del acto educativo adquirieran compromisos para alcanzar los objetivos propuestos.

En esta misma línea, en el (D.C.C 9) se registra “hoy en la autoevaluación final, este proceso se hace más consciente y por ende facilita la reflexión por parte de los educandos, Est.1 dice al respecto “para mi aprender las operaciones básicas no fue tan fácil, pero al final aprendí a sumar, restar, multiplicar y dividir haciendo las cuentas del proyecto paticas en progreso” por otro lado E2 expresa, “yo aprendí que cuando cumple uno con las tareas y se vuelve responsable se le hace más fácil aprender”, es decir cuando el proceso de autoevaluación se hace de manera consciente, se facilita la aprehensión de conocimientos y se establecen espacios dialógicos entre los estudiantes y entre maestros y estudiantes.

Por otro lado, la autoevaluación forma parte del proceso evaluativo del marco de la EpC, en consonancia con lo anterior el docente la lleva a cabo este proceso en dos momentos: El primero lo realiza a mediados del segundo periodo y el segundo al finalizar el mismo, tal como se registra en el (DC. J6) y en el (DC. J11). En la aplicación inicial se le pide al estudiantado que de manera sincera y consciente realicen una reflexión sobre lo que consideran ellos que han comprendido hasta el momento y en qué aspectos o temas consideran que no lo han logrado, o presentan dificultad, para ello el docente mediante la herramienta de palitos con nombre, pide mencionar las temáticas abordadas en clase durante el periodo como se evidencia en el (DC. J6) al iniciar la rutina Est.1 “números racionales”, E2” la recta numérica y el plano”. Al tiempo en que se van sacando los palitos con nombre, varios estudiantes levantan la mano para poder hacer sus aportes, en ese momento se suspende la rutina y se procede a asignar la palabra. Al solicitarles que dieran a conocer qué dificultades se les había presentado se resaltaba la importancia de la implementación del semáforo (prisma triangular) E3 “pues si se presentaron dificultades, pero cuando yo ponía el semáforo en rojo venían y me explicaban y así entendía”.

Para la implementación de la autoevaluación al finalizar el periodo se realiza mediante el instrumento de autoevaluación del estudiante elaborado por los docentes investigadores. (ver anexo 8)

Por otro lado, en el grado 801 el desarrollo de este instrumento se hizo en dos momentos, el primero fue al iniciar la unidad didáctica, como se registra en el (DC. D1) “vamos a tener en cuenta la autoevaluación, pero esta vez no se realizará como antes, donde cada uno se daba una nota que creía merecer, sino que va a ser por medio de este cuestionario” (p.3), el docente desde un comienzo da las pautas a evaluar y las cuales el

estudiante tendrá en cuenta para valorar su desempeño.

El segundo momento fue al terminar el periodo académico, necesaria para registrar en la planilla de notas, ya que esta autoevaluación corresponde al 5% de la nota final, en el (DC. D6) se evidencia su implementación “vamos ahora a hacer la autoevaluación, ¿niños, se acuerdan de los criterios que estaban en el cuestionario?, la mayoría responden si, de todas formas el docente vuelve a leerlos y entrega a cada uno para que lo desarrolle” (p.2), se puede observar que este ejercicio no era desconocido, ni ajeno a lo que sabían los estudiantes que se iba a tener en cuenta para su valoración, además algunos estudiantes manifestaron “profe así es mejor y más fácil ver que debo mejorar”, “es mejor usando estas preguntas que solo mirando las notas que llevamos” (DC. D6, p.2).

Por lo tanto, se puede evidenciar que el uso de la autoevaluación permite al estudiante hacer juicios de valor, no solo de su proceso cognitivo, sino de sus competencias actitudinales, como el interés, organización, motivación por aprender, respeto, tolerancia, entre otros, aportando a su formación integral. Así mismo, en este instrumento encontraron una manera de poder identificar por si mismos de forma organizada y rigurosa, el nivel de desarrollo de su pensamiento matemático durante el transcurso de la unidad.

Por otro lado, en el grado noveno, el docente investigador realizaba proceso de autoevaluación durante las prácticas pedagógicas al finalizar cada periodo académico, la cual consistía en preguntar a sus estudiantes en orden de lista su valoración cuantitativa del desempeño y trabajo realizado en la asignatura. Establecía en el momento de evaluar algunos criterios como puntualidad, desarrollo de actividades en clase y extra clase, participación, cumplimiento de tareas y responsabilidad. Ahora bien, al realizar el ejercicio

investigativo durante el proceso de intervención, el docente aplica un instrumento de autoevaluación en dos momentos, utilizando una escala de grados de dominio y criterios sobre competencias actitudinales, además de tener en cuenta las competencias cognitivas y procedimentales realizadas en el desarrollo del pensamiento numérico, como se muestra en el instrumento de autoevaluación.

En el primer momento, como se registró en el (DC. F5) “se pudo evidenciar que los estudiantes demostraban poco interés en identificar las necesidades básicas de su aprendizaje, no buscaban soluciones efectivas frente a las instrucciones y procedimientos y poco esfuerzo por presentar trabajos de calidad, teniendo en cuenta las fechas previstas. Así mismo, el 90.36%, de los estudiantes se clasificaron en el nivel I de acuerdo con la taxonomía de Webb (Recordar y reproducir), identificando y recordando la información sin necesidad de hacer ningún tipo de razonamiento para contestar una pregunta. Otro aspecto para destacar es que el 95,18% de los estudiantes argumentaban que la matemática cuando es enseñada de forma tradicional, es decir, magistral, repetitiva, mecánica, memorística, no es comprendida; y por el contrario cuando evidencian preparación académica, estrategias innovadoras permeadas por la didáctica, construyen conocimiento. Todo esto permitió generar cambios en las siguientes intervenciones ya que los estudiantes mostraban apatía y desinterés, según sus afirmaciones, se debía a la falta de motivación en la asignatura.

Est.1: “Profe: ¿Cuándo vamos a hacer algo diferente?”

Est. 2: “Ay profe, usted nos hace todo el procedimiento matemático y no nos deja desarrollar o pensar”

Est.3: “Usted da la misma nota a los estudiantes que hacen la tarea y a los que se copian”

El segundo momento, aplicado finalizando la intervención, la autoevaluación tiene en cuenta unos ciclos de reflexión y criterios que permitían evidenciar falencias y fortalezas, además que el grado de dominio ya se presentaba en escalas más altas donde su nivel era adecuado y suficiente. Por otra parte, el estudiante podía reconocer la necesidad de mejorar en algunos aspectos tal como se evidencia en el (DC. F9) en cuanto a los niveles de desempeño hubo mejoría del 46.15% ubicándose en el nivel II, para los niveles superiores III y IV, se ubicó un grupo mayor a la intervención anterior. Todo esto permitió realizar actividades de afianzamiento, lanzar preguntas de situaciones no claras para ellos y de esta manera lograron mejores resultados.

Coevaluación

Según la SEP (2012) la coevaluación es:

La que realiza el propio alumno en colaboración con sus compañeros acerca de alguna producción o evidencia de desempeño determinada. De esta forma aprende a valorar los procesos y actuaciones de sus compañeros con la responsabilidad que esto conlleva. Además, representa una oportunidad para compartir estrategias de aprendizaje y aprender juntos. (p.32)

Por otro lado, para Lopez (2014) “la coevaluación o evaluación por pares es una forma de evaluar que les permite a los estudiantes evaluar los desempeños de sus compañeros” (p.79), es decir, es un proceso de beneficio mutuo ya que tanto el evaluado como el evaluador, expresan sus apreciaciones de manera asertiva emitiendo juicios de valor que le ayuden al evaluado a comprender donde se encuentran las falencias y las posibles formas como puede solucionarlas, así mismo, representa un beneficio para el evaluador, debido a que para emitir una valoración debe tener claro sus conocimientos, es decir debe saber para poder evaluar.

En este sentido la coevaluación debe tener las siguientes características según López (2014)

- Requiere que los estudiantes piensen sobre su aprendizaje.
- No es un proceso fácil de realizar por lo tanto debe ser enseñado.
- Ayuda a tener un entendimiento más profundo de sus propios objetivos de aprendizaje
- Refuerza la autoevaluación
- Promueve la colaboración. (p.79)

Es de mencionar que para la realización de este tipo de evaluaciones se debe hacer primero una reflexión conjunta con los estudiantes debido a la responsabilidad y respeto que esta merece, ya que en la institución ya se realizaban procesos coevaluativos, pero no con lo que ella demanda, como se evidencia en el (DC. C10), se registró “antes de la realización de la coevaluación la docente, socializa ante el grupo el formato de coevaluación ratificando que son los mismos criterios que se utilizaron en la autoevaluación, debido a que se debe valorar exactamente lo mismo en los otros compañeros, así mismo explica que por esta razón deben ser completamente honestos para valorar el proceso de aprendizaje de sus compañeros”. Tras la realización de esta se encontró que los niños de grado cuarto en general reconocen escalas de valores que les permiten identificar las características de sus compañeros en cuanto a los procesos cognitivos y actitudinales, reconociendo que aunque los niños establecen relaciones entre el conocimiento y el contexto, aun tienen dificultades en razonar planear y justificar con evidencias sus aprendizajes, es decir han tenido un avance en el nivel de pensamiento numérico alcanzando el nivel II según la taxonomía de Webb.

Por otro lado, la aplicación de la coevaluación en el grado séptimo, el docente da las pautas a los estudiantes para que se logre una correcta aplicación. Por experiencias anteriores les pide centrarse en valorar únicamente los aspectos positivos de sus compañeros asignados, para el luego poder complementarla. Para ello se les solicita diligenciar el “Formato de coevaluación del estudiante” diseñado por los docentes investigadores, de su aplicación queda constancia en el (DC. J11).

Los estudiantes dan muestra de confianza y expectativa al ser evaluados por sus compañeros, en sus rostros se refleja la ansiedad, y la felicidad al escuchar las observaciones positivas. Su aporte al desarrollo del pensamiento numérico al ser llevado de esta manera es altamente significativo, ya que sirve como mecanismo para subir la auto estima del estudiante, le conlleva a interesarse más por su aprendizaje, ya que ha escuchado no solo su opinión, sino la voz de otro. El docente en el aula luego de aplicar tanto la auto evaluación como la coevaluación, nota un mayor compromiso y cambio de actitud por parte de aquellos estudiantes que presentaban dificultad en el aprendizaje, se evidencia una mejor actitud y compromiso, la comunicación en el aula se fortalece, dicho en otras palabras, el ambiente de aula mejora.

Este proceso se realiza en el grado octavo al terminar el periodo académico, como parte del proceso evaluativo como quedo registrado en el (DC. D6) “como les dije al inicio de la unidad, también se hará una coevaluación, con los mismos criterios que la autoevaluación que ya realizaron pero en grupo, entonces necesito que se hagan en grupos de 4, con los que hayan trabajado más actividades, en cada grupo 3 estudiantes van a valorar el desempeño en el grupo de acuerdo a los criterios del formato al cuarto compañero, y de una vez le comentan cuales son los aspectos que debe mejorar, con mucho

respeto” (p.3), de acuerdo a lo anterior, se puede ver que la implementación de este ejercicio era conocido por los estudiantes y sabían lo que se iba a tener en cuenta para su valoración.

Algunas de las apreciaciones de los estudiantes acerca del uso de este instrumento son: “es una buena estrategia para poder hacer la coevaluación, nos facilita el uso de los formatos”, “mis compañeros me decían lo bueno que aportaba al grupo y lo que debía mejorar para que nos fuera mejor en los trabajos de grupo”, “con ese formato es más fácil porque uno no se inventa nada para decirle a los otros” (D.C6. D, p.3), se puede evidenciar, que, al usar criterios claros y previamente conocidos por los evaluados, genera tanto en el maestro como en el educando seguridad y confianza en este proceso, lo que hace de esta práctica un factor relevante en la formación del ser humano y la Visibilización del pensamiento.

Por otro lado, en grado noveno la coevaluación el docente hacía una evaluación colectiva, tomando parejas para valorar el desempeño realizado en el transcurso del periodo, en los aspectos de puntualidad, responsabilidad, compromisos académicos, presentación personal y participación en clase. El compañero daba una apreciación cuantitativa y la justificación del porqué de dicha apreciación y viceversa. El docente no realizaba ninguna reflexión y se basaba en las notas dadas por los estudiantes para su registro.

En la intervención posterior, el docente aplica un instrumento en el que se establecen unos criterios actitudinales y otros cognitivos y procedimentales relacionados con el desarrollo del pensamiento numérico. De esta manera, el par evaluador, realiza junto con el evaluado un proceso reflexivo donde reflejan sus falencias y fortalezas, igualmente

se realizó en grupo la retroalimentación, permitiendo que estudiantes y docente encontraran puntos clave para mejorar y favorecer así la adquisición de aprendizajes. Como muestra de lo anterior se puede evidenciar en algunos apartes sustraídos del (DC. F10) E 1: “Usted no tuvo en cuenta el punto 7 de interés y compromiso. Le falta más, póngase pilas” – E2 si tiene razón, es que tenía que estar pendiente de ciencias y me descuide E3: “Usted no es respetuoso y tolerante con los puntos de vista, critica mucho y no aporta” E4 Si, pero ustedes tampoco miran el trabajo que yo he hecho, debemos ser más comprometidos todos.

En cuanto al desarrollo del pensamiento numérico, los estudiantes comprenden en qué nivel se encuentran, dan orientación a su par e incentivan el pasar de un nivel al otro: E5: ¡Mire! Usted está en nivel II, no puede ser III porque le falta utilizar lo que aprendió y justificarlo, E6: ¡Bien! ¿En qué nivel estaba, cierto que en un I? quiere decir que ya resuelve problemas.

5.3 Estrategias de retroalimentación

Prisma triangular, pausa reflexiva, son estrategias que “apuntan, a evidenciar en diferentes momentos y de variadas maneras el aprendizaje de los estudiantes. Son herramientas prácticas, concretas, sencillas y adaptables a distintos contextos y actividades” (ACE, 2016, p.2) es decir estas van estrechamente ligadas a la adquisición del conocimiento debido a que, en el trascurso de la formación de los niños y niñas, permiten monitorear de manera permanente e identificar las falencias y/o fortalezas de los alumnos actuando de manera inmediata ya sea para encaminarlos a la meta de aprendizaje o fortalecer en ellos su pensamiento.

Palitos con nombre

De acuerdo con la ACE (2016):

Es una estrategia de selección aleatoria que puede ser utilizada en cualquier momento de la clase, consiste en escribir el nombre de cada estudiante en un palito de helado y utilizarlo para elegir al azar y otorgar la palabra al que haya sido seleccionado. (p.7)

En la E1 C realizada a los estudiantes de grado 4 al respecto ellos opinan que “a mí me gusta cuando la profe nos pregunta algo utilizando los palitos con el nombre porque ahí debe contestar el que salga, y a veces uno siente nervios, y tiene uno que saber o si no, no le va uno bien” así mismo, otro niño dijo “a mí a veces no me gusta mucho porque yo casi nunca salgo y a mí me gusta participar”, es decir, a algunos de los niños les gusta la estrategia porque genera en ellos motivación para aprender, al existir la posibilidad de ser elegido y no saber ya es una motivo para estar constantemente repasando para salir adelante en el proceso.

En la E.1 J llevada a cabo con los estudiantes del grado 701 se evidenció al comienzo de su implementación en las primeras sesiones, un temor a la hora de ser utilizado, como se evidencia en el (DC. J3) “no profe, con los palitos con nombre no” tal vez por temor al no tener la respuesta o contestar de manera errónea y ser castigado con una nota, pero al ir pasando el tiempo se dieron cuenta de que durante la implementación de esta estrategia no se daba nunca una nota, y de no tener la respuesta, se tomaba nuevamente otro palito, y así sucesivamente, hasta encontrar diversas opiniones sobre lo preguntado, para de ahí hacer la retroalimentación grupal. Llama la atención que a medida que pasaba

el tiempo esta estrategia ya era solicitada por ellos.

En la E1 F, el uso de palitos con nombre fue una estrategia que gusto bastante en los estudiantes de grado noveno porque valoró la participación aleatoria de selección, al mismo tiempo que estaban a la expectativa de cual compañero iba a salir. Un estudiante expreso que: “La estrategia no le había agradado, porque eran pocos los que participaban, ya que el profesor en el momento de preguntar o verificar si habíamos aprendido solo utilizaba diez palitos en una sesión de clase”, por otra parte, una estudiante comenta: “que palitos con nombre fue divertida porque el maestro lograba aclarar dudas de la temática tratada en clase”

En un principio esta estrategia no era bien recibida por la mayoría de los estudiantes, sobre todo por los que presentaban dificultades con la asignatura, como se registra en el (DC. D2) “cuando el docente empezó a sacar los palitos para ver que estudiante respondía la pregunta, se notaban varias caras de preocupación y algunos estudiantes evitaban hacer contacto visual con el docente”(p.1), pero a medida que se seguía usando esta estrategia en las clases se pudo captar la atención de los estudiantes durante el desarrollo de las mismas, pues al realizar preguntas de forma aleatoria usando este elemento, se observaba expectativa de quién iba a responder; también se utilizó para dar la palabra en pequeños debates, para que cualquier estudiante le respondiera la duda a otro compañero o complementara ideas, de esta manera, el docente no era el único quien tuviera el protagonismo. Algunas de las apreciaciones dadas por los estudiantes en el instrumento, “estrategias de evaluación-retroalimentación” son:

“La estrategia es buena, para ver que tanto aprenden los estudiantes”; “me permite

aprender y opinar en clase”; “es una buena forma de facilitar la palabra en clase”; “de esta forma todos aprendemos y participamos en clase”.

Por lo antes expuesto, se puede afirmar que esta estrategia despertó el interés en el estudiante, manteniéndolos a la expectativa por su forma aleatoria de selección y su disponibilidad de aplicación en cualquier momento de la clase, permitió identificar de forma particular las habilidades y competencias desarrolladas, como las falencias con respecto al proceso de formación, así mismo por medio de esta se realizan ciclos de reflexión de manera permanente individual y grupal que llevan al consenso de conceptos y construcción de conocimiento, por otro lado también es una estrategia que visibilizo el desarrollo del pensamiento de los estudiantes, la certeza de que por medio de esta no se obtenía una nota daba tranquilidad en el estudiante para expresar sus ideas, pensamientos y sentimientos al mismo tiempo que se evidenciaba como su pensamiento numérico ascendía-

Es así, como desde la perspectiva de los maestros investigadores, los registros y las apreciaciones de los estudiantes, se puede inferir que esta estrategia ayudo a fomentar el respeto por los aportes de los compañeros, motivó la participación y mantenía la atención de los estudiantes en la actividad realizada; además, al momento de realizar aportes o participar, los estudiantes debían realizar las siguientes acciones que corresponden a niveles superiores de la taxonomía de Webb como inferir, identificar patrones, características del nivel II; evaluar y explicar fenómenos correspondientes al nivel III y por ultimo conectar analizar y comprobar del nivel IV

Prisma Triangular

Prisma triangular también conocido como luces de aprendizaje es una “estrategia de

automonitoreo” (ACE, 2017, p.11). Consiste en que cada estudiante dispone de un prisma triangular en el que sus caras se encuentran coloreadas con los colores que identifican un semáforo. Cada color representa el estado en que se encuentra el estudiante así: el color verde entiendo muy, amarillo: me está costando un poco y el rojo: no entiendo, no puedo seguir.

Esta estrategia de la evaluación formativa representa una de las formas de monitoreo inmediato del proceso de aprendizaje, ya que le permite al estudiante buscar la ayuda de su profesor en el momento en que lo necesite o servir de guía cuando se ha comprendido a sus compañeros cuando estos lo requieran como se registró en el (DC. F4) “los niños durante la clase, crean espacios dialógicos ya que los estudiantes intercambian pensamientos, dificultades e interrogantes, al respecto E2 dice “huy profe, a mí me quedo muy difícil la ubicación de puntos en el plano cartesiano, buenos mal que Ángela sabia y ella vino y me explico”, es decir, el prisma triangular no solo es para que el docente realice retroalimentación sino que el estudiante que este en capacidad de explicar las temáticas abordadas también le podrá ayudar a sus compañeros que presenten falencias en la comprensión de conocimientos. En el (DC. F5). en las notas descriptivas, se registró, “luces de aprendizaje fue una estrategia novedosa que logro impactar al grupo de estudiantes intervenidos, con esta se logró monitorear los avances y dificultades en los procesos de enseñanza y aprendizaje en particular algunos tópicos generativos que presentaron dudas en su apropiación. Por su forma geométrica y llamativos colores permitió identificar los elementos de un sólido como el prisma y a su vez detectar habilidades y dificultades”.

Dentro de las acciones concretas por parte de los estudiantes, estuvo el diseño del molde, su construcción y pintado en cada una de sus caras: amarillo, verde y rojo. Luego,

en las sesiones de clase, debían colocar el prisma en el pupitre. Los aprendizajes se reflejaban en el color verde y los demás colores se resaltaban la labor del docente, pues las intervenciones se hacían personalizadas. Varios estudiantes del grupo comentaron que: “Excelente estrategia porque las dudas e inquietudes sobre un concepto o problema asignado era de fácil comprensión para nosotros, puesto que el maestro estaba cerca”

En la implementación de esta estrategia, se parte de que cada estudiante elaboró su propio prisma, bajo las orientaciones dadas por el docente, como se registró en el (DC. J3) “los niños después de la socialización de las facultades del prisma triangular, construyen uno para cada uno” Éste fue utilizado en la totalidad de las clases, se convirtió en una de las estrategias más destacadas y de mayor agrado, ya que permitía en todo momento conocer el estado en el que se encontraba cada uno frente a las actividades propuestas, permitía de manera inmediata mostrar a los compañeros quién necesitaba ayuda, al tiempo que ésta era brindada por aquellos estudiantes que mostraban un color verde en su prisma así como registrado en el (DC.J5) “profe hoy fue muy divertida la clase pues como yo entendí muy bien, le explique a Cesar, lo que él no entendía” Éste apoyo era complementado con los aportes del docente, quien se encargaba de reforzar las explicaciones dadas entre ellos.

En la El C, los estudiantes manifiestan que “el prisma triangular me gusta mucho porque cuando yo no entiendo algo coloco el color rojo y la profe inmediatamente se acerca y me pregunta que necesito que me explique, o también cuando yo entiendo bien un tema y veo que algunos de mis compañeros no sabe yo voy y le explico” por otro lado en el (DC. C 5) se evidencia que “la aplicación de esta estrategia ha generado expectativa en los estudiantes, los niños al inicio del día cuando se les presento esta forma de retroalimentación del aprendizaje se mostraban con miedo de colocar el color rojo,

pensaban que si colocan este color podían obtener una mala nota, pero en el transcurso de la jornada cuando la profesora les dio confianza al mostrarles que es completamente normal no comprender a la primera y que a veces se necesitan explicaciones adicionales para aprender, los niños colocaban el color acorde con su estado frente al conocimiento”.

Por otro lado, en el grupo 801, Esta estrategia se trabajó en parejas o en grupos de máximo 4 personas, utilizándola en el desarrollo de actividades como talleres del libro o alguna propuesta por el docente, en cada grupo estaba por lo menos un estudiante que se identificara con el color verde, es decir, al menos uno de ellos tenía confianza en sus habilidades, sentía un buen dominio del tema y las fortalecía cada vez que le ayudaba a sus compañeros identificados con los otros colores. Además, facilitó la labor del docente, al identificar que estudiantes necesitaban una asesoría extra, por lo tanto, un estudiante con dificultad recibía la ayuda del docente y de los compañeros.

Así como se registra en el (DC. D4) “luego de realizar una explicación inicial del tema y realizar algunos ejemplos, el docente pide a los estudiantes que tomen su prisma y se identifiquen con el color correspondiente, luego que hagan grupos de 4 personas y que en cada grupo debe estar por lo menos un integrante con color verde, para que le pueda ayudar a los otros integrantes del grupo en lo que se les dificulte” (p.2), de esta manera se puede ver que con esta estrategia el docente no era el dueño del conocimiento en el aula y que los estudiantes podían ser partícipes activos en la construcción de dicho conocimiento.

También se registraron algunas apreciaciones dadas por los estudiantes en el instrumento, “estrategias de evaluación-retroalimentación”, estas son:

“me permitía evaluarme y saber cuánto he aprendido”, “he entendido más temas

vistos en clase”, “me parece muy buena porque uno mismo se evalúa y nos podemos dar cuenta cual o cuales son nuestros errores”, “nos favorecía para no formar desorden preguntando, sino que el profesor se acercaba a ayudar”, “es una interesante forma de aprender”

Teniendo en cuenta las observaciones de los docentes investigadores, los registros y las apreciaciones de los estudiantes, se puede inferir que esta estrategia ayudo al aprendizaje colaborativo, el respeto en el aula, a evaluar el desempeño que cada uno creía tener frente al tema; además, ya que los estudiantes trabajaban en grupo, los que recibían el apoyo como los que lo proporcionaban, comunicación dialógica en el aula, la concentración, genera mayor interés por desarrollar las actividades y por realmente comprender, fortalece la colaboración entre pares, disminuye el temor por participar en la clase, despierta mayor compromiso y confianza entre quienes comprenden lo abordado.

Es decir, esta estrategia es esencial para la valoración del aprendizaje y la Visibilización del pensamiento ya que le permite al educando manifestar sus inquietudes, resolverlas de inmediato, fortalecer sus competencias comunicativas, establecer relaciones de colaboración entre sus compañeros, superar niveles de pensamiento al intercambiar ideas, conocimiento con sus compañeros para llegar a consensuar conceptos.

Pausa Reflexiva

Estrategia de evaluación formativa que se utiliza para comprobar de manera inmediata la comprensión de los estudiantes ya que durante la clase se les da un momento de pausa para reflexionar sobre los conceptos e ideas que han sido enseñados. De esta manera se espera que realicen conexiones con los conocimientos previos, aclarar algo que les pareció interesante y aclarar dudas.

En el (DC. J4), se registró “La implementación de la estrategia pausa reflexiva, aportó al fortalecimiento del pensamiento numérico en la medida que permitía a los estudiantes hacer un breve análisis de qué tanto estaban comprendiendo, qué dificultades se les estaban presentando, en la medida que establecían un diálogo con su o sus compañeros de clase. Con esta estrategia se permitía que el estudiante después de una auto reflexión de su estado de aprendizaje diera a conocer sus avances y dificultades presentadas hasta el momento. Es allí donde el docente realiza una transformación de lo planeado a fin de suplir las falencias encontradas. Tenía una duración aproximada de 3 a 4 minutos”

En el (DC.C4) se registró que “cuando se le da a los niños una pausa (pausa reflexiva) ellos hablan de muchas cosas, pero da la impresión de que les interesa hablar del aprendizaje, razón por la cual la docente explica nuevamente la mecánica de la misma, sin embargo para ellos resulta agradable hablar de lo que están haciendo (tema de la clase) y nuevamente siguen hablando de otras cosas poco relevantes para esta clase, debido a esto la profesora da por terminado el tiempo y pregunta a los estudiantes cual fue el motivo por el cual no se siguieron las instrucciones e hicieron otra cosa, para lo que ellos le responden profe es que sabemos de qué más hablar sobre ese tema”.

Luego, en otra sesión de clase se registra en el (DC. C6) “hoy mientras se da la pausa reflexiva los niños realizan otra actividad diferente, algunos niños juegan con sus compañeros, otros simplemente se quedan en su lugar solo dos niños desean realizar la pausa siguiendo las pautas, pero el dialogo de ellos se limita a preguntar cómo le pareció, el tema de hoy mientras que el otro contesta con monosílabos “bien”, y si le gusto lo que la profesora nos enseñó y responde “siiiiiiii”, pero no se denota mucho interés por hacer reflexión sobre el aprendizaje en marcha, pasados 4 minutos la docente da por terminada la pausa”.

Por lo anterior se puede concluir que, para la utilización de este tipo de estrategia de la evaluación formativa, en estudiantes pequeños (niños entre los 9 y 11 años) requiere ser convertida en hábito de aprendizaje por esta razón el docente debe estar recalcando las instrucciones para que esta se realice de manera adecuada. Por otro lado, el ejercicio de esta estrategia también requiere actitudes reflexivas y honestas por parte de los estudiantes para preguntar sobre lo que se tiene incertidumbre.

Por otra parte, en el grado octavo, cuando los estudiantes realizaban algún taller o actividad propuesta en clase, como se registra en el (DC. D4) “el docente pide a los estudiantes que dejen lo que estaban haciendo y todos escucháramos las dudas que habían surgido hasta ese momento, los aportes o estrategias usadas por los demás compañeros para solucionar los ejercicios propuestos” (p.2), se realizaba una pequeña reflexión y retroalimentación general, luego se seguía el trabajo en grupo durante un tiempo y se volvía a realizar este ejercicio en un tiempo prudencial.

Algunas de las apreciaciones dadas por los estudiantes en el instrumento, “Estrategias de evaluación-retroalimentación” son:

“Me gusta porque nos da a conocer más sobre el tema y en los talleres”, “Me facilitó aprender cuando el profe explicaba”, “Me ayudó a complementar y mejorar el trabajo dado en el aula”, “todos podíamos opinar sobre el tema que estábamos haciendo”

El docente de grado noveno registró en el (DC. F7) “la mayoría de estudiantes les llamó la atención la pausa reflexiva, por ser una estrategia formativa que tuvo en cuenta la percepción y el punto de vista de ellos. Expresaron que durante el proceso de enseñanza y aprendizaje se brindaron pausas cortas de tiempo para reflexionar y realizar las conexiones

de los conceptos matemáticos e ideas tratadas en el aula”

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, se puede deducir que esta estrategia, como la de los palitos con nombre, también ayudo a fomentar el respeto por los aportes de los compañeros, motivó la participación y mantenía la atención de los estudiantes en la actividad realizada.

Rutinas de pensamiento

Las rutinas de pensamiento son estrategias que permiten no solo visibilizar el pensamiento, sino que también se constituyen como una herramienta fundamental en la práctica evaluativa, debido a que la utilización frecuente en el proceso de formación permite que los estudiantes expresen de manera libre sus pensamientos, ideas y sentimientos y de esta manera el docente tiene la posibilidad de monitorear desde el inicio hasta el final el aprendizaje.

Las rutinas de pensamiento fueron llevadas al aula a partir del diseño de unidades didácticas. Estas permitieron encuentros con la palabra, utilizando recursos del contexto. Las rutinas en este proceso permitieron visibilizar el aprendizaje y generar una amplia participación de los estudiantes. Tishman y Palmer (2005) consideran que:

Las representaciones visibles que surgen tienden a tener dos características importantes. Primero, ilustran un “entendimiento” conceptual colaborativo sobre un tema que es más amplio y más complejo que cualquier concepción individual de un(a) estudiante. Segundo, como las prácticas de visualización del pensamiento enfatizan las ideas y preguntas propias de los(as) estudiantes, tienden a atraer a muchos(as) estudiantes a la discusión, particularmente a quienes generalmente participan poco en clase. (p.104)

Para Perkins (como se citó en Morales y Restrepo, 2015) “Las rutinas de pensamiento son patrones sencillos de pensamiento que pueden ser utilizados una y otra vez, hasta convertirse en parte del aprendizaje de la asignatura misma”(p.93). Estas en la propuesta presentada fueron fundamentales para conocer los avances en el proceso de enseñanza aprendizaje. Dentro de las unidades didácticas diseñadas se utilizaron varias rutinas de pensamiento entre ellas (Veo-pienso-pregunto; color-símbolo-imagen; antes pensaba-ahora pienso; pensar-inquietar-explorar; ¿Qué está cambiando? - ¿Cómo está cambiando? - ¿Qué va a pasar?; Mi error favorito; ¿Qué me llevo hoy?)

A través de las rutinas, los estudiantes establecieron una relación directa con el aprendizaje y aportaron desde su voz a conocer sus aciertos, fortalezas, dificultades, lo que permitió diseñar nuevas estrategias para mejorar el proceso de comprensión de los estudiantes. Tal como afirma Morales et al. (2015):

El proceso de pensamiento implica un ejercicio juicioso que conduzca a la construcción de nuevos saberes, de enlazarlos con saberes previos; fundamentalmente implica el compromiso del docente por hacer que su clase sea un espacio propicio para que esto sea una realidad en el aula (p.32).

El pensamiento visible a partir de las rutinas de pensamiento ayudó a enriquecer los aprendizajes de la clase fomentando el desarrollo intelectual y la comprensión de los estudiantes. Dentro de los resultados alcanzados encontramos, una comprensión profunda de los contenidos de la clase, mayor motivación por aprender, desarrollo del pensamiento y habilidades de aprendizaje de los estudiantes, y desarrollo de una buena actitud del estudiante hacia el pensamiento y el aprendizaje, y una conciencia de las oportunidades de pensamiento y aprendizaje (la parte de disponerse al pensamiento).

Como se registró en el (DC. C1) “hoy en la realización de la rutina de pensamiento

VPP los niños plasman en el formato de manera espontánea las características, pensamientos y preguntas con respecto al proyecto paticas en progreso, es curioso evidenciar en los registros de los niños que su nivel de observación es de nivel 1 ya que se limitan a mencionar las cosas que ven como por ejemplo gallinas, corral, malla, puerta, pasto, nido, comedero, bebedero, por otro lado en el cuadro de pienso todas las cosas mencionadas por los niños tienen que ver con el cuidado de las gallinas, y por ultimo me pregunto, realizan preguntas de nivel uno, como: cuántos huevos se recogen en la semana, cuándo se morirían las gallinas, dónde se venden los huevos en fin solo hacen alusión al conocimiento pero no establecen relaciones entre los elementos allí relacionados.

Sin embargo, a lo largo de la intervención, la aplicación de las rutinas de pensamiento, como CSI, (color, símbolo, imagen) los niños fueron mostrando avance en sus niveles de observación, pensamiento y ya comenzaban a relacionar los elementos de un mismo contexto, lo que se evidencia en el (DC. C7) “en la realización de la rutina de pensamiento del día de hoy, los niños demuestran evolución de sus pensamientos, al diligenciar el formato con respecto al proyecto “paticas en progreso” en color la gran mayoría de los niños colocan el color rosado, coincidiendo en que este el color de los huevos, y que lo colocaron allí porque demuestra que las gallinas están bien cuidadas y por eso ponen muchos huevos, en el símbolo colocan el signo pesos, manifestando que a mejor cuidado de las gallinas mayor es la producción de huevos y por tanto es mucho más grande las ganancias, y por último en imagen dibujan el corral de las gallinas con muchos signos pesos alrededor, al socializar esta parte expresan que el tener gallinas en la escuela es un beneficio para ellos porque así aprenden a hacer cuentas y al mismo tiempo están obteniendo beneficios, es decir en este punto se evidencia que los niños han tenido un avance significativo con respecto a su nivel de pensamiento numérico, ya que establecen

conexiones entre el conocimiento de las operaciones básicas de la matemática con su realidad, que le permiten apropiarse y aplicar conceptos, en la elaboración de las cuentas de la escuela.

Las rutinas de pensamiento desarrolladas en el grado octavo fueron: “Mi error favorito”, “Ver- Pensar-Preguntar”, “Antes pensaba, ahora pienso” y “Pensar-Inquietar-Explorar”, estas permitían visualizar el pensamiento de los estudiantes, mejorar la participación, generar confianza en los aportes compartidos, reflexionar y retroalimentar el trabajo en clase.

Un ejemplo se encuentra en el (DC. D4) “luego de realizar las correcciones, solucionar dudas y hacer una retroalimentación del tema visto, el docente pide a los estudiantes que digan algunos de los errores que cometieron al realizar la actividad, dos estudiantes levantaron la mano y comentaron, Est.1 “profe yo me sigo equivocando en los signos”, el Est.2 manifestó “hice mal las operaciones”, luego de escucharlos se pide que cada uno escriba en su cuaderno que errores cometieron y como los van a tratar de superar”(p.3). De esta forma, se puede observar como los estudiantes participaban y podían identificar por sí mismos que debían mejorar y su compromiso para poder superar dificultades, así mismo, que la participación en las actividades no era solo para responder cosas puntuales o expresiones que se tomaran como verdaderas o ciertas.

Algunas de las apreciaciones dadas por los estudiantes en el instrumento, “estrategias de evaluación-retroalimentación” sobre las rutinas de pensamiento son: “uno puede dar su punto de vista, decir en que está fallando, preguntar y aportar, es una forma de cambiar nuestro pensamiento”, “Me ayudo a mejorar y comprender, sobre todo a

reflexionar sobre cada tema”, “con las rutinas se puede conocer y profundizar los temas, ya que pueden ayudar a pensar más”; “las rutinas de pensamiento me ayudan a explorar más mi saber”, “Nos ayuda a expresar lo que sabemos y no sabemos”; “Me gustan este tipo de actividades, porque podía aclarar y reflexionar sobre el tema visto”.

El aporte de las rutinas al fortalecimiento del pensamiento numérico se evidencia en la medida en que se van implementando en el aula, ya que es gracias a su aplicación que el docente logra centrar el interés de sus estudiantes en las actividades propuestas, y al conseguir tal concentración se despierta el deseo de aprender.

Al llevar al aula la rutina Veo-pienso-me pregunto, el grado de concentración alcanzado, supera lo esperado, el permitir que el estudiante manifieste qué piensa acerca de lo que observa e indique posteriormente qué preguntas le genera lo que está viendo, conlleva al docente alcanzar un nivel elevado de participación al tiempo que le permite al estudiante generar sus propias ideas, en cierto modo establecer conexiones con los saberes previos. Tal como quedó registrado en el (DC. J2), cuando un estudiante manifiesta “eso lo vimos el año pasado”. Debido al impacto que genera en los estudiantes, esta rutina se convierte en el elemento ideal para iniciar una sesión.

En el mismo sentido cuando el docente aplica la rutina “Antes pensaba, ahora pienso” logra identificar el avance en el desarrollo del pensamiento numérico alcanzado por los estudiantes, pues logra evidenciar un cambio de sentir, de ver y de comprender la matemática.

Al encontrarse con este tipo de respuestas se logra por un lado conocer el sentir del estudiante y por otro dar cuenta del avance logrado, para el docente es gratificante el saber que las estrategias implementadas van dando sus frutos.

Así mismo, en el grado noveno una de las rutinas que se aplicó en el ejercicio pedagógico y durante la fase de intervención fue PIE: Pensar–Iquietar–Eplorar, como se registró en el (DC. F1) y plasmado en la UD, “las temáticas de función lineal, el propósito fue invitar a los estudiantes a conectarse con conocimientos previos sobre línea recta, ubicación en el plano cartesiano y expresión algebraica respectiva. La actividad ayudo a desarrollar excelentes hábitos de pensamiento por las preguntas y respuestas generadas por el grupo. En esta rutina de pensamiento y los registros de observación se evidencian que los estudiantes afirman que: “El docente estaba conectado con la temática tratada y el curso, que la metodología fue agradable”, un estudiante apático a las clases expresa: “me gusta ese tipo de clases por la participación que hacemos al pasar al tablero y escribir en el papel lo que pensamos sobre el tema”, la Est.1 comento que: “el cambio de método en la enseñanza es oportuno, por el empleo de diferentes recursos, en particular la del televisor inteligente”.

La generación de preguntas logró despertar un interés individual y colectivo en los estudiantes, donde cada uno se tomó su tiempo para pensar y escribir ideas y pensamientos. Esta herramienta de reflexión conduce a los estudiantes a crear una cultura de pensamiento en el aula logrando mayor motivación y involucramiento en los conceptos a explorar, desarrollando habilidades y capacidades al hacer visible su pensamiento. Las preguntas básicas pueden ser muchas y varían, dependiendo del contexto, algunas de ellas son: ¿Qué piensas que sabes acerca del tema?, ¿Qué cuestionamientos o inquietudes te surgen sobre este tema?, ¿Qué te parecería interesante investigar y aprender más acerca del tema?, ¿Qué preguntas te surgen?, ¿Existen cuestionamientos sobre el tema que despierten tu curiosidad?, ¿Cómo puedes explorar las inquietudes que tienes sobre este tema?

Aquí se observa los intereses y posición personal de cada estudiante frente a los saberes adquiridos y comprensión desarrollada en la rutina, a la vez que descubren modelos

de conducta que permiten utilizar la mente para generar pensamientos, razonamientos y reflexiones. El vocabulario y lenguaje utilizado sirve como una forma de documentación que ayuda a crear una rúbrica para que les ayuden a formular mejor la interpretación, y utilicen eficazmente su razonamiento.

5.2 Análisis de los resultados de la investigación en evaluación

5.2.1 Evaluación diagnóstica

De acuerdo con los resultados de la aplicación de la evaluación diagnóstica al grupo de 84 estudiantes objeto de investigación se encontró que:

1. En el nivel de observación: de acuerdo con la adaptación realizada por Romero y Pulido (2015) según Santelices (1989), 75 estudiantes se encuentran en el nivel 1 para un 89.29% y 9 estudiantes en nivel 2 para un 10.71%.
2. En la formulación de preguntas, de acuerdo con la adaptación realizada por Romero y Pulido (2015), según las adaptaciones realizadas por Furman y García (2014): 70 estudiantes se encuentran en el nivel 1 para 83.3%, 12 estudiantes en el nivel 2 para un 14,26% y 2 estudiantes en el nivel 3 para un 2.38 %.
3. En el pensamiento numérico: de acuerdo con la taxonomía de Norman Webb: 69 estudiantes se encuentran en el nivel 1 para 82.14% y 15 estudiantes en el nivel 2 para un 17.86 %.
4. Estilo de aprendizaje: de acuerdo con el test desarrollado por Lynn O'Brien (Ver anexo 6): 45 estudiantes son visuales para un 53.57%, 26 estudiantes son Auditivos para un 30.95% y 14 estudiantes son Kinestésicos para un 16.67%.
5. Tipo de inteligencia predominante en los estudiantes intervenidos de acuerdo

con el test de inteligencias múltiples de Gardner (como se citó en steconci, 2006), se encuentra que 11 estudiantes son verbales para un 13.1%, en Visual se encuentran 7 estudiantes para un 8.3% Intrapersonal 26 estudiantes para un 30.95 %, Lógica matemática 18 estudiantes para 21.43 %, Interpersonal 13 estudiantes para un 15.48 %, Musical 25 estudiantes para un 29.76 % y Kinestésica 12 estudiantes para un 14.28 %.

6. Como se registra anteriormente la evaluación diagnóstica permitió al grupo de maestros investigadores identificar los rasgos y características de los estudiantes, información de suma importancia para el desarrollo de la intervención de la investigación, ya que con esta se pueden “tomar decisiones para planear los conocimientos, habilidades y las competencias que se debe enseñar y desarrollar” (Lopez, 2014, p.23). Así mismo, elaborar los desempeños de comprensión que permitan desarrollar estos aspectos; y por último con esta información se diseñaron los demás instrumentos de evaluación que permitieran valorar los procesos de los estudiantes de tal manera que se facilitara visibilizar el pensamiento de cada uno.

5.2.2 Evaluaciones escritas

De acuerdo con los resultados obtenidos en las pruebas escritas taller y quiz, se puede evidenciar que:

1. El docente debe tener un dominio disciplinar que le permita tener claro qué evaluar, cómo evaluar, para qué evaluar, razón por la cual a demás debe conocer el contexto de sus estudiantes, características específicas de los niños y niñas a quienes va a evaluar, así mismo un amplio conocimiento de la didáctica de su disciplina, que le permita

realizar una transposición didáctica adecuada para el contexto de los alumnos, es decir tener un conocimiento amplio de la pedagogía (Martínez, Valbuena, Molina y Hederich, 2011).

2. Que el diseño y creación de estas pruebas requiere de una estructura que de cuenta de las habilidades y competencias del evaluado es decir que a través de ella el estudiante pueda demostrar que aprendió y comprendió las temáticas abordadas, dando a conocer un producto, socializando como relaciono la teoría con la práctica, las conexiones de ese producto con la vida cotidiana, la forma como realizo un plan de trabajo para la elaboración del mismo, como lo afirman Wolf y Moss (citados en López, 2010)

Las evaluaciones efectivas son aquellas que no solamente miden los conocimientos y habilidades de los estudiantes, sino que también permiten que la actividad de evaluación misma se convierta en un episodio auténtico de aprendizaje. Entre más auténtica sean las actividades de evaluación, es decir entre más parecidas sean a la forma como los estudiantes usarían los conocimientos, habilidades o competencias rutinariamente, se vuelve más fácil hacer inferencias válidas sobre los desempeños de los estudiantes (p.113)

A través de la implementación de las evaluaciones escritas (taller – quiz) se evidencia un significativo avance en los niveles de pensamiento numérico de acuerdo con la taxonomía de Norman Webb, debido a que, para desarrollar este tipo de pruebas los estudiantes deben demostrar habilidades y competencias, en este sentido se pueden clasificar en:

- a. Nivel 4 (diseñar, conectar, sintetizar, aplicar conceptos, criticar, analizar, crear y probar), no se relacionan estudiantes debido a que hay niños y niñas

que poseen algunas características de este nivel, pero no cumplen con todos los requisitos que este demanda, es decir el “estudiante puede identificar un problema, establecer un plan de acción, implementar el plan y tomar decisiones de acuerdo a la información obtenida.

- b. Nivel 3 (Repasar, evaluar, valorar, argumentar, construir, usar conceptos para resolver, formular problemas complejos, explicar fenómenos, investigar, concluir, citar evidencia, diferenciar) en este nivel se encuentran 23 estudiantes correspondientes al 27.38 % que están en la capacidad de contestar preguntas usando varios pasos que justifiquen las respuestas, que saque conclusiones con base a observaciones y que explique fenómenos.
- c. Nivel 2 (inferir, categorizar, identificar patrones, graficar, clasificar, separar, estimar, comparar, organizar, construir, modificar, predecir, interpretar distinguir, hacer observaciones, resumir, demostrar) en este nivel se encuentran 55 estudiantes correspondientes 65.48 %. Es decir que están en la capacidad de “tomar una decisión sobre cómo contestar una pregunta o cómo resolver un problema, estableciendo relaciones entre dos o más conceptos.
- d. Nivel 1 Recordar y reproducir (Identificar, dibujar, enumerar, memorizar, definir, ilustrar, calcular (quién, cómo, cuándo, dónde y por qué), exponer, decir, tabular, nombrar, repetir, recordar, usar, citar, reconocer, recitar, marcar), es decir en este nivel 3 estudiantes correspondientes al 3.57%, pueden “identificar y recordar la información sin necesidad de hacer ningún tipo de razonamiento para contestar una pregunta” (Lopez, 2014, p.47).

5.2.3 Autoevaluación

De acuerdo con los resultados obtenidos en la autoevaluación, se puede evidenciar que:

1. Para la elaboración de este instrumento se requiere de la concertación entre maestros y estudiantes de los criterios de evaluación, y los parámetros objeto de valoración deben realizarse junto con el estudiante y ser de dominio público. Además, “se puede usar también para motivar a los estudiantes ya que los hace agentes activos en el proceso de aprendizaje... por tanto hace que estos se hagan responsables de su propio proceso de aprendizaje” (Lopez, 2014, p.79)
2. Se hace necesario que la autoevaluación se realice en varios momentos del acto educativo, debido a que esta “requiere un proceso meta cognitivo por parte del estudiante ya que es un proceso que encomienda que ellos reflexionen sobre su propio aprendizaje” (Lopez, 2014, p.78), de esta manera, la autoevaluación sirve como instrumento autoregulator permitiendo al educando conocer sus debilidades y fortalezas con respecto a su formación para así corregir falencias y adquirir habilidades y competencias que le ayuden a alcanzar las metas de comprensión propuestas.
3. La autoevaluación se convierte en herramienta que posibilita no solo valorar el proceso del estudiante es decir el aprendizaje, sino que permite también al maestro conocer por parte del alumno sus apreciaciones con respecto a la enseñanza, lo que permite reflexionar, analizar y replantear la forma como se gesta llevando el conocimiento al aula, tal como lo definen Bachman y Palmer (Como se citó en López, 2014) en las cualidades de la evaluación “la validez de constructo se refiere al significado y las interpretaciones que hacemos sobre los resultados de la evaluación” y “el impacto se refiere al efecto que la evaluación

tiene en la sociedad, los sistemas educativos y sobre los individuos en esos sistemas” (p.88)

4. La autoevaluación favorece la Visibilización del pensamiento, debido a que es “esencial para que los estudiantes desarrollen competencias importantes tales como pensamiento crítico y la solución de problemas” (Lopez, 2014, p.78) es decir permite que el educando supere sus debilidades llevándolo a alcanzar niveles superiores de pensamiento matemático.

5.2.4 Coevaluación

Según López (2014) La coevaluación tiene las siguientes características:

- Requiere que los estudiantes piensen sobre su aprendizaje.
- No es un proceso fácil de realizar, por lo tanto, debe ser enseñado.
- Ayuda a tener un entendimiento más profundo de sus propios objetivos de aprendizaje.
- Refuerza la autoevaluación.
- Promueve la colaboración. (p.79)

Teniendo en cuenta las características mencionadas y de acuerdo con los resultados obtenidos en la coevaluación de los estudiantes (ver anexo 9) se puede evidenciar que:

1. El maestro debe orientar al estudiante de manera clara y objetiva sobre cuál es la función de esta, en el proceso de aprendizaje y enseñar las características que debe tener el evaluador.
2. La coevaluación ratifica la autoevaluación, es decir, confirma las apreciaciones realizadas en ella, por ello para la coevaluación se utilizan los mismos criterios o parámetros de evaluación.

3. La coevaluación ayuda a consolidar la comprensión en el estudiante, dado que para poder valorar los procesos de aprendizaje de sus compañeros el evaluador debe tener pleno conocimiento de lo que está evaluando, teniendo una apreciación objetiva y constructiva del conocimiento y de los criterios de la misma.
4. A través de la coevaluación se promueve el trabajo colaborativo, por lo cual los pares evaluadores deben tener una comunicación asertiva que le ayuden a comprender a su par evaluador, por qué debe mejorar o fortalecer algunos procesos y recibir de manera constructiva los aportes realizados.

5.2.5 Estrategias de retroalimentación

De acuerdo con los resultados obtenidos en las estrategias de evaluación para retroalimentación prisma triangular, palitos con nombre y pausa reflexiva se evidencio que:

1. La utilización de estas herramientas de evaluación para la retroalimentación de aprendizajes debe ser constante, es decir, debe convertirse en un hábito en el acto educativo, ya que, de esta manera generan en los estudiantes confianza para expresar libremente sus inquietudes al tiempo que les permite alcanzar la madurez necesaria para asumir los comentarios expresado por su maestro y compañeros, como lo afirma López (2014) “los estudiantes dejan de ser receptores pasivos de información y pasan a ser participantes activos que toman responsabilidad y dirigen su propio proceso de aprendizaje” (p.28)

2. Las estrategias de retroalimentación, son fundamentales en el proceso de aprendizaje debido a que estas le permiten al maestro conocer las dificultades de los estudiantes y resolvérselas de manera inmediata para así encausarlo en la meta de comprensión propuesta en este sentido la retroalimentación “se vuelve útil para los

estudiantes sólo cuando les sirve para guiar su futuro trabajo y su proceso” (Lopez, 2014, p.29)

3. Las estrategias de retroalimentación, le permite al maestro conocer las falencias presentadas en la enseñanza a través de las dificultades de los estudiantes, es decir en tanto más dificultades presenten los educandos evidencia que lo planeado no genero los resultados esperados, y requieren ser replanteados y rediseñadas para que ayuden a los actores del acto educativo a lograr las metas de comprensión propuestas, por tanto, los maestros “tienen que procurar que los efectos positivos sean mucho mayores que los efectos negativos y al mismo tiempo minimizar todo lo posible los efectos negativos que estas puedan generar” (Lopez, 2014, p.30)

4. Las estrategias de retroalimentación, permiten ambientes dialógicos entre estudiantes y entre maestros y estudiantes, desarrollando de manera progresiva habilidades y competencias para una comunicación asertiva, como lo afirma López (2014) “es por esto que los docentes, a través de la retroalimentación, tiene la oportunidad de orientar a sus estudiantes de manera autentica, clara y adecuada para que puedan identificar sus fortalezas y los aspectos que deben mejorar” (p.28)

5.2.6 Rutinas de pensamiento

En el caso de esta investigación las rutinas de pensamiento fueron constantes y siguieron un patrón establecido para lograr eficacia. Lo que permitió a los participantes familiarice con ellas, generando hábitos y a su vez confianza ya que el estudiante no es cuestionado de una manera negativa, sino que por el contrario se alienta a participar y reconocer en su opinión, valorando sus ideas y suposiciones.

Como lo señala Salmon (2015) las rutinas de pensamiento benefician el aprendizaje

ya que permiten que se construya un sentido de verdad y confianza en los estudiantes cuando ellos mismos comienzan a identificar patrones que les permiten predecir qué va a pasar.

En las unidades didácticas diseñadas por los docentes se evidencia la utilización de rutinas de pensamiento como pilares del proceso de la transformación de la enseñanza y como una manera eficaz de visibilizar los procesos mentales de los estudiantes, esto dentro del desarrollo de una evaluación formativa que posibilitara identificar los aciertos, dificultades y necesidades de los estudiantes.

De acuerdo con los resultados obtenidos mediante la utilización de rutinas de pensamiento en el grupo objeto de investigación se evidencio que:

1. La utilización de rutinas de pensamiento debe ser continuo de tal manera que los niños y niñas apropien este proceso para realizarlo de manera espontánea a lo largo de su formación.
2. Las rutinas de pensamiento como estrategia de evaluación permitieron evidenciar en el estudiante habilidades y competencias que dan cuenta de que el niño o niña alcanzó niveles de pensamiento matemático superiores de acuerdo con los parámetros establecidos en los niveles de pensamiento de Norman Webb, descritos en el marco teórico.
3. Las rutinas son una estrategia pedagógica y didáctica para hacer visible el pensamiento en los estudiantes, en ellas se fomentó el interés del educando sobre los tópicos generativos tratados en clase, posibilito un ambiente dinámico y agradable, afianzando la comunicación dialógica, la participación y lluvia de ideas de manera estructurada, así mismo, brindo información sobre el nivel de

comprensión logrado por el grupo de intervención y demás estudiantes que oriento clases. En este sentido, el aula se convirtió en un compartir, un centro de discusiones, de consensos, de comprensiones, pero sobre todo un centro donde se respetó y valoró el pensamiento de cada uno.

Por consiguiente, para hacer una práctica educativa significativa se requiere seleccionar la rutina adecuada, tener claro cuáles son las metas que se quiere alcanzar con la implementación de esta, hasta donde se quiere extender el pensamiento del estudiante, porque desafortunadamente no todas las rutinas se pueden aplicar en todos los grados de escolaridad; esto significa que el trabajo con rutinas no es una cuestión de escogerla al azar sino de realizar un trabajo organizado donde se evidencie una planeación y una rutina bien diseñada para ser implementada acorde a unas metas y desempeños de comprensión.

Las evaluaciones formal e informal fueron estrategias que permitieron realizar ciclos de reflexión sobre el proceso de enseñanza a los maestros y de aprendizaje a los estudiantes, entre ellas se destacan:

TABLA 5

Resumen de Resultados por Estrategias

TIPO DE EVALUACIÓN	ESTRATEGIA EVALUATIVA	RESULTADOS ENCONTRADOS
EVALUACIÓN FORMAL	PRUEBA DIAGNÓSTICA	Instrumento relevante para el grupo de maestros investigadores, porque permitió orientar y desarrollar la práctica pedagógica de acuerdo a los resultados arrojados en ella. Se obtuvo información detallada de las características de cada estudiante; además de conocer los ritmos y canales de aprendizaje.
	EVALUACIÓN ESCRITA	Constructo técnicamente elaborado, articulado y fundamentado en los estándares básicos, lineamientos curriculares y elementos

del marco de Enseñanza para la Comprensión. De igual modo permitió romper esquemas de una evaluación tradicional y sin preparación alguna a ser una estrategia con intención y propósito; evidenció cambios positivos en el estudiante y apropiación de determinadas competencias en el aprendizaje.

EL QUIZ

Instrumento de valoración y seguimiento que se utiliza en la práctica pedagógica con el fin de preparar a los estudiantes para las evaluaciones escritas. Permitió valorar el proceso académico con preguntas orientadoras para encaminar los aprendizajes e interiorizar el conocimiento en un momento dado. Se convirtió en una estrategia de juego y ejercicio mental

LOS TALLERES

Instrumento pedagógico de suma importancia para esta investigación debido a que por medio de ellos el grupo de maestros investigadores, logró que las actividades propuestas en los mismos, llevaran a los estudiantes a visibilizar su pensamiento, fortalecer el pensamiento matemático y el trabajo colaborativo.

EXPOSICIONES

Estrategia de evaluación formativa que brindó al maestro una manera de comprobar y valorar el aprendizaje. Fue significativa para el estudiante porque le brindo autonomía, la posibilidad de consultar fuentes, ahondar en el tema y socializar ante el grupo de compañeros su conocimiento adquirido, manifestando su lenguaje, pensamiento y conexiones entre el aprendizaje de las diferentes temáticas abordadas y el contexto.

EVALUACIÓN INFORMAL

PRISMA TRIANGULAR O SEMÁFORO

Estrategia novedosa que permitió monitorear constantemente el aprendizaje e identificar las falencias y/o fortalezas de los estudiantes con la intención de actuar inmediatamente en la enseñanza y encaminarlas a la meta de aprendizaje o fortalecer en ellos su pensamiento.

PALITOS CON NOMBRE	Estrategia de selección aleatoria que consiste en escribir el nombre de cada estudiante en un palito y utilizarlo para elegir al azar y otorgar la palabra al que haya sido seleccionado. Permitted conocer los puntos de vista y valorar de manera diferente un aprendizaje.
PAUSA REFLEXIVA	Estrategia de evaluación formativa que se utilizó para comprobar de manera inmediata la comprensión de los estudiantes. Durante los momentos de clase se otorgaron pequeñas pausas con el fin de reflexionar sobre los conceptos e ideas orientadas, generando expectativas positivas al establecer conexiones con los conocimientos previos y lograr aclarar dudas.
RUTINAS DE PENSAMIENTO	Se constituyó herramienta fundamental en la práctica evaluativa, debido a la utilización frecuente en el proceso educativo, ayudo a explorar formas de pensar de cada estudiante y diversas perspectivas generadas frente a un tema. Estrategia que fomento el interés, la participación y la construcción de un pensamiento autentico, permitió visibilizar y desarrollar el pensamiento en la mayoría de educandos, posibilito un ambiente dinámico y agradable, afianzando la comunicación dialógica, la participación y lluvia de ideas de manera estructurada, además de fortalecer la educación inclusiva al tener en cuenta las necesidades, características especiales y los diferentes ritmos de aprendizaje, permeada por una cultura de reflexión y transformación.

5.3 Conclusiones

“Si la evaluación no es fuente de aprendizaje, queda reducida a la aplicación elemental de técnicas, reduciendo u ocultando procesos complejos que se dan en la enseñanza y en el aprendizaje. La evaluación educativa es aprendizaje y todo aprendizaje que no conlleve autoevaluación de la actividad misma del aprender, no forma”.

Pedro Ahumada Acevedo.

Dada la responsabilidad de la evaluación en la educación es indispensable que desde las aulas de clase se den espacios que permitan la reflexión constante de estas prácticas, debido a la repercusión que esta tiene en el desarrollo integral de los niños y niñas.

En este sentido la evaluación es fundamental en la educación, ya que esta es inherente en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, por lo anterior se hace necesario establecer ciclos de introspección que permitan el análisis y reflexión de dichas prácticas, en este sentido el identificar las características de la misma en el acto educativo, facilita la transformación del maestro en un agente facilitador de la adquisición del conocimiento, tal como lo afirma Álvarez (citado por Valdez y Vivera, 2013):

La evaluación no es ni puede ser un apéndice de la enseñanza ni del aprendizaje; es parte de la enseñanza y del aprendizaje. En la medida en que un sujeto aprende, simultáneamente evalúa, discrimina, valora, critica, opina, razona, fundamenta, decide, enjuicia, opta... entre lo que considera que tiene valor en sí y aquello que carece de él. Esta actitud evaluadora, que se aprende, es parte del proceso educativo que, como tal es continuamente formativo. (p.1)

Desde esta perspectiva, es la evaluación educativa el insumo base que da cuenta de

las debilidades, habilidades y competencias propias del acto educativo, es decir, a partir de esta se reconstruyen los saberes permeando enfoques epistemológicos, fortaleciendo la labor del docente, mejorando la calidad educativa a través de la implementación de la evaluación formativa.

Dado que la evaluación formativa representa una metodología de enseñanza y de aprendizaje que permite la reflexión continua y transformación de estos procesos, las aplicaciones de estas estrategias responden a las necesidades del diagnóstico de la investigación y ponen de manifiesto para la comunidad investigativa las características del acto educativo que permitan el análisis y reflexión de la adquisición de habilidades y competencias para el docente y alumno, tal como lo afirma la SEP (2012) “La evaluación con enfoque formativo debe permitir el desarrollo de las habilidades de reflexión, observación, análisis, el pensamiento crítico y la capacidad para resolver problemas; para lograrlo, es necesario implementar estrategias, técnicas e instrumentos de evaluación” (p.17)

Por consiguiente, mediante la aplicación de las diferentes estrategias de la evaluación formativa se constata que esta se convierte en un instrumento fiable, pertinente y eficaz para la construcción y reconstrucción del conocimiento en la enseñanza y el aprendizaje.

Con respecto a la enseñanza, los resultados obtenidos en la evaluación formativa le permiten al docente conocer no solo las características específicas de sus estudiantes, insumo importante para la planeación y ejecución de los desempeños de comprensión, sino que también se convierte en un referente fundamental para identificar las fortalezas y

debilidades de la práctica pedagógica, ya que, “se requiere reconocer qué y cómo aprenden los alumnos, Sanmartí (2010:11) agrega que también condiciona cómo enseña el docente” (SEP, 2012, p.8) es decir, favorece la creación de espacios auto reflexivos de análisis y de renovación docente, “para detectar lo que el alumno no ha logrado aprender, identificar lo que puede obstaculizarle el aprendizajes posteriores y determinar los aspectos de la secuencia didáctica que debe modificar” (SEP, 2012, p.28)

Por otro lado, con respecto al aprendizaje, se evidencia que implementar diferentes estrategias de la evaluación formativa benefician la adquisición del conocimiento, ya que, establece durante el acto educativo diferentes momentos de introspección permitiendo “que cada estudiante pueda detectar sus fortalezas y limitaciones y les ofrece la oportunidad de mejorar su proceso de aprendizaje” (Lopez, 2014, p.79).

Así mismo, la evaluación formativa favorece la creación de espacios dialógicos de retroalimentación fundamentales para el aprendizaje ya que le permite al educando recibir del maestro respuesta inmediata a sus inquietudes y generar estrategias que le ayuden a adquirir el conocimiento esperado tal como lo afirma López (2014) “el uso de la retroalimentación ayuda a que los estudiantes desarrollen estrategias de aprendizaje”, (p.28)

En esta misma línea, la evaluación formativa permite visibilizar el pensamiento y evidenciar la adquisición de habilidades o competencias requeridas en los niveles superiores de acuerdo con la tabla de clasificación de los niveles de pensamiento matemático propuesta por Norman Webb, como se evidencia en el apartado 5.2.2.

5.4 Recomendaciones

Obtenidos los resultados de esta investigación el grupo de maestros investigadores

recomienda que:

- ✓ Las prácticas evaluativas basadas en la evaluación formativa se deben realizar desde los primeros años del proceso de aprendizaje para que los estudiantes se habitúen y se hagan responsables de su formación desarrollando los desempeños de comprensión en pro de la adquisición del conocimiento y no en función de una valoración cuantitativa.
- ✓ La evaluación formativa debe convertirse en instrumento de análisis y reflexión de la práctica pedagógica para que de esta manera el proceso de enseñanza este en constante transformación que permita una intervención pertinente y coherente con el contexto de los educandos.
- ✓ El docente debe crear constructos evaluativos que le permitan desarrollar y visibilizar el pensamiento, para que de esta manera genere estrategias que le ayuden al educando a alcanzar niveles superiores de razonamiento.
- ✓ Implementar las diferentes estrategias de la evaluación formativa como instrumento de evaluación bidireccional que permita mejorar los procesos de aprendizaje y de enseñanza en el acto educativo.
- ✓ Construir espacios dialógicos en la comunidad educativa que permitan conocer y sistematizar experiencias obtenidas en la práctica evaluativa para crear constructos de evaluación a partir del análisis de las reflexiones generadas allí, a nivel institucional, municipal y regional.

5.5 Aprendizajes pedagógicos y didácticos obtenidos

- ✓ La creación de constructos evaluativos a partir de las características específicas de los estudiantes.

- ✓ El grupo de maestros comprendió la importancia de respetar los ritmos y estilos de aprendizaje de los educandos.
- ✓ El conocimiento de las características específicas de los estudiantes a partir de la evaluación diagnóstica representa para el docente un insumo vital para la construcción de la planeación ya que en la creación de esta ya no solo tendrá en cuenta los conocimientos previos de los niños y niñas sino que también para ella se deben generar desempeños de comprensión teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje, tipos de inteligencia que ayuden en el desarrollo de habilidades o competencias y superar niveles de observación, pregunta y de pensamiento.

5.6 Preguntas que emergen a partir de la investigación

- ✓ ¿Cómo generar en la comunidad educativa la necesidad de la implementación de la evaluación formativa?
- ✓ ¿Cómo el proceso de investigación en el aula transforma las prácticas pedagógicas?

REFERENCIAS

- ACE, A. d. (2016). *EDUCREA*. Obtenido de <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2017/12/DOC1-ev-formativa.pdf>
- Alfaro Valverde , A., & Badilla Vargas, M. (2015). El taller pedagógico, una herramienta didáctica para abordar temas alusivos a la educación ciudadana. *Revista electrónica perspectivas*, 81-146.
- Antúnez, S., del Carmen, L., Imbernón, F., Parcerisa, A., & Zabala, A. (1992). *Del Proyecto Educativo a la Programación de Aula*. Barcelona: Graó.
- Arias Arteaga, G. (16-18 de Mayo de 2002). Pretenciones de científicidad de la pedagogía desde las condiciones de la enseñabilidad (ponencia). IV Congreso Latinoamericano de educación para el desarrollo del pensamiento. Bogotá, DC, Colombia.
- Barrantes, H. (2008). CREENCIAS SOBRE LAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE LA ENSEÑANZA MEDIA COSTARRICENSE. *CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, 45-69.
- Barrera, M., & León Agustí, P. (s.f). ¿De qué manera se diferencia el marco de la Enseñanza para la comprensión de un enfoque tradicional? *Ruta maestra*, 26-32.
- Blythe, T. (1999). *La enseñanza para la comprensión. Guía para el docente*. Buenos Aires: PAIDÓS.
- BLYTHE, T. (1999). *La enseñanza para la comprensión. Guía para el docente*. Buenos Aires: PAIDÓS.
- BOLIVAR BOTIA, A. (1993). "conocimiento didactico del contenido" y formacion del profesorado: el programa de L. Shulman. *Interuniversitaria de formacion del profesorado No 16*, 7.
- Carr, W. (1996). *Una teoría para la educación. Hacia una investigación educativa crítica*. Madrid: Ediciones Morata.
- Castiblanco Paiba, A. C., & Moreno Armella, L. (2004). *Colombiaaprende*. Obtenido de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-113753_archivo.pdf
- Chevallard, Y. (1999). El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 221-266.
- de Camilloni, A., Celman, S., Litwin, E., & Palou de Maté, M. (1998). *La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo*. Buenos Aires: PAIDÓS.
- de los Santos, M. (Octubre de 2006). *EDUCANDO. Portal de la educación dominicana*. Obtenido de <http://www.educando.edu.do/articulos/docente/evaluacin-formativa/>

- Díaz Barriga , F. (2002). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo*. México: McGraw Hill, segunda edición.
- Fandiño Pinilla, M. I. (2010). *MÚLTIPLES ASPECTOS DEL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA*. Bogotá: Magisterio.
- Feldman, R. (2009). *Psicología con aplicaciones en países de habla hispana*. México: Mc Graw Hill.
- Flore, E., & Leymoníé, J. (2007). *Maristas*. Obtenido de https://maristas.org.mx/gestion/web/articulos/planificaciones_aula_promueven_comprension.pdf
- Francés García, F. J., Alaminos Chica, A., Penalva Verdú, C., & Santacreu Fernández, O. A. (2015). *La investigación participativa: métodos y técnicas*. Ecuador: PYDLOS Ediciones.
- Gallego Madrid, D. Q. (2014). Unidades didácticas: un camino para la transformación de la enseñanza de las ciencias desde un enfoque investigativo. *Tecen, episteme y Didaxis*, 1-12.
- GARCIA CUE, J. L. (2006). *Estilos de Aprendizaje*. Recuperado el 21 de Marzo de 2017, de página Web:<http://www.jlgcue.es>
- García Ramos, J. (1994). *Bases pedagógicas de la evaluación. Guía práctica para educadores*. Madrid: Síntesis.
- García, J. L. (2006). *Estilos de Aprendizaje*. Recuperado el 21 de Marzo de 2017, de página Web:<http://www.jlgcue.es>
- Godino, J., Batanero, C., & Font, V. (2003). *FUNDAMENTOS DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS PARA MAESTROS*. Granada: ReproDigital. Facultad de ciencias.
- Grau Company, S., & Gómez Lucas, M. C. (s.f). *Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante RUA*. Obtenido de <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/14937/1/LA%20EVALUACION%20FORMATIVA.pdf>
- Graus, M. &. (2014). Las unidades didácticas contextualizadas como alternativa para el proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática. *Orbita pedagógica*, 1- 28.
- HERRERO NIVELA, M. L. (1997). La importancia de la educación en el proceso educativo. *Revista electronica interuniversitaria de formación del profesorado*.
- Institución Teresiana. (2009). *Movimiento Socio Educativo. Educar en tiempos difíciles*. Obtenido de <http://www.msebrasil.org/upload/arquivos/PropuestaSocioeducativa.pdf>
- Instituto Europeo de iniciativas educativas. (2014). Sobre el aprendizaje y la enseñanza. *Revista española de Pedagogía* , S.P.

- JOAQUÍN, I. E. (2015). *PROTECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL*.
- JORBA, J. &. (1993). La función pedagógica de la evaluación. *Aula de innovación educativa*, 4.
- Ley N° 115, C. d. (1994). *Ley General de Educación*. Obtenido de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- LINK, L. J. (2013). Pensamiento visible. 4.
- Lopez, A. (2014). *La evaluación como herramienta para el aprendizaje. Conceptos, estrategias y recomendaciones*. Bogotá: Magisterio.
- López, A. A. (2010). La evaluación formativa en la enseñanza y aprendizaje del inglés. *Voces y Silencios: Revista latinoamericana de educación*, Vol 1, No.2, 111-124.
- Martin Beltran, N. (2016). Fortalecimiento de la comprensión lectora por medio de una unidad didáctica en el marco de la enseñanza para la comprensión. Chía, Cundinamarca, Colombia : Universidad de la Sabana.
- Martínez Miguélez, M. (2000). *El paradigma emergente*. Venezuela: Trillas.
- Martínez, C., Valbuena, E., Molina, A., & Hederich, C. (2011). Una hipótesis de progresión del conocimiento del profesor de ciencias sobre el conocimiento escolar. Bogotá, Colombia: .Memorias III Congreso Internacional y VIII Nacional de Investigación en Educación, Pedagogía y Formación Docente.
- MEN. (s.f.). *Colombia Aprende*. Recuperado el 21 de Marzo de 2017, de colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1751/w3-propertyvalue-44921.html
- Mesa, O. (1998). *Contextos para el desarrollo de situaciones problema en la enseñanza de*. Medellín: Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (Octubre de 2008). Evaluar es Valorar. *Educación Superior*, págs. 1-20.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Serie Lineamientos Curriculares*. Bogotá: MEN.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá: Imprenta Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional. (Enero-Marzo de 2008). *Altablero*. Obtenido de <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-162342.html>
- Ministerio de Educación Nacional. (2009). *Decreto 1290*. Bogotá: Magisterio.
- Morales Benitez, M., & Restrepo Uribe, I. (2015). Hacer visible el pensamiento: alternativa para una evaluación para el aprendizaje. *Infancias Imágenes*, 14(2), 89-100.

- Murillo Torrecilla, F. J. (2010). *Investigación Acción*.
- Murillo Torrecilla, F. J. (2010). *Universidad Autónoma de Madrid*. Obtenido de https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Inv_accion_trabajo.pdf
- Perales Palacios, F. J., & Cañal de León, P. (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales. teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. España: Marfil.
- Pérez Luna, E. (2008). LA EVALUACIÓN COMO HERMENÉUTICA COLECTIVA EN EL DIÁLOGO DE SABERES. *EDUCERE*, 815-823.
- PERKINS, D. (1999). ¿Qué es la comprensión? En M. Stone, *La enseñanza para la comprensión* (pág. 70). Buenos Aires: Paidós.
- Perkins, D. (2008). *La escuela inteligente: del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. Barcelona: Gedisa.
- Perkins, D., & Blythe, T. (2006). La comprensión en el aula. *EDUTEKA*.
- Picaroni Cassoli, B. (s.f.). *La evaluación de aprendizaje en las aulas de primaria en América latina enfoques y prácticas*. Obtenido de Colombia aprende.
- Polya, G. (1973). *How to Solve it. A new aspect of Mathematical method*. Princeton: Princeton University Press.
- Rico, L. (1997). *Bases teóricas del currículo de matemáticas en educación secundaria*. Madrid: Síntesis.
- Rojas Galindo, Y. &. (junio de 2015). Percepciones de los estudiantes frente a las prácticas evaluativas en el aula. Chía, Cundinamarca, Colombia: Universidad de la Sabana.
- ROJAS GALINDO, Y. E., & ROZO GUTIÉRREZ, E. A. (Junio de 2015). PERCEPCIONES DE LOS ESTUDIANTES FRENTE A LAS PRÁCTICAS EVALUATIVAS EN EL AULA. Chía, Cundinamarca, Colombia.
- Romero Chaves, C. (2005). LA CATEGORIZACIÓN UN ASPECTO CRUCIAL EN LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA. *Revista de Investigaciones CESMAG*, 2.
- Romero Rincón, Y. N., & Pulido Serrano, G. E. (Mayo de 2015). INCIDENCIA DE LAS RUTINAS DE PENSAMIENTO EN EL FORTALECIMIENTO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS: OBSERVAR Y PREGUNTAR EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO CUARTO, CICLO II DEL COLEGIO RURAL JOSÉ CELESTINO MUTIS I.E.D. Chía, Colombia: Repositorio Universidad de la Sabana.
- ROTAVISTA VALDERRAMA, A. D., & TALERO JARAMILLO, E. A. (2015). LA EVALUACIÓN COMO PRÁCTICA REFLEXIVA: Un medio para comprender y mejorar la enseñanza. *Tesis de Maestría*. Chía, Colombia.

- Salmon, Á. (29 de Junio de 2015). *International Conference on thinking Bilbao ICOT2015*. Obtenido de <http://www.icot2015.com/es/ponentes/220-ponentes-destacados/707-angela-salmon-esp.html>
- Samper, C., Leguizamón, C., & Camargo, L. (2002, VOL 7). LA CONSTRUCCIÓN DE CONCEPTOS: UNA ACTIVIDAD IMPORTANTE PARA DESARROLLAR RAZONAMIENTO EN GEOMETRÍA. *Revista EMA*, 293-309.
- Santos Trigo, L. M. (2007). *LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS. Fundamentos cognitivos*. México: Trillas.
- Schoenfeld, A. H. (1996). *Learning To think matematically: Problem Solking, metacognition, and sense making in mathematics*. Grouws.
- Secretaría de Educación Pública. (2012). *SERIE: HERRAMIENTAS PARA LA EVALUACIÓN EN EDUCACIÓN BÁSICA. El enfoque formativo de la evaluación*. México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública. (2012). *SERIE: HERRAMIENTAS PARA LA EVALUACIÓN EN EDUCACIÓN BÁSICA. La comunicación de los logros de aprendizaje de los alumnos desde el enfoque formativo*. México: SEP.
- Secretaría de educación pública. (2012). *SERIE: HERRAMIENTAS PARA LA EVALUACIÓN EN EDUCACIÓN BÁSICA. La evaluación durante el ciclo escolar*. México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública. (2012). *SERIE: HERRAMIENTAS PARA LA EVALUACIÓN EN EDUCACIÓN BÁSICA. Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo*. México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública. (2012). *SERIE: HERRAMIENTAS PARA LA EVALUACIÓN EN EDUCACIÓN BÁSICA. Los elementos del currículo en el contexto del enfoque formativo de la evaluación*. México: SEP.
- Silva Carreño, Y. (2014). Perspectiva que tiene el docente de bachillerato frente a las practicas pedagogicas en evaluación en el colegio nuestra señora de Fatima Ponal. Chía, Cundinamarca, Colombia: Universidad de la Sabana.
- Steconci, C. (4 de Octubre de 2006). *cienciared*. Obtenido de http://cienciared.com.ar/ra/usr/41/1060/calidaddevidauflo_n5v2pp147_164.pdf
- Stone Wiske, M. (1999). *La Enseñanza para la Comprensión*. Buenos Aires: Paidos.
- Tenbrink, T. (2006). *EVALUACIÓN. GUÍA PRÁCTICA PARA PROFESORES*. Madrid: Narcea.
- Tishman, S., & Palmer, P. (Julio de 2005). *Vidarte Escuela de Música*. Obtenido de http://vidarte.weebly.com/uploads/5/1/5/4/5154246/pensamiento_visible.pdf
- Tomas, U. S. (s.f.). *Universidad Santo Tomas*. Recuperado el 21 de Marzo de 2017, de

http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/RaquelArias_RitmosEstilosAprendizaje1/concepto_de_ritmos_de_aprendizaje.html

Torres, C. A. (2004). *Educación, poder y biografía. Diálogos con educadores críticos*. México: Siglo veintiuno editores s.a.

Valdez, G. R., & Vivera, C. (12-14 de Septiembre de 2013). *UNIVERSIDAD NACIONAL de MAR DEL PLATA*. Obtenido de <http://www.mdp.edu.ar/humanidades/pedagogia/jornadas/jprof2013/comunicaciones/161.pdf>

Vargas Jiménez, I. (2012). La entrevista en la investigación cualitativa: Nuevas tendencias y retos. *Revista Calidad en la Educación Superior CAES*, 119-139.

Vasco, C. (2003). *pibid*. Obtenido de http://pibid.mat.ufrgs.br/2009-2010/arquivos_publicacoes1/indicacoes_01/pensamento_variacional_VASCO.pdf

Velasco Orozco, J. d. (2003). LA INVESTIGACIÓN ETNOGRÁFICA Y EL MAESTRO. *Tiempo de educar. Revista Interinstitucional de Investigación Educativa*, 153-169.

Woolfolk, A. (1990). *Psicología Educativa*. México: Prentice-Hall Hispanoamericana.

ANEXOS

Anexo 1

Ciclos de reflexión

Los ciclos de reflexión posibilitan un acercamiento al proceso de intervención adelantado por los investigadores para conocer, desde sus intereses y expectativas, los momentos que determinaron el rumbo de la reflexión. A continuación, se realiza una descripción de los ciclos de reflexión acción adelantados por cada uno de los docentes investigadores.

Debido a que cada docente realizó un recorrido pedagógico e investigativo personal y subjetivo, en el presente apartado se describirán individualmente los ciclos de reflexión, Estos describen los procesos de intervención, planeación, detallando específicamente el qué ocurría antes empezar el proceso de investigación, el durante y después.

Para esto los docentes investigadores han sido clasificados en:

Jhon Jairo Rodríguez (J)

Claudia Leguizamón (C)

Darío Cubillos (D)

Franklin León (F)

Así mismo, cada uno de los momentos del ciclo reflexión han sido clasificados en:

Antes “Diagnostico” (1)

Durante “la intervención” (2)

Después “Resultados” (3)

Ciclo 1 Diagnóstico docente Claudia Leguizamón

“La evaluación formativa bajo el marco de la enseñanza para la comprensión hacia el fortalecimiento del pensamiento numérico” es un proyecto de investigación, que nace de la necesidad por transformar la práctica evaluativa en la institución San Joaquín, debido a que tras un diagnóstico investigativo realizado por medio de encuestas y entrevistas a docentes, administrativos y un grupo de estudiantes de la institución, se encontró que la gran mayoría de docentes en especial los maestros investigadores, tenían un desconocimiento del enfoque pedagógico adoptado por la institución y la evaluación que se llevaba a cabo es de carácter sumativo y no de manera continua como lo proponen los investigadores del proyecto Cero en la EpC (Enseñanza para la comprensión).

Por lo anterior, tras analizar de manera profunda se llegó a la conclusión que la intervención se debería hacer específicamente en evaluación, debido a que los procesos de evaluación llevados hasta el momento por el grupo de maestros de la institución en especial el grupo de maestros investigadores, esta era de carácter punitivo y no daban cuenta de los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

Así mismo, debido a que el grupo de maestros investigadores tienen como formación base Matemáticas y que a través del análisis de pruebas internas y externas mostraron bajos resultados de comprensión en el área y que históricamente se ha evidenciado que los estudiantes presentan apatía por la adquisición de conocimientos matemáticos, también se trazó como objetivo de esta investigación, fortalecer el pensamiento numérico sin desconocer los demás pensamientos matemáticos pues están estrechamente ligados y de manera implícita también se trabajara en ellos.

Por otro lado, tras la preocupación que aqueja al grupo de maestros investigadores

generada desde el diagnóstico de la investigación, por desconocimiento y falta de apropiación del enfoque pedagógico EpC, por aparte de la gran mayoría de los maestros de la institución, se acuerda que, en el transcurso de la formación en la universidad, se socializara mediante talleres los elementos de la EpC.

En concordancia con lo anterior, el grupo investigador diseña estrategias que permitan dar solución a la problemática encontrada de la siguiente manera:

1. Elaborar una planeación que cumpla con los parámetros establecidos en el enfoque institucional, es decir diseñada bajo el enfoque pedagógico EpC, haciendo énfasis en la evaluación continua
2. Diseñar estrategias evaluativas (instrumentos) bajo las características de la evaluación formativa y en concordancia con la evaluación continua propuesta en el enfoque pedagógico EpC, que den cuenta de procesos y no de resultado
3. Establecer metodologías que permitieran fortalecer el pensamiento numérico en los estudiantes.
4. Incluir dentro de la metodología de enseñanza procesos de Visibilización del pensamiento (rutinas de pensamiento)
5. Realizar talleres de socialización del enfoque pedagógico EpC, al grupo de maestros de la institución.

Ciclo 2 Intervención

Teniendo claro los pasos a realizar para mitigar esta problemática cada uno de nosotros (maestros investigadores) diseño una unidad didáctica, teniendo en cuenta que las planeaciones realizadas hasta ese momento solo daban cuenta de una serie de temáticas y

estrategias que ayudaban a aprender ese conocimiento, sin llegar a que el estudiante comprendiera la razón de ser de ese aprendizaje que estaba adquiriendo, así mismo, aunque este era un formato institucionalizado bajo los parámetros de la EpC, dista de este enfoque debido a que solo muestra contenidos y no procesos, es decir no da cuenta de los elementos de la EpC, como se muestra a continuación:

	Institución Educativa Rural Departamental San Joaquín Sistema Gestión de Calidad					GA-DC- FR
	PLAN DE AULA					VERSION 1.0 01/05/2015 Página 1 de 2
DOCENTE: CLAUDIA MARCELA LEGUIZAMON TORRES AREA: CIENCIAS ASIGNATURA: CIENCIAS NATURALES GRADO: PREESCOLAR PERIODO: 2 AÑO: 2015						
TOPICOS GENERATIVOS DEL PERIODO: • Nombre los seres vivos del entorno inmediato						
SEMANA 16 DEL 11 al 15 de mayo ---- SEMANA 17 DEL 18 al 22 mayo ---- SEMANA 18 DEL 25 al 29 mayo ---- SEMANA 19 DEL 1 AL 5 mayo ---- SEMANA 20 DEL 8 AL 12 mayo						
HILLO CONDUCTOR: ¿Qué sucedería si no existieran los animales y las plantas?						
INDICADORES	COMPETENCIAS	EJES TEMATICOS	DIDACTICAS Y PROCESOS	OBSERVACIONES	TRANFERENCIA Y /O EVALUACION	HORAS
Explica la importancia de los seres vivos, las diferencias y sus cuidados.	Explicar la importancia de los seres vivos dentro de un ecosistema.	2.5 animales terrestres	Reconto y pago diferentes animales terrestres		Identifica las características de los animales terrestres	1
Explica la importancia de los seres vivos, las diferencias y sus cuidados.	Explicar la importancia de los seres vivos dentro de un ecosistema.	2.6 Animales acuáticos	Elaboro una maqueta de animales acuáticos		Identifica las características de los animales acuáticos	1
Explica la importancia de los seres vivos, las diferencias y sus cuidados.	Explicar la importancia de los seres vivos dentro de un ecosistema.	2.7 Animales aéreos	Realizo un collage de animales aéreos.		Identifica las características de los animales aéreos	1
Explica la importancia de los seres vivos, las diferencias y sus cuidados.	Explicar la importancia de los seres vivos dentro de un ecosistema.	2.8 Las plantas	Elaboro una cartilla de plantas de mi entorno		Reconoce diferentes clases de plantas	1

Figura 3. Plan de aula institucional. Elaboración propia

Como se evidencia en la imagen anterior esta planeación se limita a llenar el formato con el contenido temático, que no cumple con la rigurosidad de la EpC, para desglosar:

Tópico generativo: hace referencia a una acción, pero con poca motivación para el estudiante.

Hilo conductor: representa un interrogante que usualmente los estudiantes no respondieron porque solo existió en el documento de planeación.

Indicadores: estos dan cuenta de procedimientos sin explicar la metodología que se debe realizar para alcanzar ese indicador.

Competencia: De acuerdo con la definición expuesta en la página de Colombia aprende las competencias son “los conocimientos, habilidades y destrezas que desarrolla una persona para comprender, transformar y participar en el mundo en el que vive” (MEN, s.f.), por lo anterior las competencias descritas en esta planeación no cumplen con los requisitos establecidos por el MEN (Ministerio de educación nacional de la república de Colombia), por ende se manifiesta la competencia como actividad que hace parte de una meta de comprensión.

Ejes temáticos: hace alusión a los temas que se desarrollaran en el transcurso del periodo académico para el cual fue planeado, es evidente que la EpC no contiene este elemento.

Didácticas y procesos: da cuenta de una serie de actividades que el estudiante debe realizar, de acuerdo con la EpC, los desempeños de comprensión son “actividades que requieren de los alumnos usar el conocimiento de nuevas maneras o en situaciones inéditas. En estas actividades los alumnos reconfiguran expanden y aplican lo que saben y, además extrapolen y construyen a partir de sus conocimientos previos” (Blythe, 1999, pág. 162). De acuerdo a la planeación anterior las actividades son propuestas sin ninguna de las condiciones de la EpC, por ende, como docente se debe reflexionar sobre la práctica pedagógica para una mejora continua

Observaciones: parte del formato que al final del periodo no evidencia ni fortalezas o falencias de la práctica docente. De acuerdo con la EpC, “la evaluación diagnóstica continua comunica a docentes y alumnos lo que estos comprenden en rigor y como proceder en la enseñanza y el aprendizaje posteriores” (Blythe, 1999, pág. 161). Proceso

que en esta planeación no se evidencia es decir el docente no contara con los fundamentos para retroalimentar su proceso y formular nuevas estrategias de mejora.

Transferencia o evaluación: este proceso en la planeación anterior es memorística, no da cuenta de una comprensión en el estudiante, según Perkins “comprender es la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe” (PERKINS, 1999) Pág. 70 Martha, además la evaluación debe ser diagnóstica continua y no una evaluación al final de la unidad, así mismo la evaluación propuesta en la planeación anterior no presenta claridad en que es lo que se a valorar y cómo se va a realizar

Horas: se remite a dar la cantidad de horas a la semana en que el estudiante recibirá orientación en esta área/asignatura, sin tener en cuenta los ritmos de aprendizaje de los niños.

Por lo anterior, se puede afirmar que dentro del plan de aula no se encuentra explícita la EpC (enseñanza para la comprensión), a pesar de que la planeación fue diseñada bajo ese marco, se evidencia la falta de comprensión de los elementos de la EpC en la docente, según Perkins, “el marco conceptual, incluye cuatro partes claves, tópicos generativos, metas de comprensión, desempeños de comprensión y evaluación diagnóstica continua” (Blythe, 1999, p.43) Por este motivo se debe realizar la planeación bajo estos elementos para que sea sólida y lleve a los estudiantes a la comprensión que es el objetivo de este marco.

En cuanto a la evaluación, es importante mencionar que las evaluaciones realizadas en ese momento eran de carácter sumativo, aunque en el trascurso del proceso de enseñanza se daba retroalimentación no existe más que un registro que da cuenta del final del mismo.

Por otro lado, la evaluación diagnóstica realizada era de carácter netamente cognitivo que evaluaba los procesos anteriores, es decir, lo que ya había sido objeto de valoración y aprobación, sin que estas pruebas dieran cuenta del contexto situacional, lingüístico y mental del estudiante.

Así mismo, las planeaciones realizadas hasta ese momento estaban diseñadas para el grupo en general sin tener en cuenta:

1. estilos de aprendizaje siendo estos “los rasgos cognitivos, afectivos, fisiológicos, de preferencias por el uso de los sentidos, ambiente, cultura, psicología, comodidad, desarrollo y personalidad que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo las personas perciben, interrelacionan y responden a sus ambientes de aprendizaje y a sus propios métodos o estrategias en su forma de aprender” (García, 2006), características fundamentales para la realización de la planeación, es decir esta estaba diseñada para cumplir, con un propósito administrativo de responsabilidad con la institución, como parte del quehacer docente, mas no pedagógico, sirviendo como guía de los ejes temáticos a desarrollar a lo largo de un periodo académico.

2. Ritmos de aprendizaje: de acuerdo con la conceptualización de la universidad Santo Tomás “todos tenemos ritmos y tiempos de aprendizaje particulares que, si no se respetan, pueden ocasionarnos frustraciones y experiencias negativas en relación con nuestros propios procesos de aprendizaje” (Tomás, s.f.), por lo anterior esta era una planeación generalizada, las actividades no estaban pensadas en la individualidad sino en la colectividad, haciendo de esta manera que algunos estudiantes se sientan frustrados y otros aventajados, creando un ambiente insano para el proceso de aprendizaje.

3. Niveles de observación: de acuerdo con los seminarios de la enseñabilidad y la bibliografía recomendada, estas son fundamentales para desarrollar habilidades científicas en los niños, a la cual se atribuye “su gran utilidad al servicio de la evaluación no solo de las actitudes y valores de los alumnos sino también del proceso de enseñanza y de aprendizaje, programas educativos y como no del propio profesor y es en esta múltiple dimensión debe profundizar en el uso de la observación sistemática” (Herrero, 1997, p.2), por ello tener en cuenta los niveles de observación en los estudiantes permitirá al maestro diseñar estrategias que le ayuden a desarrollar habilidades y competencias científicas en los estudiantes.

4. Niveles de pregunta: comprender que en la educación las preguntas son fundamentales en todos los procesos, que por medio de ésta se desarrollan habilidades que ayudan a que el estudiante se reconozca frente a su proceso de aprendizaje y al maestro le permite construir en el alumno la necesidad de indagar, de ir más allá de lo planteado en el aula, según Ron Ritchhart “las preguntas al comienzo de un viaje de aprendizaje cambian, se transforman y se desarrollan en la medida en que el viaje avanza” (p.49).

5. Conocimiento profesional del profesor: en cuanto al conocimiento disciplinar el maestro debe conocer su asignatura, poseer el saber sabio de su área de desempeño: En el caso de los maestros de las escuelas multigrado unidocente, ese saber sabio es divergente debido a que debe orientar a sus estudiantes en las 10 áreas del conocimiento propuestas por el ministerio de educación nacional (MEN), es decir debe tener conocimientos en las áreas de matemáticas, castellano, ciencias naturales, ciencias sociales, religión, ética y valores, educación física, informática y artística, fundamentales para desarrollar su quehacer pedagógico. En este sentido, “el contenido de orientación disciplinar ha de ser

reorganizado y transformado, teniendo en cuenta los alumnos, el contexto y el currículo” (Bolívar,1993, p.116). Por lo anterior, en la planeación antes mencionada, se evidencia una serie de ejes temáticos para un solo grado, pero no se realiza transversalidad de la misma teniendo en cuenta las características del contexto para el cual fue diseñado.

Por otro lado, en cuanto al conocimiento del contexto, en la planeación anterior no se evidencia ese conocimiento debido a que en esta no se presenta la descripción de las características generales y específicas de los estudiantes para los cuales está diseñada, es una planeación creada desde las concepciones del maestro sin analizar el contexto situacional, lingüístico y mental de los niños y niñas. Tal como lo consideran Inmordino, Yang y Fisher (como lo citó Link, 2013)

Las particulares fortalezas y debilidades neuropsicológicas de un niño moldean la forma en que él o ella percibe o interactúa con el mundo. Así como se va tejiendo una intrincada y delicada red, los procesos psicológicos y culturales interactúan para producir el aprendizaje y el comportamiento en patrones altamente complejos y matizados del desarrollo humano. (p.4)

Otro componente del conocimiento profesional del profesor es el conocimiento pedagógico: en la planeación antes mencionada, se evidencia que el maestro desconoce las conceptualizaciones teóricas que le permitan dar cuenta de la gestión en el aula para validar y evidenciar los aprendizajes de los estudiantes, por tanto, el quehacer docente se realizaba de manera empírica sin tener en cuenta las características generales de su contexto pedagógico.

Por último, el CDC (conocimiento didáctico del contenido) que según Bolívar

“Recrear o reconstruir el contenido de acuerdo con las perspectivas propia y el contexto de la clase” (Bolívar, 2005, p.8) es evidente que en esta planeación se relacionan una serie de actividades diseñadas para el desarrollo de la comprensión, pero que no tenían en cuenta el contexto situacional, lingüístico y mental de los estudiantes. Ese decir la transposición didáctica no se presenta de manera coherente y pertinente para el grupo. Lo cual conlleva a una incoherencia entre el quehacer pedagógico y el modelo constructivista adoptado por la institución, el marco pedagógico EpC.

Después de realizar la reflexión sobre la planeación con los conocimientos adquiridos en el proceso de formación de la maestría, se reestructuran bajo el marco de la EpC en unidades didácticas.

Como se evidencia en esta unidad didáctica, cada apartado da cuenta de los elementos de la enseñanza para la comprensión (EpC), organizando el trabajo y dando pautas al estudiante de cómo se llevará a cabo en el proceso de aprendizaje y de enseñanza. Es de resaltar que los desempeños de comprensión están plasmados de manera general, pero cada uno de ellos cuenta con unos subdesempeños que ayudan a la adquisición de las metas de comprensión.

Por otro lado, el grupo de maestros investigadores tras un rastreo minucioso de información diseñó instrumentos de evaluación formal e informal bajo los parámetros de la evaluación formativa en concordancia con la evaluación continua, debido a que hasta el momento la evaluación solo da cuenta del final a través de una evaluación sumativa y no del proceso de aprendizaje, como se evidencia en la siguiente planilla:

		Institución Educativa Rural Departamental San Joaquín- LA MESA (CUND)										GA-DC-FE-	
		Sistema Gestión de Calidad										VERSION 1.0	
		ESCUELA LA VEGA										31.01.11	
												LDE 1	
CONSOLIDADO DE NOTAS		HUMANIDADES		CIENCIAS			SOCIALES		TECNICAS			Año: 2013	
No	APELLIDOS Y NOMBRES	CAST.	ING.	MA T.	NAT	ART.	SOC.	REL.	ETIC.	ED FIS.	INF	CONV	F
PREESCOLAR													
1	Casallas Martínez Oscar Iván	4.8	4.5	4.9	4.7	5.0	4.6	5.0	5.0	4.7	4.5	4.5	2
2	Castro Manjarrez Edison	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	2
3	Serrano Casallas Angel David	4.8	4.9	4.5	4.6	4.8	4.5	5.0	5.0	4.6	4.8	5.0	2
PRIMERO													
1	Céspedes Castro Efrén Dayiber	4.5	4.6	4.8	4.8	5.0	4.7	5.0	4.5	4.8	4.7	4.0	1
2	Julio Galindo Sergio Andrey	4.9	4.6	4.8	4.7	5.0	4.6	4.8	5.0	4.0	4.5	5.0	1
3	Gutiérrez Moreno Samuel Adrián	4.0	4.2	4.3	4.4	4.0	4.0	5.0	4.2	4.6	4.0	3.8	4
SEGUNDO													
1	Castro Céspedes Laura Sofía	4.4	4.5	4.5	4.3	4.6	4.6	5.0	5.0	4.0	4.2	4.5	
2	Céspedes Espitia Elvis Daniel	4.0	4.0	4.0	4.1	4.5	4.0	4.2	4.1	4.0	4.1	4.1	3
3	Méndez Beltrán Wendy Vanesa	4.5	4.5	4.6	4.7	4.5	4.7	5.0	4.5	4.5	4.5	4.0	2
TERCERO													
1	Casallas Martínez Luis Felipe	4.8	4.2	4.8	4.5	4.3	4.5	4.5	4.7	4.3	4.3	4.2	2
2	Castro Manjarrez Wendy Johana	3.7	4.2	3.9	4.1	4.5	4.0	4.6	4.6	4.7	4.5	4.0	2
3	Julio Galindo Danna Michel	4.5	4.5	4.6	4.5	4.8	4.7	4.7	5.0	4.1	4.3	4.7	1
4	Vanegas Céspedes Emelin Natalia	4.2	4.3	4.1	4.3	5.0	4.5	4.5	4.5	4.8	4.8	4.9	
CUARTO													
1	Castro Manjarrez Mary Daniela	3.8	4.1	4.0	4.0	4.2	4.2	4.5	4.5	4.5	4.3	4.0	
2	Muñoz Bastidas José Manuel	3.9	3.8	3.8	4.0	4.5	4.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.2	
3	Serrano Casallas Vanesa	4.3	4.6	4.5	4.6	4.5	4.7	4.5	4.5	4.6	4.6	4.8	2
QUINTO													
1	Céspedes Espitia Edward Sebastián	4.6	4.5	4.8	4.5	5.0	4.6	4.5	4.5	4.6	4.5	4.2	2
2	Saldaña Méndez Jesús Raúl	4.0	4.1	4.1	4.2	4.2	4.0	4.5	4.2	4.7	4.5	3.8	1

Firma docente: _____

Figura 4. Formato de consolidado académico. Elaboración propia

Por lo anterior se diseñan instrumentos evaluación que den cuenta del proceso, como son la evaluación diagnóstica, e instrumentos como: talleres, quiz y evaluaciones que permiten identificar el nivel de conocimiento de los estudiantes. Así mismo, durante el proceso como proceso de retroalimentación como: el prisma triangular, palitos con nombre y pausa reflexiva.

La evaluación diagnóstica tiene por objetivo “determinar la situación de cada alumno antes de iniciar un determinado proceso de enseñanza-aprendizaje para poderlo adaptar a sus necesidades” (Jorba y Sanmartí,1993, p.4) decir permite conocer las características específicas del estudiante, da cuenta del nivel de observación, nivel de pensamiento, nivel de pregunta, estilo de aprendizaje, y estilo de inteligencia que posee cada estudiante.

En las imágenes anteriores se presentan los apartados de la evaluación diagnóstica: el punto 1 permite conocer en el estudiante el nivel de observación, parafraseando a Romero y Pulido: en el nivel 1 se encuentran los estudiantes que hacen descripciones puntuales, es decir hacen una lista detallada de los elementos que ven en la imagen sin dar cuenta de las características de los mismos; en el nivel 2 se encuentran los niños que además de mencionar los elementos de la imagen dan cuenta de colores, cantidades y

ubicación, en el nivel 3 están aquellos niños que hacen conexiones entre los elementos, así mismo hacen estimaciones de cantidad, sabor, medida y peso.

Así mismo, en este apartado también se puede identificar el nivel de pensamiento de los educandos, de acuerdo con los niveles de pensamientos planteados por Norman Webb parafraseando; nivel 1 Pensamiento memorístico: el estudiante identifica y recuerda la información sin necesidad de hacer ningún tipo de razonamiento para contestar un pregunta; nivel 2 Pensamiento de procesamiento toma decisión sobre como contestar una pregunta o como resolver un problema; nivel 3 Pensamiento estratégico razona, planea o usa evidencias, es decir usa varios pasos para justificar sus respuestas y nivel 4 Pensamiento extendido establece conexiones entre ideas y conceptos, escogiendo varias alternativas para la resolución de problemas.

Así mismo, en este primer punto los estudiantes también hacen evidente su nivel de pregunta, de acuerdo con Romero y Pulido (2015), según las adaptaciones realizadas por Furman y García (2014) En el nivel 1, orientadas a obtener un dato o concepto, Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto. ¿Cómo?, ¿Dónde?, ¿Quién?, ¿Cuántos?, ¿Qué es?, ¿Cómo pasa? se ubican aquellos niños que hacen preguntas de conocimiento como; qué, cómo, dónde, cuál; en el nivel 2 quienes realizan preguntas de

Por otro lado, en el numeral 2 de la evaluación de diagnóstico permite conocer los saberes previos de los estudiantes, aquí los niños tienen la oportunidad de expresar con libertad que saben sobre el tema, que desean aprender, así mismo la forma como los niños establecen conexiones entre el contexto y el conocimiento.

En contraste con lo anterior, el numeral 3, le permite al educador conocer el tipo de inteligencia predominante del estudiante a través del test propuesto Howard Gardner.

Por último, en el numeral 4 Estilo de aprendizaje: de acuerdo con el test desarrollado por Lynn O'Brien, permite identificar el o los estilos de aprendizaje predominantes en los estudiantes.

Cabe nombrar que para la recolección de estas características de los estudiantes se utilizaron diferentes estrategias dentro de la evaluación diagnóstica, por ejemplo, mediante la rutina de pensamiento se identificó el nivel de pensamiento, nivel de observación y nivel de pregunta.

De acuerdo con lo antes expuesto es la evaluación diagnóstica fundamental, dentro de la evaluación formativa, para la realización de la planeación y el desarrollo del proceso de enseñanza y de aprendizaje.

En relación con los instrumentos de evaluación quiz y talleres, estos fueron diseñados a partir de la información recogida en la evaluación diagnóstica, articulando diversas técnicas que permitieran llegar los estudiantes teniendo en cuenta sus características.

Quiz, se realizan de manera implícita en el aprendizaje, es decir evalúan en el instante a medida que el estudiante va asimilando e interiorizando el conocimiento, ofreciendo a los alumnos la posibilidad de comprenderlos y contextualizarlos. Además, representan para el maestro la posibilidad de regular el aprendizaje encaminando al estudiante al objetivo de comprensión, así mismo, ayuda al maestro a replantear de

manera continua el proceso de enseñanza es decir reformular las diferentes estrategias y hacerlas más asequibles ofreciendo a cada estudiante la posibilidad de interiorizarlos, apropiarlos y empoderarse de su proceso de aprendizaje.

Talleres: instrumentos de evaluación diseñados previamente por el maestro con una intencionalidad pedagógica sea para trabajar de manera individual o grupal, permite por un lado al maestro desarrollar en el estudiante competencias y valores haciendo de la enseñanza un proceso integral; por otro lado para el estudiante este tipo de estrategia evaluativa le ofrece la posibilidad de identificar sus fortalezas y potenciarlas, así mismo, hace que desempeñe diferentes roles como ser par evaluador, y guía de aprendizaje es decir ayudar a sus compañeros a comprender los conocimientos que para ellos presenten dificultad, haciendo la adquisición del conocimiento dinámico y asequible para todos los educandos.

Exposiciones: en el caso de la escuela multigrado este tipo de valoración de los aprendizajes es significativa para los actores del acto educativo debido a que le brinda al maestro una manera de comprobar y valorar el aprendizaje adquirido por parte del alumno, así mismo reflexionar sobre el proceso de enseñanza, por otro lado para el educando esta estrategia de evaluación formativa representa para la posibilidad de socializar sus conocimientos expresando en su lenguaje ante el grupo de compañeros sus ideas,, pensamientos, establecer conexiones entre el aprendizaje de las diferentes temáticas abordadas y su contexto.

Rutinas de pensamiento: “la visualización del pensamiento se refiere a cualquier tipo de representación observable que documente y apoye el desarrollo de las ideas,

preguntas, razones y reflexiones en desarrollo de un individuo o grupo” (Tishman, 2005. P.2), en concordancia con las autoras, estas representan para el maestro la posibilidad no solo de visibilizar el pensamiento sino que también valorar el aprendizaje de los estudiantes, en este sentido hacerlas parte de la formación resulta ser fundamental ya que a través de ellas se extrae de los alumnos todas sus inquietudes y argumentos con respecto al conocimiento estableciendo así una relación bidireccional entre maestros y estudiantes, debido a que estas llevan establecer una dinámica dialogante generando canales de comunicación asertivos dentro y fuera del aula.

Auto evaluación y coevaluación

Para la realización de estas estrategias de evaluación formativa en los niños de escuela multigrado unidocente se da a conocer los criterios de valoración desde el inicio del proceso de formación, enseñando a los niños y niñas a desarrollar este tipo de evaluación debido a su complejidad.

Como se puede visualizar en el anexo (instrumento de coevaluación de los estudiantes) los criterios de evaluación están divididos en dos apartados el primero que da cuenta de las competencias actitudinales y el segundo de las competencias cognitivas y procedimentales relacionadas con el desarrollo del pensamiento numérico del estudiante.

Ciclo 3 Análisis de los resultados de la investigación

De acuerdo con los resultados obtenidos con la aplicación de las diferentes estrategias de la evaluación formativa dentro de la enseñanza y el aprendizaje se puede evidenciar que:

En la enseñanza: como docente de escuela multigrado unidocente se puede afirmar que la implementación de unidades didácticas bajo el marco de la EpC, contribuye a la organización de un programa de formación sino que también ayudan a la transversalización de las áreas del conocimiento, ya que los desempeños de comprensión allí planeados deben lograr desarrollar las habilidades y competencias en los niños y niñas desde grado preescolar hasta los niños de grado quinto, es decir estos se crean de tal forma que sean secuenciales y tengan diferentes grados de complejidad de acuerdo a las necesidades cognitivas, procedimentales, actitudinales y comunicativas requeridas en cada grado escolar.

Por otro lado, la implementación de las estrategias de la evaluación formativa, han representado un insumo importante para la transformación de la práctica pedagógica ya que no solo han sido un recurso para evidenciar las habilidades y competencias de los educandos sino que a través de los resultados de la misma, se puede evidenciar las falencias y fortalezas de la enseñanza en el aula, permitiendo realizar ciclos de introspección para analizar, reflexionar, canalizar y replantearse para fortalecer competencias o crear nuevas metodologías que hagan de la transposición didáctica un mecanismo asequible de conocimientos a todos los educandos.

En el aprendizaje: los estudiantes en un principio se muestran motivados al ser evaluados de una forma diferente, es decir ya no se sienten motivados por alcanzar una valoración numérica que ratifique que aprendió, sino que ahora desarrolla los desempeños de comprensión con el fin de apropiarse los aprendizajes elaborando productos que dan cuenta de que ha alcanzado las metas de comprensión propuestas.

A través de la aplicación de las diferentes estrategias se puede afirmar que los niños fortalecen su pensamiento ya que estas le permiten no solo demostrar que alcanzo las metas de comprensión, sino que también puede expresarse con seguridad para manifestar inquietudes, emitir juicios de valoración y argumentar la razón de estos.

Así mismo, se evidencio que un gran porcentaje de los niños demostró avances significativos en los niveles de pensamiento matemático de acuerdo con la taxonomía de Norman Webb (2005) ya que para la realización de productos finales de aprendizaje los niños y niñas relacionaron conceptos y establecieron conexiones entre la teoría y los procedimientos utilizados para justificar la pertinencia de sus creaciones, demostrando así que logro las competencias cognitivas, procedimentales, actitudinales y comunicativas propuestas en las metas de comprensión.

Ciclo 1 Diagnóstico Inicial docente Franklin León

De acuerdo con la revisión del Proyecto Educativo Institucional y las mallas curriculares del área de matemáticas, se evidencia que los lineamientos propuestos en el SIE, están fundamentados en la Evaluación continua y el marco de la enseñanza para la comprensión, sin embargo los conceptos, estrategias y prácticas evaluativas utilizadas en la institución no corresponden con el enfoque adoptado, cada docente en el desarrollo de su práctica pedagógica y en particular la mía asume una postura metodológica diferente. La evaluación formativa parte de tres aspectos fundamentales: evaluación del progreso de los estudiantes, la retroalimentación permanente, inmediata y específica a sus desempeños y las respectivas acciones correctivas que se emprenden en la enseñanza para responder específicamente a las necesidades de los estudiantes, López(2014). Esta situación sigue siendo ambigua y alejada de la realidad institucional teniendo en cuenta la realidad

anteriormente mencionada.

Es así, como surgen varios aspectos dentro de la investigación a partir de las observaciones personales evidenciando dificultades con el reconocimiento de la evaluación formativa, la aplicación y la retroalimentación correspondiente; también encontré que los estudiantes no conocían los propósitos de la evaluación y su participación e interés eran nulos en este proceso. Definitivamente, el ejercicio docente depende mucho de cuestionarse sobre metodologías y estrategias que logren incentivar fortalezas y busquen superar dificultades. para William y Lealhy (como se citó en López,2014) “una evaluación sólo resulta ser formativa cuando le dice tanto al profesor como al estudiante dónde se encuentran los estudiantes, hacia dónde van y qué necesitan para llegar a esa meta” (p.26) Según esta reflexión, mi visión de evaluación no era clara para mis estudiantes y mucho menos para el proceso pedagógico del aula.

Por lo anterior, empecé a cuestionarme sobre la importancia de generar ambientes dinámicos de aprendizaje, motivadores, participativos y coherentes con nuestro enfoque EpC, además de implementar evaluaciones formativas que promovieran la diversidad en los tipos y ritmos de aprendizaje. Así que sin más espera, me di a la tarea de replantear acciones dentro del quehacer pedagógico y planear intervenciones que dieran cuenta de estos cambios significativos, promoviendo el enfoque pedagógico adoptado por la institución y apoyándome de capacitaciones y orientaciones en el campo de evaluación formativa especialmente en lo que respecta a estrategias del enfoque e instrumentos de evaluación coherentes, que lograrán convertirse en una cultura institucional.

Ciclo 2 Intervención

Con base en la reflexión del ciclo anterior, se encuentra muy interesante dar respuesta a la pregunta: ¿Cómo la evaluación formativa contribuye a fortalecer el pensamiento

numérico en los estudiantes de grado cuarto, séptimo, octavo y noveno de la I.E.R.D San Joaquín bajo el marco de la EpC?

Durante los seminarios de Enseñabilidad de la Matemática se reflexionó críticamente sobre la naturaleza de esta disciplina y su enseñanza – aprendizaje, estableciendo un marco de apoyo para el estudio de la Matemática como ciencia, con unas características específicas que la diferencian epistemológicamente de otras ciencias (sin desconocer sus vínculos de desarrollo histórico y continuo con otros campos del saber) y aspectos del aprendizaje matemático como ejes centrales (algorítmico, conceptual, estratégico, comunicativo, de gestión de las representaciones semióticas planteados por Fandiño).

En el transcurso del primer semestre, en las sesiones de Enseñabilidad de la matemática; tuve diferentes concepciones sobre su influencia en los procesos de enseñanza, considerándola como una disciplina científica-lógica; científica por el método formal y riguroso al utilizar procedimientos y demostraciones de entes abstractos; y lógica por el lenguaje preciso y coherente en el entrenamiento numérico. En vista de lo anterior, la apreciación se fundamentó en las concepciones idealista platónica y constructivista, evidenciadas en cada práctica pedagógica realizada al interior del aula, donde el estudiante además de recibir fundamentación teórica iba construyendo nuevos significados sobre algún tema en particular, contrastando a través de la práctica y lúdica todo los conocimientos adquiridos. De esta manera, la formación de conceptos matemáticos permitió que el estudiante adquiriera bases y una estructura mental para aplicarlas en la solución de situaciones problemáticas contextualizadas.

Antes pensaba que orientar la disciplina era fomentar el hábito por el lenguaje de los números y crear bases algorítmicas para un desempeño competitivo, creía que al brindar

herramientas sólidas en la enseñanza le permitiría al estudiante fortalecer y desarrollar su pensamiento matemático en diferentes situaciones del contexto real. Ahora pienso, que la enseñanza de la matemática va más allá de su propósito, dándole importancia al análisis didáctico, la reflexión y la crítica constructiva. Sin embargo, para facilitar su aprendizaje es importante promover procesos continuos de regulación sobre las diferentes formas de actuar y pensar. Enseñar esta hermosa disciplina es reevaluar constantemente la práctica educativa, examinar opciones pedagógicas y didácticas para generar ambientes de construcción colectiva haciendo del aprendizaje un escenario agradable y, sobre todo, perdurable en los estudiantes.

Un referente teórico que motivó a iniciar cambios en mi postura académica y las prácticas en el aula fueron las apreciaciones de la autora Martha Fandiño en su libro titulado “Múltiples aspectos del aprendizaje de la matemática” pues contempla cinco que se deben abordar en su enseñanza: conceptual, algorítmico, estratégico, comunicativo y gestión de las representaciones semióticas. Aspectos a tener en cuenta para elaborar un plan de clase fundamentado y riguroso, representaciones semióticas implícitas y explícitas en el proceso de comprensión de la matemática que antes no tenía en cuenta para el diseño y elaboración de los planes de aula. Por lo tanto, para determinar si un estudiante es competente en la comunicación matemática, se hace pertinente que desarrolle capacidad en los cinco procesos generales planteados por Schmidt (2006), y que están a lo largo de su vida escolar, personal y profesional: la formulación, tratamiento y resolución de problemas; la modelación; la comunicación; el razonamiento y la comparación y ejercitación de procedimientos.

De esta manera, es relevante que el profesor tenga clara las representaciones semióticas implicadas en los procesos de enseñanza-aprendizaje manejando el lenguaje y la

visualización, donde los códigos lingüísticos utilizados se transforman constantemente dentro y fuera del aula. Así como lo plantea Godino (2014), el profesor de matemáticas debe desarrollar en sus prácticas pedagógicas 6 componentes de idoneidad didáctica: Idoneidad epistémica, idoneidad cognitiva, la idoneidad afectiva, la idoneidad interaccional, idoneidad mediacional y la ecológica, para poder llevar una excelente transposición didáctica.

En conclusión, las reflexiones realizadas a lo largo de la maestría, observaciones, lecturas de posturas teóricas e investigaciones, comenzaron a darle sentido profundo a la práctica pedagógica, utilizando estrategias de la evaluación formativa que fortalecieran los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática y que los estudiantes, a través de la interacción y diálogo de saberes con sus pares académicos fueran los protagonistas de la evaluación y retroalimentación de un aprendizaje comunicativo. Un ejemplo de lo anterior, fue la implementación y desarrollo de rutinas de pensamiento: pequeño ejercicio de intervención, que permitió corroborar argumentos y razonamientos de los estudiantes frente a un objeto matemático y de paso, analizar comprensión y apertura mental.

Presento a continuación una de las unidades didácticas planificada y fundamentada en los elementos que hacen parte del marco de Enseñanza para la comprensión.

Tópico Generativo:



Figura 5. Juego geométrico Canug². Elaboración propia

Metas de Comprensión

1. Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de las características de los sólidos geométricos

¿Qué conocimiento se logra construir sobre las características de los sólidos

geométricos cuando se asume un rol, dentro del juego? Dimensión **conocimiento**

1. ¿Cómo encontrar una expresión matemática que relacione el número de caras, aristas y vértices en un sólido geométrico?

¿En qué medida utilizan los estudiantes estrategias, métodos y procedimientos para construir un conocimiento geométrico confiable? Dimensión **método**

2. Desarrolla habilidades de pensamiento a través de la interacción y las estrategias didácticas utilizadas en el juego.

¿En qué medida los estudiantes desarrollan habilidades de pensamiento y autonomía para usar lo que saben dentro del juego? Dimensión **propósito o praxis**

3. Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca del divertido e innovador juego del teorema de los sólidos, mediante la habilidad matemática y comunicativa de sus participantes.

¿De qué manera exploran los estudiantes diferentes sistemas para representar efectivamente y creativamente la habilidad comunicativa y el dominio matemático?

Dimensión Comunicación

Desempeños de comprensión

- Identifica las tarjetas misión que son otorgadas al inicio para desarrollar en el transcurso del juego, estas, además de describir los retos a cumplir por cada

participante permiten adquirir conocimiento de cultura general y comprensión sobre los sólidos geométricos.

Evaluación Informal Se realiza el proceso de valoración, teniendo en cuenta el rol desempeñado en el juego, se ofrece retroalimentación **verbal** cuando el participante no da solución correcta a una operación matemática y no comprende el reto y la función de los sólidos geométricos.

- Desarrolla y demuestra comprensión sobre las características de los sólidos, cuando manifiesta habilidad matemática en los algoritmos básicos, adquirir las piezas y ensamblarlas.

Evaluación Informal Verbal. Se retroalimenta el proceso cuando se indagan estudiantes sobre las características y ensamble de un sólido geométrico en particular y los criterios que establece para desarrollar un algoritmo que le permita construir conocimiento

- Aplica diferentes tipos de inteligencia para encontrar la relación que existe entre el número de caras, aristas y vértices en un sólido geométrico. Una vez que cada sólido este armado se puede compartir entre los participantes para observar y analizar.

Evaluación Formal Escrita. Se valora la habilidad matemática y comunicativa cuando utiliza un método propio para verificar la relación que existe entre el número de caras, aristas y vértices en un sólido geométrico y expresar con sus palabras el teorema de Euler.

- Desarrolla habilidades y destreza matemática que le permiten, mediante el razonamiento, el análisis, la visualización, la construcción y la reflexión interpretar diversos modelos y sistemas geométricos en juego.

Evaluación Informal Verbal Se valora su participación cuando cuestiona y sugiere otros

puntos de vista, para ser tenidos en cuenta en el transcurso del juego. Así mismo se promueve la autoevaluación y reflexión sobre su propio trabajo.

- Adquiere dominio sobre los procesos de reconocimiento geométrico, comprensión y agilidad matemática evidenciados en el juego de Canug² permitiendo asumir cualquier rol.

Auto y Coevaluación. Se proporciona a los estudiantes información sobre el resultado de los desempeños y la posibilidad de mejorar las técnicas de aprendizaje y su rol en el juego. Además, se brinda retroalimentación de las fortalezas y debilidades encontradas en cada etapa del juego.

Contexto

La intervención se realizó con 26 estudiantes del grado Noveno, de edades que oscilan entre los 14 y 16 años y estratos socioeconómicos 1 y 2 del contexto rural.

Un alto porcentaje de esta muestra presenta dificultad en el aprendizaje de la disciplina, particularmente en las fracciones y los sólidos geométricos; debido a métodos de enseñanza utilizados en las prácticas pedagógicas que no favorecen su aprendizaje, y factores como la desmotivación, la apatía, el desinterés y la pérdida en el periodo, son las principales y constantes barreras. Razón por la cual, se requiere un análisis detallado de la misma a nivel de componentes y competencias evaluadas, que permita estudiar, analizar y visualizar la correspondencia entre el contenido enseñado (tópicos generativos) y los desempeños evaluados dentro del marco de los lineamientos curriculares y los estándares de calidad, de tal forma que hagan inferencias sobre los resultados, particularmente en los pensamientos numérico y geométrico.

Fue precisamente ese aspecto al que llevó al autor desarrollar un juego de rol *especializado para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*, con el propósito de

fortalecer y alcanzar niveles de excelencia académica y ser herramienta pedagógica en el desarrollo de la estrategia evaluativa de la investigación.

CANUG² es un divertido e innovador juego que está diseñado con el propósito de fortalecer el pensamiento matemático y ser parte de la solución a problemas frecuentes de la disciplina en los estudiantes del grado referenciado, particularmente los pensamientos Numérico y Geométrico en los conceptos de fraccionarios y el Teorema de los Sólidos. Se considera auténtico y accesible porque desarrolla habilidades propias del pensamiento y la inteligencia; mejorando procesos de reconocimiento geométrico, memoria, comprensión, agilidad mental y desarrollo cognitivo de las operaciones básicas.

Se desarrolla dentro del modelo Constructivista en el marco de la corriente pedagógica “Enseñanza para la Comprensión” que favorece la construcción colectiva del conocimiento y la integración del saber cotidiano, con el saber científico o académico.

Objetivo General

Aplicar un juego de rol a estudiantes de grado Noveno de la I.E.R.D como estrategia didáctica de la evaluación formativa para el aprendizaje de fracciones y sólidos geométricos que permita adquirir y desarrollar competencia numérica.

Implementación de la unidad

Una de las grandes ventajas que se presenta en la implementación de la unidad es la facilidad que tiene el estudiante de acceder al tópico generativo de forma curiosa y agradable, mediante la interacción y el rol desempeñado en el juego. Es así, como la unidad didáctica propuesta está dividida en 4 momentos que hacen referencia a las dimensiones de la comprensión y son desarrollados en el juego por los participantes.

Dimensión de Contenido: Se da cuando transforman sus creencias intuitivas y logran

construir redes conceptuales y coherentes en el juego

Se inicia el primer momento de la unidad dando a conocer las reglas del juego, se elige un monitor que tenga habilidad y competencia en la disciplina y haga las veces de banco, así mismo 6 estudiantes.



Figura 6. Aplicación del juego Canug². Elaboración propia

Identificación del tablero: demarcado por 105 casillas en la superficie plana para su recorrido, algunas de ellas son retos pedagógicos que enfrenta el participante. En el centro del tablero está una plataforma hexagonal en tres dimensiones, que es utilizada por cada jugador para lanzar los dodecaedros como indique el monitor.

Seguidamente el banco entrega a cada uno 300 mil puntos representados en billetes didácticos de diferentes nominaciones, dos fichas geométricas que escoge cada jugador para su desplazamiento en el tablero, dos tarjetas misión para desarrollar en el transcurso del juego, estas, además, de describir los retos a cumplir por cada participante permiten adquirir conocimiento de cultura general y desarrollar comprensión sobre las características de los sólidos geométricos.

Se inicia el juego y es el banco quien escoge los dados con el conjunto numérico a trabajar.

El primero en arrancar es aquel jugador que haya obtenido el puntaje más alto al lanzar los dodecaedros. La dinámica de cada participante es avanzar o retroceder tantas casillas como indique el algoritmo generado por tres dados: dos registran en sus caras los números enteros del -5 al 5 en orden ascendente, permitiendo que dos caras de estos sean comodines y uno que registra los algoritmos básicos de adición, sustracción, multiplicación y división (+, -, *, /); repetidos tres veces en cada cara.

Cada respuesta generada por el participante es validada por el banco, si es correcta otorga 10.000 puntos y la oportunidad de avanzar o retroceder tantas casillas como indique el resultado de la operación. Durante el recorrido el estudiante se enfrenta a diferentes retos pedagógicos, que permiten desarrollar y visibilizar su pensamiento, adquirir nuevos aprendizajes, construir redes conceptuales cuando manifiesta habilidad matemática en los algoritmos básicos e identificar las características de los sólidos.

Dimensión Método: El estudiante manifiesta uso de estrategias, herramientas y técnicas a partir de las cuales construye conocimiento.

Una vez que cada participante haya identificado las características de los sólidos geométricos y familiarizado con el rol desempeñado en el juego, se inicia el segundo momento donde se aplican diferentes tipos de inteligencia para encontrar una relación entre el número de caras, aristas y vértices.

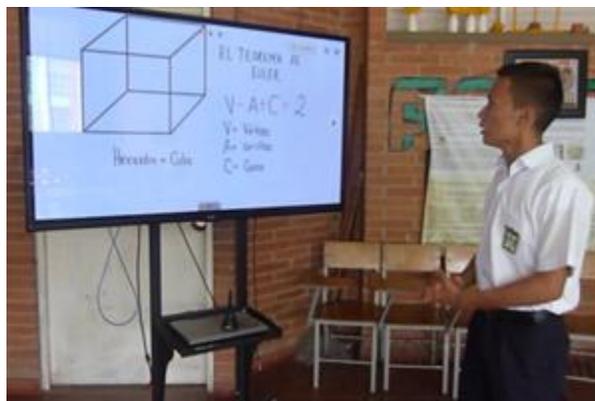


Figura 7. Dimensión de método. Elaboración propia

La estrategia más utilizada por la mayoría de estudiantes fue la de contar y anotar en el cuaderno el número de caras, vértices y aristas del sólido asignado, no encontrando relación alguna. Pero un estudiante encontró la relación al emplear un hexaedro (cubo). La estrategia metodológica fue referenciar el teorema de Euler y aplicar la expresión algebraica $V - A + C = 2$ para verificar su equivalencia. Este momento valora la habilidad matemática y comunicativa del estudiante cuando utiliza la expresión algebraica para verificar la relación existente entre el número de caras, aristas y vértices en un sólido geométrico y expresar con sus palabras el teorema de Euler. Se realiza valoración formal escrita y se propicia un aprendizaje constructivo como estrategia didáctica y pedagógica.

Dimensión Propósito: El estudiante reconoce que el conocimiento tiene múltiples usos y es producto de la construcción humana.

Este momento evidencia los intereses y posición personal de cada estudiante frente a los saberes adquiridos durante el juego.



Figura 8. Formas de comunicar el lenguaje matemático

La imagen refleja la apropiación del conocimiento, el desarrollo de habilidades de pensamiento a través de la interacción y las estrategias didácticas utilizadas en el juego. Se valora de forma verbal e informal los aportes del estudiante, los puntos de vista cuando cuestiona y sugiere, el saber disciplinar, la autoevaluación y reflexión sobre su propio trabajo.

Una teoría pedagógica más, que ayudó a cambiar mi postura académica frente a la gestión de aula fue el constructivismo y el aprendizaje basado en problemas. En este sentido, se hizo necesaria una mirada contextualizada a la resolución de problemas y los aprendizajes adquiridos a través de la modelación matemática. En este apartado evidencio el aporte teórico de Santos Trigo que motivó a modificar la enseñanza de la matemática a través del proceso de la modelación. Trigo (2007), argumenta que “La resolución de problemas es una actividad fundamental en el desarrollo de las matemáticas” (p.37). Se reconoce que los procesos de formulación de problemas, la búsqueda de métodos para resolverlos, los intentos de solución contribuyen directamente en la construcción y el desarrollo del conocimiento. Los estudiantes necesitan problematizar los contenidos que estudian en sus experiencias de aprendizaje, esto significa que, desarrollen y exhiban consistentemente un método inquisitivo a partir del método de plantear preguntas, que les

permita abordar problemas y comprender conceptos matemáticos.

En esta línea de pensamiento, considero que el aprendizaje de la matemática es un proceso activo que requiere discusiones sobre conjeturas y pruebas, donde el estudiante a través de interrogantes, la búsqueda de respuestas y justificaciones logra producir resultados nuevos. En otras palabras, proporcionar herramientas concretas y generar espacios de discusión y reflexión permiten analizar diferentes puntos de vista que estimulen el desarrollo de habilidades y el pensamiento crítico en los estudiantes.

Ciclo 3 Resultados

A través de estas sesiones del seminario encontré que, en muchas de mis actividades del ejercicio pedagógico, existen fallas tanto de planeación como de evaluación, además de revisar el uso de determinadas estrategias matemáticas que no me favorecían a la hora del trabajo con los estudiantes. Es aquí donde encuentro que mi aprendizaje se ha fortalecido a partir de la práctica, pero guiada por las posturas teóricas y conceptuales previamente expuestas. Tanto las observaciones como las reflexiones se han centrado en generar espacios de retroalimentación y transformación, pero llevados a la crítica constructiva y participativa.

Los constructos teóricos trabajados apuntan a mejorar mis prácticas pedagógicas y fortalecer los procesos de enseñanza con nuevas estrategias: “Las rutinas de pensamiento” para fomentar aprendizajes significativos, a generar espacios de interés y motivación en las sesiones tratadas con mis estudiantes, a establecer innovaciones en el proceso evaluativo que den cuenta de la diversidad en las formas de aprendizaje, a realizar una adecuada y oportuna planeación de una secuencia didáctica, de acuerdo a los intereses y necesidades del estudiante en el contexto rural y los diferentes aprendizajes que emergen de ella: conceptual, semiótico, comunicativo, estratégico y algorítmico; a fomentar el espíritu

investigativo en mi institución que permita generar impacto en el área y de paso las demás áreas y crear proyectos de carácter evaluativo que fortalezcan los ambientes escolares.

Considero también, que el lenguaje de la matemática en el aula debe ser el más preciso y pertinente para que el estudiante escuche, asimile y manifieste su intervención con argumentos y razonamientos sólidos y que el uso de la herramienta estratégica del ciclo de Pier: planificar, complementar, evaluar, reflexionar y mejorar; sea fundamental en todo el proceso de formación con los estudiantes.

Ciclo 1 Diagnóstico docente Darío Cubillos

El siguiente escrito tiene como propósito precisar los momentos que pueden considerarse más significativos a lo largo del recorrido de intervención y reflexión sobre las prácticas en el aula, dirigidas por la evaluación formativa y enmarcadas en la Enseñanza para la Comprensión, haciendo una comparación con lo que pensaba y hacía en mi labor pedagógica antes de iniciar el proceso de la maestría. Esta reflexión se basa en las experiencias de las actividades realizadas en clase, lecturas sugeridas, explicación de los docentes encargados, aportes de mis compañeros y documentos realizados en el transcurso de la maestría, en especial con lo aprendido en los seminarios de enseñabilidad de las matemáticas.

Al realizar el diagnóstico del problema en la institución por medio de entrevistas y encuestas, el grupo de investigación pudo notar que los una gran cantidad de padres de familia, docentes y estudiantes, desconocían y poco desarrollaban lo estipulado en el PEI de la institución y lo relacionado con los elementos del marco pedagógico Enseñanza para la Comprensión, al mismo tiempo pude notar que personalmente estaba cometiendo los

mismos errores, creía que este marco era difícil de desarrollar en el aula, que no se adaptaba al contexto ni a lo que pretendía alcanzar en mi aula y asignatura.

Teniendo en cuenta lo anterior, vi la necesidad de capacitarme y empezar a cambiar mis prácticas en el aula, principalmente lo relacionado con la evaluación, ya que, revisando documentos como el PEI, el sistema de evaluación institucional y de varios autores que tuve el gusto de leer en la universidad, como por ejemplo David Perkins, Ximena Barrera, Tina Blythe, Patricia León, Martha Stone, entre otros, observé que estaba desfasado, pues mi evaluación era del tipo punitiva y sancionatoria, no permitía la comunicación dialógica, ni la reflexión en el aula.

De la misma manera, el trabajo en el aula era rutinario, aburrido y enmarcado en una enseñanza tradicional, ya que pensaba que para el aprendizaje de la matemática lo más importante era el resultado de los problemas o ejercicios que se aplicaba a los estudiantes; que el resultado era correcto si se realizaba un buen procedimiento, por lo tanto, podía omitir la importancia de este; aunque obligaba la escritura de dichos procedimientos, no realizaba un análisis o reflexión adecuado como docente, ni generaba espacios o actividades donde los estudiantes también lo hicieran.

Cuando cursaba la licenciatura en matemáticas mi fuerte era la parte disciplinar y no la pedagógica, no veía la importancia de dicha teoría en la enseñanza de esta asignatura, pensaba que la experiencia se ganaba trabajando directamente en el aula y lo demás era solo para complementar el conocimiento de la labor docente; luego, durante el lapso de tiempo de terminado el pregrado y ejercer como docente de aula durante 6 años, quería seguir realizando estudios, crecer profesionalmente, fortalecer los conocimientos que había adquirido en mi práctica y subir en el escalafón docente.

A medida que cursaba la maestría me daba cuenta de la importancia que tiene el conocimiento teórico, que los aportes de investigaciones y autores como Fandiño, Godino, Piaget, Angulo, Arias, Perkins, Vasco, D'Amore, Chevallard, entre otros, daban a mi práctica eran cada vez más significativos, me interesaba saber más sobre cómo realizar una buena enseñanza, que mi labor docente debe estar compuesta no solo por el conocimiento de la disciplina, que se complementa con el conocimiento pedagógico y del contexto, evidencié que crecer profesionalmente no es solo realizar estudios y obtener títulos, también debo mejorar mi labor con aspectos como la planeación, evaluación, comunicación en el aula, trabajo entre pares y sobre todo con la reflexión sobre mis acciones, pues esto influye en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, mi propósito es implementar el conocimiento adquirido y seguir mejorando los aspectos mencionados, de esta manera podré pulir mi desempeño, esperando se vea reflejado en el aprendizaje de mis estudiantes, aportando a que mejoren su calidad educativa y de vida.

Para el aprendizaje de la matemática, creía que lo más importante era el resultado de los problemas o ejercicios que se aplicaba a los estudiantes; que el resultado era correcto si se hizo un buen procedimiento, por lo tanto, se podía omitir la importancia de este. También, que era mejor dejar la resolución de problemas como parte final del ejercicio para entender los objetos matemáticos; me centraba en la solución de ejercicios y en los resultados de los mismos. No tenía claro la diferencia entre lo que era un ejercicio y un problema matemático. Además, desconocía que se pudiera clasificar la tipología del aprendizaje de las matemáticas, como lo presenta Fandiño (2010) "El aprendizaje de la matemática comprende como mínimo 5 tipologías de aprendizajes diferentes" (p.17), conceptual, algorítmico, de estrategias, comunicativo y representaciones semióticas. Este referente me amplió la visión de cómo poder saber si un estudiante comprende en realidad

un objeto matemático o solo parte de él, además de fortalecer mis prácticas de aula donde se involucraron estos aspectos mencionados para una mejor enseñanza.

En este sentido, ya empecé a pensar que para el aprendizaje de la matemática, no debía darle importancia solo a los resultados, se debe tener en cuenta otros aspectos, como el desarrollo procedimientos, para identificar, fortalezas, debilidades, habilidades, necesidades y desarrollar el pensamiento matemático en los estudiantes, de igual manera, que no es necesario dejar la resolución de problemas para concluir un tema, pues según Godino, et al. (2003) “El dar un papel primordial a la resolución de problemas y a la actividad de modelización tiene importantes repercusiones desde el punto de vista educativo”(p.22), como se explica en el artículo, durante el transcurso de la historia el hombre ha utilizado la matemática como herramienta para solucionar problemas cotidianos, es decir, primero encontró el problema y después la teoría, aunque no toda la matemática cumple con este orden, se puede implementar como estrategia para contextualizar los temas y mostrar su aplicabilidad.

En esta misma línea, se debe tener en cuenta que los problemas relacionados a fenómenos de la vida real, adquiere día a día mayor auge como iniciativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en los salones de clases.

Ciclo 2 Intervención

Lo mencionado anteriormente, se manifestó en los seminarios de enseñabilidad de las matemáticas, donde vi la importancia de involucrar al estudiante en la formación propia del aprendizaje, en este caso, de las matemáticas, y que mi labor como docente es fomentar de diferentes maneras el interés por el aprendizaje de esta disciplina, usando diferentes estrategias (como las rutinas de pensamiento, protocolos, actividades de comunicación,

modelación, evaluación formativa, entre otras), también teniendo en cuenta los diferentes tipos de aprendizajes de las matemáticas, registros semióticos, contexto, rigurosidad, etapas y ritmos de aprendizaje de nuestros estudiantes, de tal manera que sea significativo y relevante. Así mismo, se ha enfatizado en la solución de problemas para poder mejorar la práctica docente, como lo ratifica Fandiño (2010) “Resolver problemas y saber elegir como actuar en situaciones problemáticas puede ser un vehículo excelente para la formación de conceptos”(p. 83), ya que el estudiante tiene una participación activa, relaciona diferentes conceptos, se fomenta su creatividad, usa procesos deductivos, los cuales mejoran sus habilidades y comprensión de los objetos matemáticos que se están estudiando. En resumen, como lo menciona la autora “resolviendo el problema (o intentando la resolución de un problema), el sujeto está aprendiendo” (Fandiño, 2010, p.85).

De acuerdo a todo lo anterior, se hace necesario que el docente posea un conocimiento amplio en el área, y que, el estudiante tenga un aprendizaje de los conceptos de las matemáticas desde una perspectiva más amplia, no solo el concepto formal, muchas veces difícil de comprender y hasta de utilizar, pues como lo menciona Fandiño (2010) “los conceptos de la matemática tienen un carácter específico, en relación con las otras disciplinas y en particular con las otras ciencias”(p.35), hecho que puede llevar al estudiante y al maestro a incurrir en errores, ya sea en la aplicación, uso de lenguaje, o en cualquier otro aspecto relacionado, ambos actores deben conocer las diferentes representaciones semióticas y saber utilizarlas de manera adecuada, en el momento preciso, teniendo en cuenta los ritmos, estilos de aprendizaje y el nivel educativo de los estudiantes.

Otro aspecto que no tenía en cuenta en el desarrollo de mi práctica era la comunicación, pensaba que solo se potenciaba en la asignatura de castellano, no usaba exposiciones, escritos, ni ningún insumo comunicativo producido por los estudiantes como

estrategia para que mostraran los conocimientos adquiridos, como lo manifiesta Fandiño (2010) “Este aspecto del aprendizaje matemático, muchas veces olvidado u omitido, busca evidenciar la capacidad de expresar ideas matemáticas, justificando, validando, argumentando, demostrando o haciendo uso de figuras, diseños, esquemas o gestos para comunicar”(p.133), Es así, como estaba perdiendo la oportunidad de potenciar lo mencionado anteriormente por medio de este tipo de aprendizaje.

Además, la comunicación en mi aula era unidireccional, tradicional, prácticamente solo yo hablaba y formulaba preguntas; durante el transcurso de la maestría vi la necesidad de implementar la comunicación dialógica como base fundamental para lograr los objetivos propuestos en el equilibrio de saberes y conocimientos, ya que, si tanto docente como estudiantes participan de forma activa, con igualdad y con la intención de ampliar la academia, sin que intervenga ningún tipo de interés de poder (político, económico o social) se podrá lograr un verdadero aprovechamientos de los espacios educativos.

Otro autor relevante para el entendimiento y mejora de mis prácticas, y que fundamenta lo mencionado es Chevallard, al escuchar su teoría sobre la transposición didáctica, ya que propone un concepto de *saber sabio*, que en este caso posee el docente, este saber se puede transmitir sólo si se modifica en un *saber enseñado*, en pocas palabras la transposición didáctica consiste en la transformación del saber sabio, al saber enseñado, el cual es el adquirido por los estudiantes, el *saber didáctico* es el constituido por el docente en su práctica es el que permite realizar dicha transformación de una forma adecuada, teniendo en cuenta que como docente no puedo distorsionar ese saber al momento de exponerlo frente a mis estudiantes.

Por otro lado, creía que los pensamientos matemáticos se podían desarrollar de forma independiente, que se dividían para facilitar la enseñanza de las matemáticas y no

reflexionaba sobre la forma de visualizar o categorizar de alguna forma el desarrollo de cada uno de estos pensamientos; luego de culminar los seminarios de enseñabilidad, pude asimilar que no son independientes, que están profundamente relacionados, que hay diferentes estrategias para poder desarrollarlos y saber que tanto ha avanzado un estudiante a medida que se desarrolla el curso, como por ejemplo la taxonomía de Webb.

Igualmente, pensaba que el conocimiento matemático era suficiente para poder enseñarlo, es decir, lo primero que hacía era mirar que tema era el que iba a enseñar, si recordaba plenamente de que se trataba solo buscaba un libro donde poder encontrar un taller y fotocopiarlo, o en el peor de los casos, improvisaba los ejercicios a medida que se desarrollaba la clase, si veía que me quedaba tiempo simplemente escribía más ejercicios; si no recordaba algo, me dirigía al libro leía parte de la teoría y seguía los mismos pasos.

En este orden de ideas, no proponía diferentes estrategias de enseñanza, no motivaba a los estudiantes a pensar y mucho menos a que comunicaran lo que su pensamiento podría mostrar. Por tanto, no realizaba una planeación, no dedicaba el tiempo adecuado, ni buscaba nuevas estrategias para poder enseñar, la única era mi exposición, el desarrollo de ejercicios tomados de un libro y al final una evaluación que no me proporcionaba mayor información de lo aprendido por el estudiante.

En la institución entregaba un plan de aula, dividido en 10 semanas, el cual era más por formalismo que por hacer una planeación de lo que iba a desarrollar durante el periodo académico, en este sentido, puedo decir que me sentía satisfecho si llevaba la secuencia de lo que “planeaba” en ese documento, pues pensaba que así estaba cumpliendo con todo lo estipulado y no se perdería nada de tiempo.

Ahora, aunque algunas personas piensen que el principal actor en los procesos de enseñanza y aprendizaje es el estudiante, para mí, el docente también es parte fundamental

de los mismos, pues es quien lleva la dirección, genera ambientes de aprendizaje, desde la planeación hasta la evaluación, realiza la reflexión de todo el proceso, usando diferentes conocimientos necesarios para poder enseñar, como lo afirma Arias (2002):

Los planes de estudio, los programas, y la organización y el material, por muy importantes que sean, de poco o nada valen si no son vivificados por la personalidad dinámica del maestro que se hace vida a través de los saberes que le competen como profesional: El saber propio de la disciplina para el cual se preparó (química, idioma extranjero, matemática, etc.), el saber pedagógico, el saber sobre el desarrollo humano y el saber cultural. (p.1)

De acuerdo a lo anterior, debo tener presente estos cuatro saberes que se complementan entre sí, mejoran mi práctica, me hacen más comprometido en mi labor, me acercan al conocimiento y a la comunidad educativa.

Así mismo, se puede evidenciar la importancia de la labor docente, dentro y fuera del aula, el cual debe tener un amplio conocimiento tanto en matemáticas como en pedagogía, además, de otros saberes que complementan los conocimientos mencionados, para poder realizar una mejor labor, de igual manera se debe tener un equilibrio entre ellos.

El conocer y comprender el ciclo PIER (planear, implementar, evaluar y reflexionar) mejoró mi forma de planear y desarrollar mis clases, porque no es algo lineal, es un ciclo que crece en forma de espiral, mejorando cada uno de los aspectos que lo componen; no importa cuántas veces planeo el mismo tema, tampoco si la actividad realizada salió bien o no, o si el tiempo estipulado haya sido el adecuado, entre otros factores que se pueden presentar en el desarrollo de una planeación, lo importante es que puedo mejorar dicha planeación, hacerla cada vez más llamativa e implementar diferentes estrategias, todo esto gracias a la reflexión que hace el maestro de su propia práctica.

También soy consciente de los errores conceptuales que traía antes de iniciar el proceso de la maestría, afectando la forma en que planeaba, como por ejemplo: la noción de problema matemático, pues creía que simplemente era acomodar una situación a la temática tratada, “disfrazando” ejercicios con palabras que lo hicieran parecer contextualizado, muchas veces de forma absurda, abstracta y que poco motivaba el interés por querer resolverlo; en fin, terminaba creyendo que orientaba a los estudiantes a resolver problemas, pero lo único que hacía era seguir con ejercicios que nada tenían que ver con su realidad.

Para aclarar lo dicho anteriormente tomo las definiciones de Fandiño (2010):

Los ejercicios se caracterizan porque su solución exige sólo el uso de reglas ya adquiridas o, al máximo, en vía de consolidación; y por tanto entra en la categoría: refuerzo o verifica, mientras que, los problemas involucran el uso de más de una regla contemporáneamente (algunas incluso en vía de explicitación), o la sucesión de acciones cuya elección es un acto estratégico, creativo, personal del mismo estudiante (p. 90)

En este sentido se evidencia la amplia diferencia entre estos dos conceptos, los cuales son importantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, dependiendo de la finalidad u objetivo que se esté buscando, pero que en mi caso aplicaba de forma errónea, dándome cuenta que aunque buscaba cumplir unas intenciones, terminaba logrando otras, muchas veces culpando de cierta forma a los estudiantes o recurriendo al mismo error una y otra vez.

Ciclo 3 Resultados

En este sentido, involucré en mis prácticas pedagógicas la solución de verdaderos problemas, lo más contextualizados posible, que acerquen a la realidad del estudiante como del entorno en la utilización de los conocimientos matemáticos, en diferentes momentos de

las clases, ya sea para iniciar un tema o para concluir el mismo, reforzando el aprendizaje del objeto estudiado, todo esto previamente enmarcado en una buena planeación de secuencias para las clases.

En el aspecto de la planeación, quiero hacer énfasis en que para mí, se debe mantener en equilibrio varias cosas al momento de enseñar y aprender matemáticas, estas son:

Todos los aspectos mencionados en el aprendizaje de las matemáticas, pues cada uno tiene la misma importancia y se complementan entre sí.

Los roles del docente y estudiante, ambos con la disposición y motivación desde su perspectiva, el docente como guía y el estudiante como generador de su propio conocimiento.

Los diferentes conocimientos que debe tener el docente para la enseñanza de las matemáticas, el disciplinar y el pedagógico.

Como docente debo seguir implementando el ciclo PIER para mejorar la planeación de mis clases y por ende mi propia práctica.

Si no se realiza una planeación adecuada es muy difícil que los estudiantes puedan desarrollar un buen pensamiento matemático.

Evaluación de estudiantes

Al no realizar una buena planeación, es evidente que tampoco realizaba un buen proceso evaluativo, como mi estilo de enseñanza era de corte tradicional, la evaluación era de carácter sancionatorio y discriminativa, no sacaba provecho de la información que me daba, solo me servía para identificar quienes se habían aprendido los procesos de memoria y quienes no, pero nunca me detenía a pensar si era correcta o no la forma en como estaba realizando este proceso.

Seguía unos parámetros establecidos por el sistema institucional de evaluación, trataba de sacar la mayor cantidad de notas posibles y estaba en contra de las nivelaciones, porque creía que los que perdían de una u otra forma se lo merecían y la razón que más se ajustaba era porque los estudiantes eran flojos y no estudiaban para las evaluaciones que les realizaba.

Luego en los diferentes seminarios, escuchando a los docentes de la universidad, realizando las lecturas sugeridas y otras necesarias para el proyecto, y de acuerdo al énfasis que nuestro grupo de investigación escogió, precisamente el de evaluación, mi percepción se fue ampliando con respecto a la misma.

La institución donde trabajo, pide según su PEI, que se maneje el marco teórico de la Enseñanza para la Comprensión, ésta a su vez indica que se haga una evaluación continua, la cual conecta todos los elementos del marco de la EpC (Tópicos Generativos, Metas de comprensión, desempeños de comprensión evaluación diagnóstica continua), ya que, está presente desde el inicio hasta el final del proceso de forma cíclica, buscando la reflexión y la mejora de los desempeños de los estudiantes, de tal forma que puedan alcanzar las metas de comprensión propuestas, como lo expresan Perkins y Blythe (2006) “para aprender y para comprender, los estudiantes necesitan criterios, retroalimentación y oportunidades para reflexionar desde el inicio y a lo largo de cualquier secuencia de instrucción” (p.5).

Así mismo, la evaluación aparece firmemente sujeta a la práctica de la educación, las acciones educativas son susceptible de ser evaluadas (Barriga, 1993), por tanto, los procesos de enseñanza y de aprendizaje requiere de mecanismos que den cuenta de la adquisición del conocimiento por parte del educando, así mismo, brinde los criterios al educador de las fortalezas y aspectos a mejorar de este proceso. Por lo anterior, puedo decir

que la evaluación es el proceso que le permite al educador y al educando reflexionar y establecer parámetros que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, siendo esta “el proceso de obtención de información y de su uso para formular juicios que a su vez se utilizaran para tomar decisiones” (Tenbrink, 2006, p.19).

Entonces, puedo decir que debo reflexionar en la forma y estrategias que uso para valorar o evaluar a mis estudiantes, usar la información que me dé para poder identificar fortalezas y debilidades, tanto en el estudiante como en mi forma de enseñar, que ellos también vean en la evaluación una oportunidad de aprendizaje, que tengan la capacidad de identificar, reflexionar y superar esas dificultades.

Por último, las estrategias de la evaluación formativa como los palitos con nombre, el prisma triangular, las pausas reflexivas y las rutinas de pensamiento, dieron una transformación a mis prácticas de aula, en especial las evaluativas, dieron paso la reflexión, al dialogo y la participación activa del docente y lo más importante de los estudiantes.

Evaluación de mi enseñanza

Con relación a este aspecto, no realizaba ninguna reflexión sobre mi práctica, pensaba que todo lo hacía bien y que era el único protagonista en el aula de clase, así mismo, creía que si los estudiantes pasaban las evaluaciones u obtenían buenos resultados en las pruebas de estado era porque mi forma de enseñar era la más adecuada.

En este mismo sentido, pensaba que la opinión y participación de los estudiantes no era relevante en los procesos de enseñanza y aprendizaje, que el actor central en el aula de clase era yo como docente y los estudiantes eran solo receptores, es decir, me identificaba con la forma tradicional para desarrollar mis clases, pensando que como “aprendí” de esa manera, estaba seguro que era la mejor forma de enseñar la matemática. Además, no me tomaba el tiempo de reflexionar y mucho menos de hacer ejercicios donde los estudiantes

comunicaran la matemática, nunca tuve en cuenta sus concepciones o comentarios acerca de la asignatura o de las actividades realizadas en el aula.

Luego, empecé a tomar conciencia que el estudiante debe tener una importancia equitativa con el docente, ya que, la comunicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje se debe dar en ambas direcciones, además, para aprender matemáticas el método tradicional no es efectivo para el desarrollo del pensamiento matemático, porque limita la participación y los aportes cualitativos de estudiante y docente, sesgando solo a lo que el docente quiere que el estudiante repita sin tener criterios propositivos.

Por lo anterior, es importante que mi práctica sea evaluada, de forma constructiva y con unos parámetros establecidos, de tal forma que pueda seguir mejorando en mi labor y que se vea reflejado en el aprendizaje de mis estudiantes.

Desarrollo del pensamiento

Creía que los pensamientos no tenían una relación estrecha entre sí, que eran independientes y por eso al momento de planear me sesgaba al tipo de pensamiento que de acuerdo al libro se debía estar trabajando.

Tampoco tenía en cuenta lo estipulado en los estándares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional MEN (2006), los cuales mencionan que para formar personas *matemáticamente competentes* es necesario:

Formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, de las otras ciencias y de las matemáticas mismas. Ello requiere analizar la situación; identificar lo relevante en ella; establecer relaciones entre sus componentes y con situaciones semejantes; formarse modelos mentales de ella y representarlos externamente en distintos registros; formular distintos problemas, posibles preguntas y posibles respuestas que surjan a partir de ella. Este proceso

general requiere del uso flexible de conceptos, procedimientos y diversos lenguajes para expresar las ideas matemáticas pertinentes y para formular, reformular, tratar y resolver los problemas asociados a dicha situación. Estas actividades también integran el razonamiento, en tanto exigen formular argumentos que justifiquen los análisis y procedimientos realizados y la validez de las soluciones propuestas” (p. 51)

Es decir, en este documento se especifica las acciones que debe realizar el estudiante para desarrollar su pensamiento matemático; pero, al no tenerlo en cuenta estaba perdiendo información valiosa y estrategias que podía haber desarrollado en mis clases, sí realizaba algunas acciones planteadas, pero no con la debida rigurosidad para sacar el mayor provecho a la relación entre los pensamientos matemáticos.

Con respecto al desarrollo del pensamiento geométrico, creía que este sólo hacía referencia a lo relacionado con figuras geométricas y sus propiedades conceptuales, es decir, al número de lados, medida de sus ángulos, formas, clasificación, perpendicularidad y paralelismo entre sus lados, entre otras; de la misma manera, proponía a los estudiantes trabajos de construcción de dichas figuras sin que se hiciera un razonamiento adecuado, solamente de forma mecánica y sin un propósito que buscara una verdadera comprensión.

En este mismo sentido, puedo decir que me conformaba con que los estudiantes supieran el nombre de las figuras, las dibujaran como estaban en el libro o como yo se las presentara utilizando las herramientas adecuadas (regla, compás, transportador, lápiz, escuadras, etc.), aprendieran de memoria algunas características que las distinguiera, pero, no implementaba problemas donde se esforzará a razonar, analizar o por lo menos reflexionar sobre lo que realizaban. Además, esta parte de las matemáticas quedaba relegada al final de cada periodo o del año escolar, donde el tiempo no era suficiente para

estudiarla a profundidad; los ejercicios más comunes eran de área y perímetro, pero dándole importancia a lo numérico, procedimiento (algoritmo de suma y multiplicación) y resultado, no a la figura y sus propiedades.

Ahora, asimilo el pensamiento geométrico como un proceso mental por el cual se debe realizar de forma articulada observaciones, construcciones y razonamientos sobre los objetos geométricos, teniendo en cuenta sus propiedades; además, las actividades y problemas deben buscar involucrar los elementos mencionados e ir aumentando de forma progresiva el nivel de complejidad. Lo anterior se puede afirmar de acuerdo con lo estipulado por Samper, Leguizamón y Camargo (2002):

Construir un concepto no se limita a conocer la definición formal de éste y algunos ejemplos prototípicos; incluye también razonar articulando la información proveniente de muchas experiencias de diferente naturaleza, todas encaminadas a ampliar la imagen conceptual para ponerla en consonancia con la definición formal.
(p.295)

Se debe llevar un proceso en el cual se llegue al manejo de las definiciones formales desde la reflexión y ejemplificación de éstas para que los estudiantes vean sentido y aplicabilidad, así conectaran conocimientos y experiencias previas con las nuevas logrando desarrollar su pensamiento y comprensión.

En consecuencia, es necesario tener una estrategia o forma de visualizar el desarrollo del pensamiento en los estudiantes, me parece interesante y pertinente la teoría propuesta por los esposos van Hiele, ya que, como lo manifiestan Samper, Leguizamón y Camargo (2002):

Es de gran utilidad para comprender la complejidad del razonamiento en geometría.
Puede ser usada tanto para estudiar los procesos asociados a la tarea de construir

conceptos como para establecer relaciones entre el estado de evolución de dicha construcción y las posibilidades de éxito en otras actividades geométricas, como la de investigar hechos o la de demostrar. (p.296)

Esta propuesta me permite reflexionar en cómo poder visualizar el pensamiento del estudiante, por medio de una categorización, de manera que pueda emplear estrategias y actividades adecuadas que permitan respetar los ritmos de aprendizaje, como docente debo generar espacios para que los estudiantes desarrollen pensamiento sin que se vean afectados por otros con un nivel diferente al propio.

Con respeto al desarrollo del pensamiento variacional, pensaba que se obtenía solo cuando se empezaba el estudio del álgebra, al usar fórmulas en física, usando funciones para modelar algún tipo de problema; para luego profundizar en los cursos de cálculo, con temas como el límite, derivada e integrales, donde se enfatizaba en la razón de cambio.

En este sentido, no veía la relación del pensamiento variacional con temas de la aritmética, la lógica, conjuntos, entre otros que se abordan en los primeros grados de escolaridad, el cual según el MEN (2006):

Se desarrolla en estrecha relación con los otros tipos de pensamiento matemático y con otros tipos de pensamiento más propios de otras ciencias, en especial a través del proceso de modelación de procesos y situaciones naturales y sociales por medio de modelos matemáticos. (p.66)

Es decir, creía que este pensamiento necesitaba un nivel de complejidad y abstracción que solo se alcanzaba en cursos superiores. Teniendo en cuenta lo anterior, para el desarrollo de este pensamiento usaba las funciones y sus propiedades, uso de fórmulas y aplicaciones de física y geometría, análisis de tablas, datos y gráficas.

En este orden de ideas, puedo decir que tenía la visión de lo que no es el pensamiento variacional el cual no son solo fórmulas, ni saber la definición de función, tampoco es el estudio de formas de representar, no son contenidos, ni un procedimiento matemático que se ubique en un grado escolar específico (Vasco, 2003).

Ahora pienso, que debo tener en cuenta definiciones sobre este pensamiento como la propuesta por Castiblanco y Moreno (2004) “El pensamiento variacional es la capacidad para darle sentido a las funciones numéricas y manejarlas en forma flexible y creativa, para entender, explicar y modelar situaciones de cambio, con el propósito de analizarlas y transformarlas” (p.17), en este momento es más clara la relación de dicho pensamiento con los diferentes fenómenos de nuestro alrededor, como el cambio de la temperatura, los precios de los diferentes artículos, la estatura de un niño al pasar de los años, la posición de los vehículos al desplazarse, en fin un sin número de ejemplos que a través de la historia se han visualizado, en los cuales puedo dar un acercamiento al desarrollo de este pensamiento en los estudiantes desde cualquier nivel de escolaridad.

En conclusión, los pensamientos matemáticos están estrechamente relacionados, en especial el numérico con respecto a los demás; se puede usar estrategias para potenciarlos de forma independiente y también para mirar el nivel de desarrollo que el estudiante tiene de cada uno de ellos; es importante proponer diferentes estrategias que desarrollen el pensamiento matemático de los estudiantes, invitándolos a la reflexión y al mejoramiento de sus desempeños, todas estas actividades y estrategias deben ir acompañadas de una evaluación adecuada, que motive y lleve a la reflexión y al mejoramiento continuo.

Evaluación de estudiantes

Si no realizaba una buena planeación, es prácticamente obvio que no tampoco realizaba un buen proceso evaluativo, como mi estilo de enseñanza era de corte tradicional, la

evaluación era de carácter sancionatorio y discriminativa, no sacaba provecho de la información que me daba, solo me servía para identificar quienes se habían aprendido los procesos de memoria y quienes no, pero nunca me detenía a pensar si era correcta o no la forma en como estaba realizando este proceso.

Seguía unos parámetros establecidos por el sistema institucional de evaluación, trataba de sacar la mayor cantidad de notas posibles y estaba en contra de las nivelaciones, porque creía que los que perdían de una u otra forma se lo merecían y la razón que más se ajustaba era porque los estudiantes eran flojos y no estudiaban para las evaluaciones que les realizaba.

Luego en los diferentes seminarios, escuchando a los docentes de la universidad, realizando las lecturas sugeridas y otras necesarias para el proyecto, y de acuerdo al énfasis que nuestro grupo de investigación escogió, precisamente el de evaluación, mi percepción se fue ampliando con respecto a la misma.

La institución donde trabajo, pide según su PEI, que se maneje el marco teórico de la Enseñanza para la Comprensión, ésta a su vez indica que se haga una evaluación continua, la cual conecta todos los elementos del marco de la EpC (Tópicos Generativos, Metas de comprensión, desempeños de comprensión evaluación diagnóstica continua), ya que, está presente desde el inicio hasta el final del proceso de forma cíclica, buscando la reflexión y la mejora de los desempeños de los estudiantes, de tal forma que puedan alcanzar las metas de comprensión propuestas, como lo expresan Perkins y Blythe (2006) “para aprender y para comprender, los estudiantes necesitan criterios, retroalimentación y oportunidades para reflexionar desde el inicio y a lo largo de cualquier secuencia de instrucción” (p.8).

Teniendo en cuenta lo anterior, los procesos de enseñanza y de aprendizaje

requieren de mecanismos que den cuenta de la adquisición del conocimiento por parte del educando, así mismo, brinde los criterios al educador de las fortalezas y falencias de este proceso. Por lo tanto, puedo decir que la evaluación el proceso que le permite tanto al educador como al educando reflexionar y establecer parámetros que faciliten tanto la enseñanza como el aprendizaje, siendo esta “el proceso de obtención de información y de su uso para formular juicios que a su vez se utilizaran para tomar decisiones” (Tenbrink, 2006, p.19).

Entonces, vi la necesidad de reflexionar en la forma y estrategias que uso para valorar o evaluar a mis estudiantes, usar la información que me dé para poder identificar fortalezas y debilidades, tanto en los estudiantes como en mi forma de enseñar, que ellos también vean en la evaluación una oportunidad de aprendizaje, que tengan la capacidad de identificar, reflexionar y superar esas dificultades.

Evaluación de mi enseñanza

Como lo mencione anteriormente, no realizaba ninguna reflexión sobre mi práctica, pensaba que todo lo hacía bien y que era el único protagonista en el aula de clase, así mismo, creía que si los estudiantes pasaban las evaluaciones u obtenían buenos resultados en las pruebas de estado era porque mi forma de enseñar era la más adecuada.

En este mismo sentido, pensaba que la opinión y participación de los estudiantes no era relevante en los procesos de enseñanza y aprendizaje, que el actor central en el aula de clase era yo como docente y los estudiantes eran solo receptores, es decir, me identificaba con la forma tradicional para desarrollar mis clases, pensando que como “aprendí” de esa manera, estaba seguro de que era la mejor forma de enseñar la matemática. Además, no me tomaba el tiempo de reflexionar y mucho menos de hacer ejercicios donde los estudiantes comunicaran la matemática, nunca tuve en cuenta sus concepciones o comentarios acerca

de la asignatura o de las actividades realizadas en el aula.

Luego, empecé a tomar conciencia que el estudiante debe tener una importancia equitativa con el docente, ya que la comunicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje se debe dar en ambas direcciones, además, para aprender matemáticas el método tradicional no es efectivo para el desarrollo del pensamiento matemático, porque limita la participación y los aportes cualitativos de estudiante y docente, sesgando solo a lo que el docente quiere que el estudiante repita sin tener criterios propositivos, ya que, según Fandiño (2010) “Este aspecto del aprendizaje matemático, muchas veces olvidado u omitido, busca evidenciar la capacidad de expresar ideas matemáticas, justificando, validando, argumentando, demostrando o haciendo uso de figuras, diseños, esquemas o gestos para comunicar”(p.133), algo que fue evidente en las actividades realizadas en los seminario de enseñabilidad.

En conclusión, es importante hacer reflexión sobre mi práctica, evaluarla y que sea evaluada de forma constructiva y con parámetros establecidos, de tal forma, que pueda seguir mejorando mi labor y esto se vea reflejado en el aprendizaje de los estudiantes.

Desarrollo del pensamiento

Como lo mencione en la parte final del apartado de estrategias de enseñanza, creía que los pensamientos no tenían una relación estrecha entre sí, que eran independientes y por eso al momento de planear me sesgaba al tipo de pensamiento que de acuerdo con el libro se debía estar trabajando.

Ahora ha cambiado mi perspectiva sobre lo mencionado, aprendí estrategias y conocí teorías que permiten mejorar y desarrollar los diferentes pensamientos matemáticos; además, el uso de las rutinas de pensamiento y las estrategias de evaluación formativa, me dieron pautas para poder visibilizar el pensamiento de los estudiantes y potenciar mi labor.

Ciclo 1 Diagnóstico docente John Jairo Rodríguez

En todos estos años de labor docente, he tratado de desempeñarme hasta donde yo lo consideraba, “de la mejor manera”, procuraba primordialmente que mis estudiantes por encima del aprendizaje matemático aprendieran a ser personas, aprendieran a comportarse con total responsabilidad y conciencia de su actuar, teniendo presente las consecuencias que acarrea lo contrario.

En cuanto al proceso de enseñanza de la asignatura, inicialmente era bastante drástico, impartía mis conocimientos tal vez de la misma manera como me fueron impartidos en la universidad, y considero, que de la misma manera los evaluaba, conservando los mismos parámetros de exigencia (el que es responsable y sabe, pasa, el que no, se queda). Para la planeación curricular, tomaba el libro de turno correspondiente al grado, y procuraba plasmarlo en mis estudiantes tal como allí se encontraba, toda su teoría y la mayoría de sus ejercicios eran transcritos por el estudiantado. El proceso de evaluación consistía en decir: “saquen una hoja”, dictar o escribir en el tablero 5 o 7 ejercicios de los propuestos en el libro, de vez en cuando asignaba otros diferentes, luego a revisar y quienes tuviesen la mayoría de aciertos pasaban. La asignación de actividades de nivelación se hacía al final del periodo, se preparaba un taller bastante extenso y de un grado mayor de dificultad, para finalmente ser entregado y sustentado de manera escrita, de igual manera, si respondía bien pasaba. Hasta ese entonces el docente era conocido por su buen desempeño, desde el punto de vista del cumplimiento a cabalidad de sus funciones.

Aunque procuraba que mis clases fueran amenas, con la implementación de dinámicas o juegos para interrumpir la monotonía, el efecto de aprendizaje en mis estudiantes se daba más por mecanización, disciplina (temor en algunos) y memorización que por comprensión.

Para la planeación de mis clases, el día anterior o en la hora anterior, tomaba el libro, hacía una lectura del tema correspondiente y no se diga más, a dictar el tema, a explicar entre dos o tres ejemplos, a asignar los ejercicios y, evaluación para la próxima clase. Este procedimiento que para mí en ese entonces era el correcto, se llevaba a cabo en todas las asignaturas que me fueran asignadas, pues desde mi punto de vista, la técnica funcionaba a la perfección.

Cuando del Ministerio de Educación Nacional, emitían un documento o libro, llámese Estándares, Derechos Básicos de Aprendizaje, o cualquier otro, poco o nada me importaba su contenido, para qué mirarlo a fondo si para eso estaban los libros de matemáticas que tenía. Lo que si, es que mis planeaciones cambiaban, ya aparecían actualizadas con sólo mencionar en su contenido las palabras de moda Estándares, Lineamientos Curriculares, Competencias, Logros, DBA, entre otros.

Cuando se es docente por vocación se siente pena, al confesar esta situación, y más al pensar que fueron muchos años actuando de la misma manera.

Ingreso a la I.E.R.D. San Joaquín en el año 2006, ésta se caracteriza por su organización en los procesos disciplinarios y académicos. Se encuentra inmersa en un proceso de acreditación de calidad bajo la norma ISO 9001, se labora bajo el marco de la Enseñanza para la Comprensión (EpC), el cual es desconocido para mí.

Me llama la atención el ver cómo el afán de obtener dicha certificación va generando estrés e inconformismo en muchos docentes. Veo como la EpC es centrada en el diligenciamiento de unas mallas curriculares por grados y por periodos, bastante extensas, por cierto, y en la elaboración de guías de trabajo grupal e individual. No es clara la forma de implementación.

Ciclo 2 Intervención

Cuando se empiezan a conocer las concepciones de autores como Bruno D'Amore, Martha Fandiño, Juan D. Godino, Alicia Camilloni, Carlos Vasco, Raymond Duval, David Perkins, entre otros, las orientaciones dadas por el MEN cobran sentido, y el pensamiento del docente frente a lo que concebía como enseñar matemáticas queda desdibujado casi que por completo. En su saber y en su práctica pedagógica, se va abriendo una gran puerta al conocimiento de la didáctica, al análisis didáctico, a la importancia de los procesos de comunicación en el aula, al buen planear, al análisis exhaustivo del objeto matemático necesario antes de intentar enseñarlo, al cómo enseñarlo, al enseñar en búsqueda de la comprensión, a los procesos y formas de evaluar, al empoderamiento de la evaluación formativa.

En ese sentido, es claro para el docente, que para alcanzar un buen desempeño personal es necesario comprender y hacer visible en el aula las diversas componentes inmersas en el aprendizaje de la matemáticas expuestas por Fandiño (2010), como son el aprendizaje conceptual (noética); el aprendizaje algorítmico (calcular, operar, efectuar, solucionar,...); el aprendizaje de estrategias (resolver, conjeturar, deducir, inducir,...); el aprendizaje comunicativo (definir, argumentar, demostrar, validar, enunciar,...) y el aprendizaje y gestión de las representaciones semióticas (tratar, convertir, traducir, representar, interpretar,...). Del mismo cobra sentido el abordar la matemática realizando un análisis desde cada uno de los cinco pensamientos de la matemática propuestos en los Estándares Básicos de Competencias, quedando claro que es importante su aprendizaje como un todo. Hasta aquí es más que notorio qué tan equivocado era mi concepción sobre saber enseñar matemáticas, si se me pidiese una palabra para resumir lo que me sucedió después de la maestría, lo llamaría “metamorfosis”.

En cuanto a estrategias didácticas prácticamente implementaba la resolución de

problemas de aplicación, de los cuales, cuando los asignaba en clase, si algún estudiante tenía una inquietud al respecto, inmediatamente la resolvía, sin saberlo, cortaba de tajo la intencionalidad del mismo.

Por otra parte, siempre he pedido a los estudiantes que elaboren o adapten juegos ya creados, para el aprendizaje de las matemáticas, buscando como lo mencioné anteriormente estimular el aprecio por la signatura y facilitar su aprendizaje. En los últimos años se ha trabajado la matemática mediante el uso de tablets, en especial juegos matemáticos, como estrategia para el desarrollo del pensamiento matemático.

Al tiempo en que se van adquiriendo posturas teóricas y se logra el fortalecimiento de conceptos, van surgiendo preguntas como: ¿cómo mejorar mi práctica pedagógica? ¿qué estrategias favorecen el proceso de enseñanza? ¿cómo planear bien mis clases? ¿qué se debe enseñar? ¿qué es realmente evaluar? ¿cómo evaluar? ¿qué se debe evaluar? ¿cómo lograr despertar el interés en mis estudiantes por la asignatura? ¿cómo lograr que mis estudiantes comprendan lo enseñado? ¿qué hacer con los estudiantes que no comprenden? ¿cómo lograr en el aula respetar los ritmos de aprendizaje? ¿cómo saber que mis estudiantes realmente han comprendido? ¿cuántos docentes se encuentran actuando de la misma manera en que yo lo hacía?

Es gracias al aprendizaje adquirido durante la Maestría en Pedagogía que hoy en día el docente planea sus clases de manera mucho más consciente, es notorio cómo estas se han fortalecido en la parte humana, trabaja bajo el marco de la Enseñanza para la Comprensión, procurando siempre tener en cuenta el qué, el cómo y el para qué, de lo que se pretende enseñar; haciendo una buena selección del tema, toma el objeto matemático inmerso fortaleciendo de tal manera su conocimiento, que comprende su dimensión y sus diferentes representaciones semióticas. Hace uso de diversas estrategias pedagógicas para

lograr convertirlo en saber enseñado y por qué no en saber comprendido. Sus clases ya no son las mismas, en ellas se ha dado un despertar a una verdadera planeación en la que se establecen con claridad los tópicos generativos, las metas de comprensión, desempeños de comprensión bien estructurados, “Las actividades de comprensión exigen al estudiante profundizar en la información e ir más allá de ella, buscando reconfigurar, ampliar y aplicar los conocimientos incorporados, con el fin de reconstruirlos y producir nuevos conocimientos”. (Flore y Leymonie, 2007, p.2).

Todo este cambio profesional parte de un diagnóstico inicial, en el que los docentes investigadores identifican en el año 2015 mediante los instrumentos aplicados (encuestas) a diferentes miembros de la comunidad educativa, un gran desconocimiento del marco de la EpC planteado por Perkins dentro del proyecto Zero. Teniendo en cuenta que la EpC es pilar fundamental en los procesos académicos en la I.E.R.D. San Joaquín desde el año 2006, y el nivel de aprendizaje obtenido por los estudiantes en las diferentes pruebas internas y externas no es el esperado, el grupo investigativo centra su interés en el fortalecimiento del pensamiento numérico mediante la apropiación del marco de la Enseñanza para la Comprensión, y la correcta implementación de la evaluación formativa, la cual hace parte del mismo.

Como consecuencia la planeación para el docente adquiere gran relevancia, ya que procura hacer una buena selección de los tópicos generativos, planteando una correcta estructuración entre las metas y los desempeños de comprensión, fortaleciendo lo anterior con la elaboración y aplicación de unidades didácticas que se van desarrollando bajo estrategias e instrumentos de la evaluación formativa, entre los que se encuentran el prisma triangular, las rutinas de pensamiento, los palitos con nombre.

Ciclo 3 Resultados

Frente al desempeño docente se obtiene como resultado un estancamiento pedagógico, un ingreso irremediable al tradicionalismo, se genera en sus clases un ambiente en el que predomina la comunicación vertical, la forma de evaluar del docente resalta el aprendizaje mecánico y memorístico por encima de la comprensión.

Se da una completa transformación del actuar docente, se genera una disposición hacia la continua actualización pedagógica, se fortalecen los procesos de comunicación, de planeación y evaluación.

Así como se debe hacer uso de diversas estrategias de enseñanza, las formas de evaluar deben corresponder a ello, como lo afirman Flore y Leymonié (2007):

Las formas de evaluación deben ser variadas, de modo que permitan a los estudiantes con diferentes estilos cognitivos, demostrar su comprensión. A su vez la evaluación debe ser coherente con la enseñanza y reflejar las 6 facetas de la comprensión: explicar, interpretar, aplicar, cambiar su perspectiva, empatizar y autoevaluarse. (p.9)

Hoy trato de mejorar la forma como comunico el conocimiento a mis estudiantes, cuando un docente de matemáticas realiza la transmisión de conocimientos del área sin el pleno dominio de la terminología que debe emplear, o si transmite al pie de la letra lo escrito en un libro o texto sin realizar al menos un proceso de análisis de lo que allí se encuentra, puede estar siendo partícipe de la ruptura del proceso comunicativo o peor aún puede estar llevando a cabo una transmisión de errores.

De hecho, cuando se hace matemática, la comunicación no se hace con el lenguaje matemático de los matemáticos, sino que se da en el lenguaje común; se asume una sintaxis específica (en ocasiones farragosas), una semántica considerada oportuna, lo que lleva al nacimiento de un lenguaje extraño, difícil de gestionar. (Fandiño,

2010, p.152)

Además, hoy día trato de partir de una situación problema, de tal manera que el estudiante al tomar una situación como propia y haciendo uso de los preconceptos, pueda llegar a una mejor comprensión del objeto matemático, de su concepto, de sus distintas representaciones semióticas y de sus diversas aplicaciones. Aunque en él mismo pueden observarse situaciones que deben ser mejoradas, es evidente el cambio tanto del docente como de los estudiantes, evidenciándose muestras de la existencia de una comunicación dialógica y de un claro rompimiento del tradicionalismo.

A futuro se pretende seguir fortaleciendo la práctica pedagógica y a la par contagiar de este dinamismo a otros colegas de la experiencia y conocimientos adquiridos. En cuanto al desempeño, se espera lograr llegar a ser aquel docente que planifique sus clases siempre pensando en la comprensión como lo afirman Flore y Leymonie (2007) ser un docente que:

- Informa, al comienzo de la unidad, a los estudiantes cuáles son las ideas principales y las preguntas esenciales, los desempeños requeridos y los criterios de evaluación.
- Capta el interés de los estudiantes y lo sostiene a medida que los mismos van examinando y explorando las ideas principales y las preguntas esenciales.
- Usa una variedad de estrategias para promover la comprensión profunda del tema.
- Facilita la construcción activa de significados (más que simplemente “narrar”).
- Promueve oportunidades para que los estudiantes “desempaquen su pensamiento” – expliquen, interpreten, apliquen, cambien su perspectiva, empaticen o se autoevalúen.
- Usa el cuestionamiento, la indagación y la retroalimentación para estimular en los estudiantes la reflexión y el pensamiento.
- Enseña contenidos y habilidades básicas en el contexto de las ideas principales y

teniendo como meta la exploración de las preguntas esenciales.

- Usa la información que proviene de la evaluación continua para ajustar el diseño de su planificación.
- Usa la información que proviene de la evaluación continua para verificar las comprensiones de los estudiantes y sus errores a lo largo del camino.
- Usa una variedad de recursos adecuados para promover la comprensión. (p.10)

Antes los estudiantes eran agentes pasivos dentro del proceso de formación, poco participativos, tendientes a la espera de instrucciones. Bajo rendimiento académico y bajo nivel de comprensión.

Ahora (estudiantes):

Los estudiantes se han convertido en agentes activos, constructores de su propio conocimiento, y bajo su propio ritmo de aprendizaje, han dejado de ser simples receptores y han pasado a ser participativos, críticos, analíticos, siempre en disposición para los nuevos retos planteados.

Anexo 2

Formato Diagnóstico modelo pedagógico



UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
DIAGNÓSTICO MODELO PEDAGÓGICO



INSTRUMENTO DE INSUMO PARA INVESTIGACIÓN APLICADO A DOCENTES

OBJETIVO:
Reconocer los elementos que hacen parte del marco Pedagógico de La Institución Educativa Rural Departamental San Joaquín. La Mesa, Cundinamarca.
ESCALA DE GRADOS DE DOMINIO
1 – Mi nivel es <i>insuficiente</i> .
2 – Reconozco que necesito <i>mejorar</i> .
3 – Mi nivel es adecuado, pero <i>me gustaría profundizar</i> .
4 – Mi nivel es <i>adecuado y suficiente</i> .
5 – <i>Excelente</i> , es una de mis fortalezas.

ELEMENTOS DE LA COMPETENCIA Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	GRADO DE DOMINIO				
	1	2	3	4	5
D1. COMPRENDE LOS ELEMENTOS BÁSICOS DEL MODELO PEDAGÓGICO					
Comprendo la importancia de la meta abarcadora como pilar de la planeación de estrategia en el aula.					
Diseño, aplico y utilizo los hilos conductores como herramienta para orientar la enseñanza y lograr una visión general de lo que se pretende					
Abordo los tópicos generativos como esencia del desarrollo de las clases y tomo como referencia los lineamientos y estándares emitidos por el M.E.N					
Aplico los desempeños para la comprensión, de acuerdo al nivel de complejidad y al momento de la clase					
D2. PLANEA Y DISEÑA UNA EVALUACIÓN COHERENTE CON LAS METAS DE COMPRENSIÓN, TÓPICOS GENERATIVOS Y DESEMPEÑOS					
Pongo en práctica enfoques y procedimientos de evaluación acordes con el modelo EPC					

Presento una propuesta de Valoración continua con métodos y técnicas variadas, y coherentes con las metas, tópicos y desempeños para la comprensión.					
Detallo la información sobre la evaluación: Qué se evalúa, cómo se evalúa, con qué criterios e instrumentos, valores para cada actividad de evaluación y cómo se conforma la calificación.					
Diseño instrumentos con criterios y niveles de calidad que guían al estudiante en el desarrollo de la actividad de evaluación.					
D3. RETROALIMENTA EL DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE CON EL FIN DE ESTABLECER ACCIONES PARA MEJORAR SU APRENDIZAJE.					
Aplico la función formativa de la evaluación para retroalimentar el desempeño del estudiante.					
Retroalimento en cada uno de los momentos de clase la comprensión de la información aprendida					
Establezco acciones de mejora en los procesos de enseñanza y aprendizaje.					
D4. EVALÚA CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y ACTITUDES, CON TÉCNICAS E INSTRUMENTOS VARIADOS, Y CRITERIOS Y ESTÁNDARES DE CALIDAD PREVIAMENTE COMPARTIDOS CON LOS ESTUDIANTES.					
Evalúo conocimientos, habilidades y actitudes con criterios claros y adecuados al tipo de aprendizaje que se evalúa.					
Evalúo en qué medida se están incorporando los valores y actitudes que deseo promover.					
Establezco los criterios y niveles de calidad para cada actividad de evaluación.					
Analizo con los estudiantes los criterios de evaluación.					
Conozco la estructura de valoración por procesos del Sistema de evaluación institucional					
Realizo las respectivas conversiones de valoración cuando un estudiante ingresa a la institución					

REFLEXIÓN DEL PROFESOR (EXPECTATIVAS, FORTALEZAS, ÁREAS DE MEJORA, ACCIONES / DECISIONES)

Anexo 3

Formato Diagnóstico aplicado a padres de familia



UNIVERSIDAD DE LA SABANA
 FACULTAD DE EDUCACIÓN
 MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
 DIAGNÓSTICO MODELO PEDAGÓGICO



INSTRUMENTO DE INSUMO PARA INVESTIGACIÓN APLICADO A PADRES DE FAMILIA

OBJETIVO:
Reconocer los elementos que hacen parte del marco Pedagógico Enseñanza para la comprensión y el Sistema de evaluación institucional (I.E.R.D San Joaquín. La Mesa, Cundinamarca).
ESCALA DE GRADOS DE DOMINIO
1 – SI
2 – NO
3 – NO SABE

ELEMENTOS DE LA COMPETENCIA Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	GRADO DE DOMINIO		
	1	2	3
D1. COMPRENSION DE LOS ELEMENTOS BÁSICOS DEL MODELO PEDAGÓGICO			
Conoce los elementos básicos que hacen parte del marco pedagógico enseñanza para la comprensión. (E.P.C)			
Participa usted en la construcción y elaboración del marco Pedagógico de la Institución			
Comprende la importancia de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la formación integral de mi hijo(a)			

D2. CONOCIMIENTO DEL SISTEMA EVALUATIVO INSTITUCIONAL			
Conoce el sistema de evaluación aplicado en la Institución			
Comprende los criterios e instrumentos de evaluación desarrollados en el Sistema de Evaluación Institucional (S.I.E)			
Conoce la estructura de valoración por procesos del Sistema de evaluación institucional			
Está de acuerdo con los procesos (Cognitivo, Procedimental, Actitudinal y Auto-Coevaluación) aplicados por el sistema.			
Está de acuerdo con la escala de valoración que maneja la Institución BAJO (1 - 3,49); BASICO (3,5 - 4,19); ALTO (4,2 - 4,69) y ALTO (4,7 – 5.0)			
Manifiesta interés en los porcentajes establecidos para cada periodo 1 ^{ER} PERIODO 25% , 2 ^{DO} PERIODO 25% , 3 ^{ER} PERIODO 25% , 4 ^{TO} PERIODO 25%			
Es informado sobre los cambios que realiza la Institución al sistema de evaluación.			

REFLEXIÓN DEL PADRE DE FAMILIA (EXPECTATIVAS, FORTALEZAS, ÁREAS DE MEJORA, ACCIONES / DECISIONES)
--

Anexo 4

Formato de encuesta aplicado a estudiantes



UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
DIAGNÓSTICO MODELO PEDAGÓGICO



INSTRUMENTO DE INSUMO PARA INVESTIGACIÓN APLICADO A ESTUDIANTES

SEDE: _____

NOMBRE: _____ EDAD: _____ GRADO: _____

OBJETIVO:

Reconocer los elementos que hacen parte del marco Pedagógico Enseñanza para la comprensión y el sistema de evaluación institucional (I.E.R.D San Joaquín. La Mesa, Cundinamarca)

ESCALA DE GRADOS DE DOMINIO

1 – SI

2 – NO

3 – NO SABE

ELEMENTOS DE LA COMPETENCIA Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	GRADO DE DOMINIO		
	1	2	3
D1. CONOCIMIENTO DE LOS ELEMENTOS BÁSICOS DEL ENFOQUE PEDAGÓGICO			
Conoce los elementos básicos que hacen parte del marco pedagógico enseñanza para la comprensión. (E.P.C)			
Participa usted en la construcción y elaboración del marco Pedagógico de la Institución.			
Comprende la importancia de los procesos de enseñanza-aprendizaje en su formación integral.			

D2. CONOCIMIENTO DEL SISTEMA EVALUATIVO INSTITUCIONAL

Conoce el sistema de evaluación aplicado en la Institución			
--	--	--	--

Comprende los criterios e instrumentos de evaluación desarrollados en el sistema de evaluación Institucional			
Conoce la estructura de valoración por procesos del Sistema de evaluación institucional			
Está de acuerdo con los procesos (Cognitivo, Procedimental, Actitudinal y Auto-Coevaluación) aplicados por el sistema.			
Está de acuerdo con la escala de valoración que maneja la Institución BAJO (1 - 3,49); BASICO (3,5 - 4,19); ALTO (4,2 - 4,69) y ALTO (4,7 – 5.0)			
Manifiesto interés en los porcentajes establecidos para cada periodo 1 ^{ER} PERIODO 25% , 2 ^{DO} PERIODO 25% , 3 ^{ER} PERIODO 25% , 4 ^{TO} PERIODO 25%			
Es informado sobre los cambios que realiza la Institución al sistema de evaluación.			

ESCALA DE GRADOS DE DOMINIO	
1 – NUNCA	
2 – POCAS VECES	
3 – LA MAYORIA DE LAS VECES	
4 – SIEMPRE	

ELEMENTOS DE LA COMPETENCIA Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	GRADO DE DOMINIO			
	1	2	3	4
D3. EL DOCENTE PLANEA Y DISEÑA UNA EVALUACIÓN COHERENTE CON LAS METAS DE COMPRENSIÓN, TÓPICOS GENERATIVOS Y DESEMPEÑOS				
Planea y diseña una evaluación coherente con las metas de comprensión, tópicos generativos y desempeños de comprensión.				
Utiliza los hilos conductores como herramienta para orientar la enseñanza y lograr una visión general de lo que se pretende				
Aborda los tópicos generativos como esencia del desarrollo de las clases y toma como referencia los lineamientos y estándares emitidos por el M.E.N				
Aplica los desempeños para la comprensión, de acuerdo al nivel de complejidad y al momento de la clase				

ELEMENTOS DE LA COMPETENCIA Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	GRADO DE DOMINIO			
	1	2	3	4
D4. OBSERVACIÓN, VALORACIÓN Y SEGUIMIENTO A LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA				
Da a conocer los objetivos, normas e instrucciones generales de la clase y asignatura				
Comunica a los estudiantes el plan de estudio y los tópicos a desarrollar en cada periodo.				
Verifica asistencia antes de iniciar la clase y hace un registro oportuno de la inasistencia.				
Informa a sus estudiantes cómo se realiza la evaluación y el progreso en los aprendizajes.				
Hace retroalimentación de las actividades y las evaluaciones programadas				
Desarrolla en cada periodo en la evaluación del aprendizaje los procesos de auto y coevaluación.				
Da a conocer la nota definitiva antes de pasar y subir notas al Sistema de Información Escolar (SIGES)				
Explica con claridad las razones por las cuales asigna una nota y resuelve inquietudes del proceso de valoración efectuado				
Permite superar una habilidad y/o recuperar una nota deficiente antes de terminar el periodo.				
Informa periódicamente al acudiente o padre de familia del progreso académico y de la evaluación de los aprendizajes del estudiante				

ELEMENTOS DE LA COMPETENCIA Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	GRADO DE DOMINIO			
	1	2	3	4
D5. CUMPLIMIENTO DE NORMAS DE COMPORTAMIENTO Y CONVIVENCIA				
Presenta normas de convivencia y se cumplen a cabalidad				
Crea un ambiente de respeto cuando habla un estudiante, los demás están atentos al dialogo.				
Permite que los estudiantes levanten la mano para participar en la clase				

REFLEXIÓN DEL ESTUDIANTE (EXPECTATIVAS, FORTALEZAS, ÁREAS DE MEJORA, ACCIONES / DECISIONES)

Anexo 5
Formato de análisis prueba diagnóstica

	UNIVERSIDAD DE LA SABANA MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA	
FORMATO DE ANÁLISIS PRUEBA DIAGNÓSTICA		

COMPONENTES DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA

OBSERVACIÓN

Santelices (1989) afirma que el observar para el niño como proceso científico, es equivalente a las acciones que realiza el hombre de ciencias. Por tanto, se debe indagar sobre la profundidad de observación de los estudiantes, categorizar y analizar, para realizar el seguimiento que permita mejorar esta habilidad en su proceso de aprendizaje.

NIVEL DE OBSERVACIÓN	# ESTUDIANTES	% PORCENTAJE	ANÁLISIS
SIN CATEGORIZAR Observaciones que mencionan y enumeran lo observado sin entrar en detalle.			
1. Describir en términos elementales, sonido y olores; describir y comparar tamaños, pesos, consistencia, dureza. Identificar y denominar formas básicas y colores en objetos diversos.			
2. Además de realizar una observación teniendo en cuenta los niveles anteriores, utilizan varios sentidos para describir lo observado.			
3. Utilizan varios sentidos para describir lo observado y agregan información cuantitativa de los seres y objetos observados.			
4. Utilizan varios sentidos para describir lo observado y agregan información cuantitativa de los seres y objetos observados e identifican posibles causas de los cambios en los elementos observados.			

PREGUNTAS

Como afirman Roca, M, Márquez, C. & Sanmartí, N. (2013) cada vez se valora más la necesidad de fomentar y provocar la capacidad de preguntar en el alumnado, especialmente por su relación con la construcción del conocimiento y con el desarrollo del pensamiento crítico. Pág. 98.

Por lo anterior, es necesario promover la formulación de preguntas y categorizarlas de tal forma que se logre identificar en cual se encuentra cada estudiante, para hacer su respectivo seguimiento y mejoramiento en dicho aspecto.

TIPOLOGÍA DE PREGUNTAS	# ESTUDIANTES	% PORCENTAJE	ANÁLISIS
<p>ORIENTADAS A OBTENER UN DATO O CONCEPTO</p> <p>Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto. ¿Cómo?, ¿Dónde?, ¿Quién?, ¿Cuántos?, ¿Qué es?, ¿Cómo pasa?</p>			
<p>QUE INDAGAN POR CAUSA EXPLICATIVA</p> <p>Preguntas que cuestionan acerca del Porqué de un hecho o fenómeno. ¿Por qué? ¿Cuál es la causa? ¿Cómo es que?</p>			
<p>PREGUNTAS INVESTIGABLES</p> <p>Preguntas que invitan a realizar una observación una medición o una investigación. ¿Cómo se puede saber? ¿Cómo lo saben? ¿Cómo se hace? ¿Qué pasaría?</p>			
<p style="text-align: center;">CONOCIMIENTOS</p> <p>En este aspecto se determinan los conocimientos que trae el estudiante con respecto al tópico que se implementará en la unidad, y sobre lo que piensa que sabe acerca de los aprendizajes que se adquirirán en el desarrollo de la misma.</p> <p>En este sentido, se realizarán pruebas escritas antes, durante y al final del desarrollo de la unidad didáctica, con el fin de tener referencias de comparación, para identificar el avance de los estudiantes y la conexión con nuevos saberes.</p>			
ANÁLISIS PRESABERES		ANÁLISIS DE NUEVOS SABERES	

PENSAMIENTO NUMÉRICO

Para evidenciar la comprensión del pensamiento numérico en los estudiantes se toma como referente los niveles de Pensamiento de Norman Webb. Este autor propone un sistema de análisis compuesto de cuatro criterios que facilitan la alineación entre los estándares curriculares y las evaluaciones.

Establece una clasificación del conocimiento en cuatro niveles: recordar y reproducir, habilidades y conceptos, pensamiento estratégico y pensamiento extendido. Esta forma de clasificar el aprendizaje por niveles de profundidad de conocimiento considera lo que es capaz de hacer el estudiante con el conocimiento que aprende.

López en su libro titulado: "La evaluación como herramienta para el aprendizaje" define el término de Taxonomía como la clasificación de los objetivos que se espera alcancen los estudiantes en el proceso de aprendizaje. p. 39

TAXONOMÍA DE WEBB	# ESTUDIANTES	% PORCENTAJE	ANÁLISIS
<p><i>NIVEL I: PENSAMIENTO MEMORÍSTICO</i></p> <p>En este nivel el estudiante identifica y recuerda la información sin necesidad de hacer ningún tipo de razonamiento para contestar una pregunta. Hace énfasis en la recordación de información previa y adicionalmente, puede hacer uso de procedimientos previamente aprendidos.</p>			
<p><i>NIVEL II: PENSAMIENTO DE PROCESAMIENTO</i></p> <p>En este nivel el estudiante realiza un tipo de proceso mental que va más allá de recordar o reproducir una respuesta, por lo tanto, este proceso es más complejo. Este nivel requiere que el estudiante tome una decisión sobre cómo contestar una pregunta o cómo resolver un problema, estableciendo relaciones entre dos o más conceptos.</p>			
<p><i>NIVEL III: PENSAMIENTO ESTRATÉGICO</i></p> <p>En este nivel el estudiante razona, planea o usa evidencias. En general requiere que conteste las preguntas usando varios pasos que justifiquen las respuestas, que saque conclusiones con base en observaciones y que explique fenómenos. Las preguntas correspondientes a este nivel, pueden tener más de una respuesta correcta.</p>			
<p><i>NIVEL IV: PENSAMIENTO EXTENDIDO</i></p>			

En este nivel el estudiante hace conexiones entre ideas y conceptos, escoge varias alternativas para resolver un problema, y/o aplica los resultados de un experimento en otros contextos.

En este nivel los estudiantes pueden identificar un problema, establecer un plan de acción, implementar el plan y tomar decisiones de acuerdo a la información obtenida.

ESTILOS DE APRENDIZAJE

Las personas aprendemos de forma diferente, de acuerdo a los sentidos que consideramos nos son más útiles al recibir, procesar y responder ante la información que captamos del medio. Enfrentamos situaciones académicas en las que no podemos emplear el sentido que mejor apoya nuestro aprendizaje. Por ello, debemos animarnos y ser flexibles para experimentar otras formas de aprender. Una persona puede tener más de un estilo y ganar destreza en la utilización de otras formas de aprendizaje distintas a su canal preferido.

De acuerdo a lo anterior, es necesario identificar el estilo de aprendizaje de nuestros estudiantes, con el fin de generar estrategias que se adapten a su estilo propio y se incorporen de tal forma que promueva el desarrollo del pensamiento.

Para la identificación del estilo predominante de cada estudiante, se implementará el TEST DESARROLLADO POR LYNN O'BRIEN.

ESTILOS DE APRENDIZAJE	# ESTUDIANTES	% PORCENTAJE	ANÁLISIS
AUDITIVO			
VISUAL			
KINESTÉSICO			

Anexo 6
Formato estilos de aprendizaje

	<p>UNIVERSIDAD DE LA SABANA MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA CONOCE TU ESTILO O CANAL DE APRENDIZAJE</p>	
<p>TEST DESARROLLADO POR LYNN O´ BRIEN</p>		

INSTRUCCIONES: Lee cuidadosamente cada oración y piensa de qué manera se aplica a ti. En cada línea escribe el número que mejor describe tu reacción a cada oración

1	2	3	4	5
Casi nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Casi siempre

RECUERDA QUE NO HAY RESPUESTAS BUENAS NI MALAS

1. Puedo recordar algo mejor si lo escribo: ____
2. Al leer, oigo las palabras en mi cabeza o las leo en voz alta: ____
3. Necesito hablar las cosas para entenderlas mejor: ____
4. No me gusta leer o escuchar instrucciones, prefiero simplemente comenzar a hacer las cosas ____
5. Puedo visualizar imágenes en mi cabeza. ____
6. Puedo estudiar mejor si escucho música. ____
7. Necesito recesos frecuentes cuando estudio. ____
8. Pienso mejor cuando tengo la libertad de moverme, estar sentado detrás de un escritorio no es para mí ____
9. Tomo muchas notas de lo que leo y escucho. ____
10. Me ayuda MIRAR a la persona que está hablando. Me mantiene enfocado. ____
11. Se me hace difícil entender lo que una persona está diciendo si hay ruido alrededor. ____
12. Prefiero que alguien me diga cómo tengo que hacer las cosas que leer las instrucciones. ____
13. Prefiero escuchar una conferencia o una grabación que leer un libro. ____
14. Cuando no puedo pensar en una palabra específica, uso mis manos y llamo al objeto “esa cosa” ____
15. Puedo seguir fácilmente a una persona que está hablando aunque mi cabeza esté hacia abajo o me encuentre mirando por la ventana. ____
16. Es más fácil para mí hacer un trabajo en un lugar tranquilo. ____
17. Me resulta fácil entender mapas, tablas y gráficos. ____
18. Cuando comienzo un artículo o un libro, prefiero espiar la última página. ____
19. Recuerdo mejor lo que la gente dice que su aspecto. ____
20. Recuerdo mejor si estudio en voz alta con alguien. ____
21. Tomo notas, pero nunca vuelvo a releerlas. ____
22. Cuando estoy concentrado leyendo o escribiendo, la radio me molesta. ____
23. Me resulta difícil crear imágenes en mi cabeza. ____
24. Me resulta útil decir en voz alta las tareas que tengo que hacer. ____
25. Mi cuaderno y escritorio pueden verse un desastre, pero sé exactamente dónde está cada cosa. ____
26. Cuando estoy en un examen, puedo recordar con exactitud la página en el libro y la respuesta. ____
27. No puedo recordar un chiste lo suficiente para contarlo luego. ____
28. Al aprender algo nuevo, prefiero escuchar la información, luego leer y luego hacerlo. ____
29. Me gusta completar una tarea antes de comenzar otra. ____
30. Uso mis dedos para contar y muevo los labios cuando leo. ____
31. No me gusta releer mi trabajo. ____
32. Cuando estoy tratando de recordar algo nuevo, por ejemplo, un número de teléfono, me ayuda formarme una imagen mental para lograrlo. ____

33. Para obtener una nota extra, prefiero grabar un informe a escribirlo. ____
34. Fantaseo en clases. ____
35. Para obtener una calificación extra, prefiero crear un proyecto a escribir un informe. ____
36. Cuando tengo una gran idea, debo escribirla inmediatamente, o la olvido con facilidad. ____

# de pregunta	Respuesta	# de pregunta	Respuesta	# de pregunta	Respuesta
1		2		4	
5		3		6	
9		12		7	
10		13		8	
11		15		14	
16		19		18	
17		20		21	
22		23		25	
26		24		30	
27		28		31	
32		29		34	
36		33		35	
VISUAL	<input type="text"/>	AUDITIVO	<input type="text"/>	KINESTÉSICO	<input type="text"/>

NOTA: El canal con más puntaje es tu predominante.

Anexo 7
Test de inteligencias múltiples

	UNIVERSIDAD DE LA SABANA MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA CONOCE TU INTELIGENCIA	
TEST DE INTELIGENCIAS MÚLTIPLES, DE HOWARD GARDNER		

INSTRUCCIONES: Lee cuidadosamente cada una de las afirmaciones. Si expresan características fuertes en tu persona y te parece que la afirmación es veraz entonces coloca una V (en una hoja junto al número de la pregunta) y si no lo es, coloca una F.

1. Prefiero hacer un mapa que explicarle a alguien como tiene que llegar ()
2. Si estoy enojado(a) o contento (a) generalmente sé exactamente por qué ()
3. Sé tocar (o antes sabía tocar) un instrumento musical ()
4. Asocio la música con mis estados de ánimo ()
5. Puedo sumar o multiplicar mentalmente con mucha rapidez ()
6. Puedo ayudar a un amigo a manejar sus sentimientos porque yo lo pude hacer antes en relación a sentimientos parecidos ()
7. Me gusta trabajar con calculadoras y computadores ()
8. Aprendo rápido a bailar un ritmo nuevo ()
9. No me es difícil decir lo que pienso en el curso de una discusión o debate ()
10. Disfruto de una buena charla, discurso o sermón ()
11. Siempre distingo el norte del sur, esté donde esté ()
12. Me gusta reunir grupos de personas en una fiesta o en un evento especial ()
13. La vida me parece vacía sin música ()
14. Siempre entiendo los gráficos que vienen en las instrucciones de equipos o instrumentos ()
15. Me gusta hacer rompecabezas y entretenerme con juegos electrónicos ()
16. Me fue fácil aprender a andar en bicicleta. (o patines) ()
17. Me enoja cuando oigo una discusión o una afirmación que parece ilógica ()
18. Soy capaz de convencer a otros que sigan mis planes. ()
19. Tengo buen sentido de equilibrio y coordinación ()
20. Con frecuencia veo configuraciones y relaciones entre números con más rapidez y facilidad que otros ()
21. Me gusta construir modelos (o hacer esculturas) ()
22. Tengo agudeza para encontrar el significado de las palabras ()
23. Puedo mirar un objeto de una manera y con la misma facilidad verlo ()
24. Con frecuencia hago la conexión entre una pieza de música y algún evento de mi vida.
25. Me gusta trabajar con números y figuras ()
26. Me gusta sentarme silenciosamente y reflexionar sobre mis sentimientos íntimos ()
27. Con sólo mirar la forma de construcciones y estructuras me siento a gusto. ()
28. Me gusta tararear, silbar y cantar en la ducha o cuando estoy sola ()
29. Soy bueno(a) para el atletismo ()
30. Me gusta escribir cartas detalladas a mis amigos ()
31. Generalmente me doy cuenta de la expresión que tengo en la cara ()
32. Me doy cuenta de las expresiones en la cara de otras personas ()
33. Me mantengo "en contacto" con mis estados de ánimo. No me cuesta identificarlos ()
34. Me doy cuenta de los estados de ánimo de otros ()
35. Me doy cuenta bastante bien de lo que otros piensan de mí ()

AHORA REvisa LAS SIGUIENTES PREGUNTAS EN EL ORDEN DADO:

SI ESCRIBISTE VERDADERO ASIGNALES UN PUNTO A CADA UNA Y SUMA LOS PUNTOS

- Suma cuanto te dan en cada fila.
- Aquellas filas que te den sobre 4 tienes la habilidad marcada y 5 eres sobresaliente

		TIPOS DE INTELIGENCIAS:
A.	9 -10-17-22-30 = _____	A. Verbal
B.	5-7-15-20-25 = _____	B. Lógico-matemática
C.	1-11-14-23-27= _____	C. Visual espacial
D.	8-16-19-21-29= _____	D. kinestésica-corporal
E.	3-4-13-24-28= _____	E. Musical-rítmica
F.	2-6-26-31-33= _____	F. Intrapersonal
G.	12-18-32-34-35= _____	G. Interpersonal

1. **Lingüística.** En los niños se aprecia en su facilidad para escribir, leer, contar cuentos o hacer crucigramas.
2. **Lógica-matemática.** Se aprecia en los menores por su interés en patrones de medida, categorías y relaciones. Facilidad para la resolución de problemas aritméticos, juegos de estrategia y experimentos.
3. **Corporal y kinestésica.** Facilidad para procesar el conocimiento a través de las sensaciones corporales. Deportistas, bailarines o manualidades como la costura, los trabajos en madera, etc.
4. **Visual y espacial.** Los niños piensan en imágenes y dibujos. Tienen facilidad para resolver rompecabezas, dedican el tiempo libre a dibujar, prefieren juegos constructivos, etc.
5. **Musical.** Los menores se manifiestan frecuentemente con canciones y sonidos. Identifican con facilidad los sonidos.
6. **Intrapersonal.** Aparecen como introvertidos y tímidos. Viven sus propios sentimientos y se automotivan intelectualmente
7. **Interpersonal.** Se comunican bien y son líderes en sus grupos. Entienden bien los sentimientos de los demás y proyectan con facilidad las relaciones interpersonales.
8. **Inteligencia naturalista.** Facilidad de comunicación con la naturaleza.

Anexo 8

Instrumento de autoevaluación del estudiante



UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA



INSTRUMENTO DE AUTOEVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

SEDE: _____

NOMBRE: _____ EDAD: _____ GRADO: _____

OBJETIVO: Identificar fortalezas y debilidades en el proceso de formación del estudiante a través del ejercicio reflexivo.

La finalidad principal de este tipo de actividades no es la de obtener el mayor número de aciertos en las mismas, sino la de mejorar el aprendizaje. Precisamente, los aciertos en las respuestas en este tipo de evaluación han de servir al estudiante para comprobar su nivel de aprendizaje, en tanto que los errores en que incurre le serán útiles para saber dónde debe poner su esfuerzo para mejorar su aprendizaje (aprendizaje constructivo). (Cuello y Delgado, s f, p. 4)

ESCALA DE GRADOS DE DOMINIO

De acuerdo con la siguiente escala de valoración, marque con una X según considere, teniendo en cuenta que 1 es la calificación más baja y 5 la más alta.

1 – Mi nivel es *insuficiente*.

2 – Reconozco que necesito *mejorar*.

3 – Mi nivel es adecuado, pero *me gustaría profundizar*.

4 – Mi nivel es *adecuado y suficiente*.

5 – *Excelente*, es una de mis fortalezas.

COMPETENCIAS ACTITUDINALES Y CRITERIOS A EVALUAR		GRADO DE DOMINIO				
		1	2	3	4	5
Hace referencia a: “saber ser” o “saber actuar” frente a una situación determinada.						
1	Demuestro interés en identificar las necesidades básicas de mi aprendizaje.					

2	Coopero efectivamente con mis compañeros de trabajo para conseguir los resultados esperados .					
3	Interactúo efectivamente con mis compañeros de trabajo aportando ideas para llegar a un acuerdo.					
4	Busco soluciones efectivas considerando las reglas, instrucciones y procedimientos impartidos por el docente.					
5	Soy organizado con mi trabajo, materiales e instrumentos necesarios para lograr los aprendizajes.					
6	Asisto a clases con los materiales necesarios para el buen desarrollo de la misma.					
7	Presento interés y compromiso por adquirir nuevos conocimientos.					
8	Muestro auto motivación, entusiasmo, dedicación y confianza en lograr resultados, además me esmero por conseguirlos e informarlos.					
9	Soy respetuoso y tolerante, con los puntos de vista, preguntas generadas y aportes realizados por mis compañeros.					
10	Me esfuerzo por presentar trabajos de calidad y en las fechas previstas.					

COMPETENCIAS COGNITIVAS Y PROCEDIMENTALES RELACIONADAS CON EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO Y CRITERIOS A EVALUAR

MARQUE CON UNA X DONDE CONSIDERE ESTA SU NIVEL DE COMPRENSIÓN, SELECCIONE SÓLO UNA.

NIVEL I: RECORDAR Y REPRODUCIR

Identifico y recuerdo la información sin necesidad de hacer ningún tipo de razonamiento para contestar una pregunta. Hago énfasis en la recordación de información previa y adicionalmente uso procedimientos previamente aprendidos.

NIVEL II: HABILIDADES Y CONCEPTOS

Realizo un tipo de proceso mental que va más allá de recordar o reproducir una respuesta, por lo tanto, este proceso es más complejo. Tomo una decisión sobre cómo contestar una pregunta o cómo resolver un problema, estableciendo relaciones entre dos o más conceptos.

NIVEL III: PENSAMIENTO ESTRATÉGICO

Razono, planeo o uso evidencias. En general requiere que conteste las preguntas usando varios pasos que justifiquen las respuestas, que saque conclusiones con base en observaciones y que explique fenómenos. Las preguntas correspondientes a este nivel, pueden tener más de una respuesta correcta.

NIVEL IV: PENSAMIENTO EXTENDIDO

Hago conexiones entre ideas y conceptos, escojo varias alternativas para resolver un problema, y/o aplico los resultados de un experimento en otros contextos. Puedo identificar un problema, establecer un plan de acción, implementar el plan y tomar decisiones de acuerdo a la información obtenida.

Anexo 9

Instrumento de coevaluación del estudiante



UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA



INSTRUMENTO DE COEVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

SEDE: _____ GRADO: _____

NOMBRE EVALUADOR: _____

NOMBRE EVALUADO: _____

OBJETIVO: Identificar fortalezas y debilidades en el proceso de formación del estudiante a través del ejercicio reflexivo por parte de los compañeros de grupo.

La finalidad principal de este tipo de actividades no es la de obtener el mayor número de aciertos en las mismas, sino la de mejorar el aprendizaje. Precisamente, los aciertos en las respuestas en este tipo de evaluación han de servir al estudiante para comprobar su nivel de aprendizaje, en tanto que los errores en que incurre le serán útiles para saber dónde debe poner su esfuerzo para mejorar su aprendizaje (aprendizaje constructivo). (Cuello y Delgado, s f, p. 4)

ESCALA DE GRADOS DE DOMINIO

De acuerdo con la siguiente escala de valoración, marque con una X según considere el nivel donde se encuentra el compañero que se está evaluando, teniendo en cuenta que 1 es la calificación más baja y 5 la más alta.

1 – Su nivel es *insuficiente*.2 – Reconozco que necesita *mejorar*.3 – Su nivel es adecuado, pero *debería profundizar*.4 – Su nivel es *adecuado y suficiente*.5 – *Excelente*, es una de sus fortalezas.

COMPETENCIAS ACTITUDINALES Y CRITERIOS A EVALUAR

GRADO DE DOMINIO

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Hace referencia a: “saber ser” o “saber actuar” frente a una situación determinada.

1	Demuestra interés en identificar las necesidades básicas de su aprendizaje.					
2	Coopera efectivamente con sus compañeros de trabajo para conseguir los resultados esperados.					
3	Interactúa efectivamente con sus compañeros de trabajo aportando ideas para llegar a un acuerdo.					
4	Busca soluciones efectivas considerando las reglas, instrucciones y procedimientos orientados por el docente.					
5	Es organizado con su trabajo, materiales e instrumentos necesarios para lograr los aprendizajes.					
6	Asiste a clases con los materiales necesarios para el buen desarrollo de la misma.					
7	Presenta interés y compromiso por adquirir nuevos conocimientos.					
8	Muestra auto motivación, entusiasmo, dedicación y confianza en lograr resultados.					
9	Es respetuoso y tolerante, con los puntos de vista, preguntas generadas y aportes realizados por sus compañeros.					
10	Se esfuerza por presentar trabajos de calidad y en las fechas previstas.					

COMPETENCIAS COGNITIVAS Y PROCEDIMENTALES RELACIONADAS CON EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO Y CRITERIOS A EVALUAR

MARQUE CON UNA X EL NIVEL DE COMPRENSIÓN DONDE CONSIDERE ESTÁ SU COMPAÑERO, SELECCIONE SÓLO UNA

NIVEL I: PENSAMIENTO MEMORÍSTICO

Identifica y recuerda la información sin necesidad de hacer ningún tipo de razonamiento para contestar una pregunta. Hace énfasis en la recordación de información previa y adicionalmente uso procedimientos previamente aprendidos.

NIVEL II: PENSAMIENTO DE PROCESAMIENTO

Realiza un tipo de proceso mental que va más allá de recordar o reproducir una respuesta, por lo tanto, este proceso es más complejo. Toma una decisión sobre cómo contestar una pregunta o cómo resolver un problema, estableciendo relaciones entre dos o más conceptos.

NIVEL III: PENSAMIENTO ESTRATÉGICO

Razona, planea o usa evidencias. En general requiere que conteste las preguntas usando varios pasos que justifiquen las respuestas, que saque conclusiones con base en observaciones y que explique fenómenos. Las preguntas correspondientes a este nivel, pueden tener más de una respuesta correcta.

NIVEL IV: PENSAMIENTO EXTENDIDO

Hace conexiones entre ideas y conceptos, escoge varias alternativas para resolver un problema, y/o aplica los resultados de un experimento en otros contextos. Puede identificar un problema, establecer un plan de acción, implementar el plan y tomar decisiones de acuerdo a la información obtenida.

Anexo 10
Instrumento de evaluación de la práctica docente



UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE
DOCUMENTO DE INSUMO PARA INVESTIGACIÓN

SEDE: _____

NOMBRE: _____ EDAD: _____ GRADO: _____

OBJETIVO:

Conocer la percepción del estudiante frente la práctica evaluativa desarrollada por los docentes investigadores

ESCALA GRADOS DE DOMINIO

De acuerdo con la siguiente escala de valoración, marque con una X según considere, teniendo en cuenta que 1 es la calificación más baja y 4 la más alta.

1 – NUNCA

2 – POCAS VECES

3 – LA MAYORIA DE VECES

4 – SIEMPRE

ELEMENTOS DE LA COMPETENCIA Y CRITERIOS A EVALUAR	GRADO DE DOMINIO			
	1	2	3	4
D1. EL DOCENTE PLANEA Y DISEÑA UNA EVALUACIÓN COHERENTE CON LOS ELEMENTOS QUE HACEN PARTE DEL MARCO DE LA E.P.C Y LA EVALUACIÓN FORMATIVA				
Planea y diseña una evaluación que se relaciona (Coherente) y es oportuna (Pertinente) con el tópico generativo de la clase (conceptos, ideas, o temas centrales sobre los cuales el estudiante desarrolla				

comprensión).				
Plantea una evaluación que se relaciona y es oportuna con las metas de comprensión (representa las comprensiones que el docente espera que los estudiantes alcancen en un periodo determinado y den sentido a las acciones que se piden).				
Construye una evaluación que se relaciona y es oportuna con los desempeños de comprensión (actividades y/o acciones variadas que demuestran comprensión).				
Realiza procesos de reflexión donde el estudiante identifique fortalezas y aspectos a mejorar en las diferentes actividades desarrolladas. (Talleres, trabajos, exposiciones, evaluaciones escritas, representaciones gráficas, entre otros). Es decir, realiza ciclos de retroalimentación.				

CRITERIOS A EVALUAR	GRADO DE DOMINIO			
	1	2	3	4
D2. OBSERVACIÓN, VALORACIÓN Y SEGUIMIENTO A LA PRÁCTICA EVALUATIVA				
Da a conocer propósito, normas y criterios del proceso de evaluación.				
Informa a sus estudiantes cómo realiza el proceso de evaluación y el progreso evidenciado en los aprendizajes.				
Hace retroalimentación individual o grupal de las actividades y las evaluaciones programadas.				
Desarrolla en cada periodo en la evaluación del aprendizaje los procesos de auto y coevaluación.				
La metodología evaluativa utilizada exige trabajo autónomo y colaborativo.				
Da a conocer la nota definitiva antes de pasar y subir notas al Sistema de Información Escolar (SIGES)				
Explica con claridad las razones por las cuales asigna una valoración (nota) y resuelve inquietudes del proceso de valoración efectuado.				
Permite superar una habilidad y/o recuperar una nota deficiente antes de terminar el periodo.				
Informa periódicamente al acudiente o padre de familia del progreso académico y de la evaluación de los aprendizajes del estudiante				
Las estrategias evaluativas en clase son variadas y facilitan la comprensión de los temas enseñados.				
El profesor tiene en cuenta los procesos: cognitivo, procedimental, actitudinal y comunicativo en la evaluación				
Fomenta la participación en clase y promueve el respeto por la opinión.				

Anexo 11

Instrumento: Estrategias de evaluación - Retroalimentación



UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA



INSTRUMENTO: ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN – RETROALIMENTACIÓN

DOCUMENTO DE INSUMO PARA INVESTIGACIÓN

SEDE: _____

NOMBRE: _____ EDAD: _____ GRADO: _____

El presente es un instrumento de recolección de información, para investigación, que permite conocer la percepción de docentes investigadores y estudiantes frente a las diversas estrategias de la evaluación formativa.

ESCALA GRADOS DE DOMINIO

De acuerdo con la siguiente escala de valoración, marque con una X según considere, teniendo en cuenta que 1 es la calificación más baja y 4 la más alta.

1. No contribuyó con mi proceso de formación personal y académica
2. Facilitó medianamente mi proceso de formación.
3. Me permitió comprender mejor los temas tratados en clase.
4. Me permitió comprender con facilidad los temas tratados en clase, además de ser dinámico el proceso de aprendizaje.

COMPONENTE: EVALUACIONES INFORMALES

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN				OBSERVACIÓN
		1	2	3	4	
PRISMA TRIANGULAR	<p>Estrategia de evaluación formativa que permite auto monitoreo. Consiste en cada estudiante tiene un prisma con los colores del semáforo. Cada color representa un estado frente al objetivo de la clase o actividad específica a desarrollar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verde: Entiendo muy bien • Amarillo: Me está costando un poco. • Rojo: no entiendo, no puedo seguir. 					
PALITOS CON NOMBRE	Es una estrategia de selección aleatoria que puede ser utilizada en cualquier momento de la clase. Consiste en escribir el nombre de cada estudiante en un palito de helado					

	y utilizarlo para elegir al azar y otorgar la palabra al que haya sido seleccionado.					
PAUSA REFLEXIVA	Tipo de evaluación formativa que se utiliza para comprobar rápidamente la comprensión de los estudiantes, ya que durante la clase se les da un momento de pausa para reflexionar sobre los conceptos e ideas que han sido enseñados o los procesos que han realizado para llegar a una respuesta. De esta forma se espera que puedan establecer conexiones con los conocimientos previos, comentar algo que les pareció interesante y aclarar dudas.					
RUTINAS DE PENSAMIENTO	"Las rutinas de pensamiento son patrones sencillos de pensamiento que pueden ser utilizados una y otra vez, hasta convertirse en parte del aprendizaje de la asignatura misma" Perkins (1997)	VER, PENSAR, PREGUNTAR				
		COLOR, SÍMBOLO IMAGEN				
		ANTES PENSABA, AHORA PIENSO				
		PENSAR, INQUIETAR, EXPLORAR				
		¿QUÉ ESTÁ CAMBIANDO?, ¿CÓMO ESTÁ CAMBIANDO? Y ¿QUÉ VA A PASAR?				
		MI ERROR FAVORITO				
	¿QUÉ ME LLEVO HOY?					

COMPONENTE: EVALUACIONES FORMALES

Instrumento que permite la valoración del desarrollo de los cinco procesos generales de la actividad matemática contemplados en los estándares de educación (Comunicación, razonamiento, modelación, ejercitación de procedimientos, formulación y resolución de problemas).

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN				OBSERVACIÓN
		1	2	3	4	
EVALUACIÓN ESCRITA	Instrumento de valoración que permite medir habilidades, adquisición de un conocimiento, dominio de una destreza o el desarrollo progresivo de una competencia. Por su naturaleza requiere respuesta escrita por parte del estudiante.					
QUIZ	Prueba sencilla que permite evaluar un contenido, habilidad o destreza.					
TALLER O ACTIVIDAD EN CLASE	Instrumento de valoración teórico – práctico de habilidades, destrezas o competencias.					
EXPOSICIÓN	Socialización de un conocimiento, habilidad o destreza, mediante la competencia comunicativa					

Anexo 12
Formato de unidad didáctica

SESIÓN DE CLASE ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN

Docente:**Asignatura:****Grado:****Periodo:****CONTEXTO****Situacional****Lingüístico****Mental****HILO CONDUCTOR:**

TÓPICO GENERATIVO
(Conceptos estructurantes)

METAS DE COMPRENSIÓN**Dimensión****Meta:**

ESTÁNDARES:	Contenido (Conceptual)	
	Método (Procedimental)	
	Praxis o Propósitos	
	Comunicación	
Referentes disciplinares:		
Competencias matemáticas:		

Actitudes personales y sociales:			
DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN		VALORACIÓN CONTINUA	
MC	EXPLORACIÓN (INICIO)	CRITERIOS	RETROALIMENTACIÓN
MC	INVESTIGACIÓN GUIADA (DESARROLLO)	CRITERIOS	RETROALIMENTACIÓN

MC	PROYECTO FINAL DE SÍNTESIS (CIERRE)	CRITERIOS	RETROALIMENTACIÓN
Observaciones:			

Estrategias de visibilización del pensamiento:
Evidencias de los apartados de la sesión de clase de comprensión:

Anexo 13

Formato Diario de campo



UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA



DIARIO DE CAMPO

FECHA:

LUGAR:

GRUPO OBJETO DE OBSERVACIÓN:

HORA DE INICIO DE LA OBSERVACIÓN:

HORA DE FINALIZACIÓN DE LA OBSERVACIÓN:

TIEMPO (Duración de la observación en minutos):

NOMBRE DEL OBSERVADOR:

REGISTRO No:

<p>NOTAS DESCRIPTIVAS (Se describe lo observado sin adjetivos no adverbios. Se pueden colocar talleres, registros en el cuaderno, fotos con descripción, videos, presentaciones, web, blog, etc.)</p>	<p>PRE- CATEGORÍAS (Aspectos o elementos que conforman el objeto de observación, son foco de interés)</p>
<p>NOTAS INTERPRETATIVAS (Reflexión del observador sobre lo observado en las notas descriptivas)</p>	<p>NOTAS METODOLÓGICAS (Métodos e instrumentos utilizados en las observaciones sobre los propios registros)</p>
<p>PREGUNTAS QUE HACEN LOS ESTUDIANTES</p>	<p>TRANSCRIPCIÓN</p>
<p>NOTAS DE INTERÉS</p>	

Anexo 14

Evidencia de los trabajos de los estudiantes

Grupos de intervención: aunque el uso de estrategias de la evaluación formativa se realizó con los grupos asignados a la asignación académica de cada uno de los docentes. Fue necesario hacer una selección de un grupo por docente para facilitar el análisis de la información y de los resultados.



Estudiantes Escuela unitaria La Vega. Docente Claudia marcela Leguizamón



Estudiantes 701. Docente John Jairo Rodríguez



Estudiantes 801. Docente Dario H. Cubillos Ayala.



Estudiantes 901. Docente Franklin Saúl León

Estrategias de evaluación formativa usadas para el desarrollo del pensamiento matemático, en especial el numérico.

Prisma triangular: los estudiantes construyeron su propio prisma, el cual era utilizado en diferentes momentos de la clase, actividades individuales y grupales.

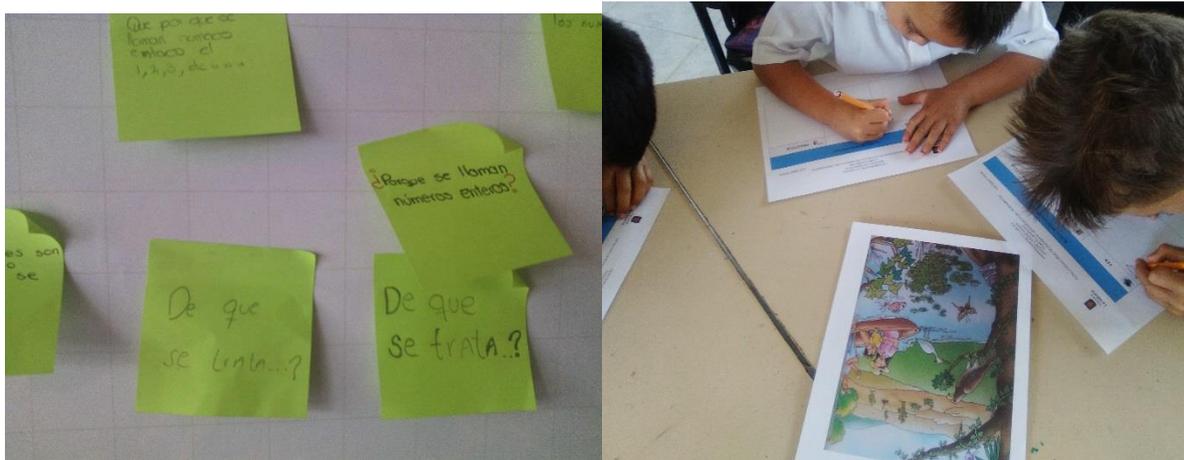


Palitos con nombre: cada grupo tenía sus correspondientes palitos, marcados con los respectivos nombres. Estos se usaban como estrategia para fomentar la participación de los

estudiantes en las clases.



Rutinas de pensamiento: esta estrategia usada principalmente para fomentar la participación y la visibilización del pensamiento de los estudiantes.





Trabajos realizados en clase: talleres, exposiciones, uso de libros y juegos matematicos.

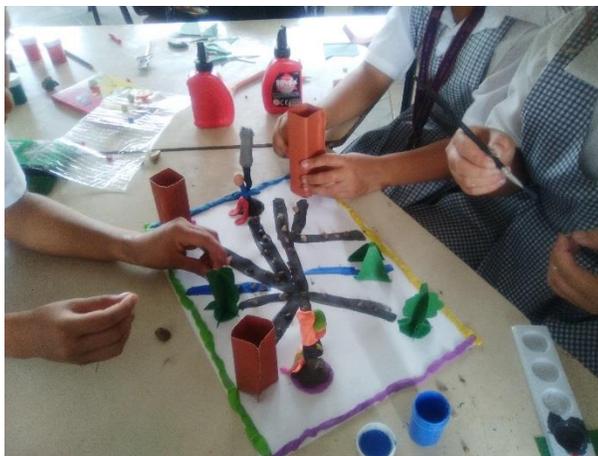
Trabajo individual: se fomentaban espacios donde cada estudiante construyera conocimiento y reflexionara sobre sus propios avances.





Actividades en grupo: Se trabajó de manera colaborativa con el fin de permitir a los estudiantes ser constructores de conocimiento.

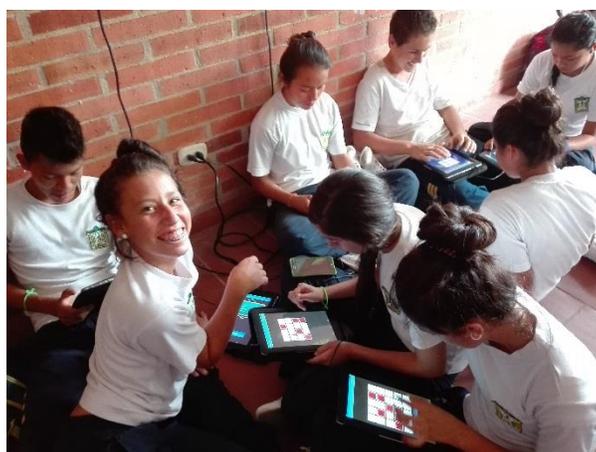






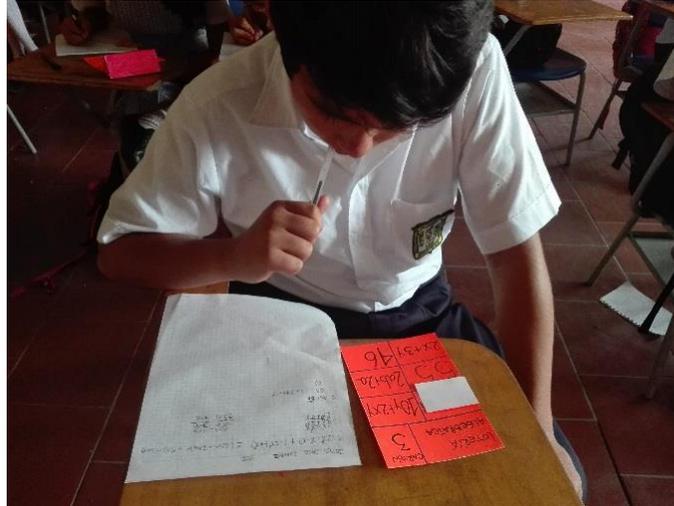


Uso de las TIC para el desarrollo del pensamiento matemático



Uso de juegos que permitieran el desarrollo del pensamiento matemático.







Taller matemático: es una serie de módulos para complementar la actividad matemática en los diferentes grados de la educación básica y media a partir de la integración entre el cálculo mental numérico y destrezas en las relaciones espaciales.

