

La Matemática Contextualizada en el Aula desde una propuesta Ambiental

Andrea Del Pilar Urbano Baquero

Diana Marcela Rincón Rodríguez

Universidad Santo Tomás

Facultad de Educación

Maestría en Didáctica

Villavicencio

2017

La Matemática Contextualizada en el Aula desde una propuesta Ambiental

Andrea Del Pilar Urbano Baquero

Diana Marcela Rincón Rodríguez

Asesora: Mercedes Rodríguez Camargo PhD.

Coasesor: Mario Rafael Vergara. Mag.

Universidad Santo Tomás

Facultad de Educación

Maestría en Didáctica

Villavicencio

2017

*“Esta investigación se realiza bajo el programa de Becas para la excelencia docente del Ministerio de Educación 2015, la finalidad del proyecto es la transformación de la práctica docente y de enseñanza en las instituciones beneficiarias”*

## **Dedicatoria**

A Dios padre, por darme la vida y acompañarme en mis sueños; a mi madre María del Pilar Baquero por sus oraciones y apoyo incondicional; a mi padre que desde el cielo me cuida y celebra cada uno de mis triunfos; a mis hijos Samuel Alejandro y Juan Pablo, quienes son mi motivo, mi alegría y mi inspiración; a mis hermanas por su incondicional apoyo; a Iván Torres por su colaboración, entrega y compañía y a mis amigas por estar conmigo y apoyarme siempre.

Andrea del Pilar Urbano Baquero.

Este trabajo va dedicado a Dios por darme la oportunidad de vivir y estar conmigo en cada paso que doy; a mi madre por darme la vida, creer en mí y siempre apoyarme; a mi padre que aunque ya no está siempre hizo lo posible para que saliera adelante; a mi hermano por estar conmigo y apoyarme siempre; a mi esposo quien me brinda su amor, su cariño, su estímulo y su apoyo constante y finalmente a mis preciosas hijas, para quienes ningún sacrificio es suficiente, con su luz han iluminado mi vida y hacen mi camino más claro.

Diana Marcela Rincón Rodríguez

<b>Título :</b> La Matemática Contextualizada en el Aula desde una Propuesta Ambiental	<b>RAE</b>  <b>No:</b> 1
--	--------------------------------

**Palabras clave:** Matemática, Aprendizaje significativo, Contexto, Didáctica

**Datos de la obra:** Estudio de Maestría en Didáctica, enfocado en una investigación cualitativa, donde se enfatiza en la importancia del contexto, la función y el significado de los actos humanos, dirigido a la elaboración de una propuesta de diseño didáctico que mejore el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la Institución Educativa Anthony A. Phipps.

Tomar posiciones de cambio, reflexión y riesgo son los propósitos planteados para suplir las expectativas y necesidades de los estudiantes, definiendo el aprendizaje significativo, la didáctica y el contexto en relación con la escuela como las categorías a trabajar en el recorrido de la investigación.

La experiencia se enfoca desde lo hermenéutico, interpretando y analizando datos recolectados; contempla el estudio de caso como método de investigación con el cual se desarrolla la ruta metodológica, mediante las tres fases propuestas por Yin (1989) para abordar una investigación pre-activa, interactiva y post-activa. Se utiliza elementos de la investigación intervención; en la etapa interactiva mediante estrategias de indagación como el autor referencia, grupo focal y entrevista semiestructurada las cuales permiten reflexionar acerca de la didáctica que utilizan los docentes en la enseñanza de las matemáticas.

La labor docente de las investigadoras se ejerce en la Institución Educativa Anthony A Phipps ubicada en la comuna seis (6) en el Barrio San Benito de la ciudad de

Villavicencio departamento del Meta, sector que se caracteriza por su desarrollo progresivo, siendo su principal actividad el área comercial.

Los estudiantes del grado quinto y sexto de la institución hacen parte del proyecto, siendo ellos y su entorno social y educativo el objeto de estudio, en el contexto escolar se tiene en cuenta el ambiente de aprendizaje de las aulas, la infraestructura y los recursos con los que cuenta la Institución, los estudiantes de los respectivos grados y los docentes.

El capítulo inicial de este documento, contiene lo relacionado con la etapa diagnóstica del proyecto investigativo, en la cual se recolectaron todos los elementos relevantes para el desarrollo de una propuesta didáctica, cuyo propósito fuera favorecer al proceso de enseñanza y satisfacer las necesidades de los estudiantes.

En el segundo capítulo se presenta el diseño didáctico propuesto, diseño que busca dinamizar la enseñanza de las matemáticas contextualizándolas en el aula, para generar espacios de reflexión y de interacción con las mismas, enfatizando en la importancia de utilizar el contexto como camino para lograr un aprendizaje efectivo, igualmente ha de fortalecer las competencias pedagógicas y didácticas de las docentes investigadoras y, se espera aporte a la gestión de la Institución Educativa y a la educación en general.

El mencionado diseño didáctico es el foco orientador de la tarea educativa en los tiempos por venir, en él se plantea un proceso que enfoca la enseñanza aprendizaje desde otros ángulos diversos a los tradicionales, donde se busca integrar en el mismo espacio diversas áreas del saber, llevando luego los aprendizajes y experiencias adquiridos al campo de lo social.

En el capítulo tres se evidencia el modelo de implementación de las nuevas estrategias didácticas, las variaciones en los procesos de aula, la vinculación más activa de

los estudiantes con su contexto social, es decir las nuevas potencialidades que la universidad ha sembrado en las docentes y estas transfieren a sus estudiantes para que ellos hagan lo mismo hacia la sociedad. Se concretan así de forma activa, constructivista y social, los objetivos de la educación.

En el capítulo cuatro se trata el ineludible, a veces dificultoso, pero útil y necesario e ineludible proceso de la evaluación, sus sistemas y sus técnicas, como también sus razones y objetivos.

**Fuentes:** Inicialmente se sustenta el proceso en veinte (20) fuentes, tanto nacionales como internacionales. La dinámica del proceso lleva a las investigadoras al encuentro con otros autores que fortalecen sus perspectivas y conocimientos, en beneficio de la investigación. Así se llega a Elliot (2000) y sus teorías sobre la Investigación Acción en el campo de la educación, también surge Kolb (1994) y sus planteamientos teóricos acerca de los ciclos de aprendizaje.

**Resumen:** La Matemática Contextualizada en el Aula desde una Propuesta Ambiental se enmarca desde una perspectiva de investigación didáctica en donde se retoman elementos del enfoque cualitativo de orden hermenéutico y metodológicamente desde el estudio de casos, donde como propósitos se plantea: Asociar el contexto social, económico y cultural de los estudiantes en la enseñanza de las matemáticas y su aplicabilidad. Generar una propuesta de cambio didáctico y transformación en la enseñanza de las matemáticas desde el plan de estudios de la institución. Proporcionar actividades que logren despertar el interés de los estudiantes que permitan opinar, intercambiar ideas y debatir,

desde una mirada reflexiva y crítica.

El diseño didáctico se desarrolla con estudiantes de los grados quinto y sexto de la Institución Educativa Anthony A Phipps donde las docentes investigadoras buscan mediante la elaboración de la huerta escolar y los jardines colgantes ser docentes mediadoras en el proceso de enseñanza, interesadas en los estudiantes y abiertas ante nuevas formas de enseñanza, este diseño le permite al docente diseñar estrategias que le facilitan al estudiante establecer permanente relación con los demás actores del proceso de enseñanza para comprender diferentes contextos en los que se ven involucrados, su rol activo le dará la oportunidad de preguntar, tomar apuntes e interactuar con el saber, compañeros y docentes y ser participe en el intercambio de experiencias.

**Abstract:**

Mathematics Contextualized in the Classroom from an Environmental Proposal is framed from a didactic research perspective in which elements of the qualitative approach of hermeneutical and methodological order are taken from the case study, where the purposes suggested are: To associate the social, economic and Cultural development of students in the teaching of mathematics and its applicability. Generate a proposal of didactic change and transformation in the teaching of mathematics from the curriculum of the institution. Provide activities that will engage the interest of students that allow them to express opinions, exchange ideas and debate, from a reflexive and critical thinking.

The didactic proposal is developed with students of 5th and 6th grades of the Anthony A Phipps School where the researcher teachers seek through the elaboration of the school garden and hanging gardens to be mediating teachers in the teaching process, interested in the Students, and open to new ways of Teaching. This proposal allows the teacher to design

strategies that facilitate the student to establish permanent relationship with other actors in the teaching process to understand different contexts in which they are involved, their active role will give the Opportunity to ask, take notes and interact with the knowledge, colleagues and teachers and be involved in the exchange of experiences.

**Comentario crítico:** La contextualización de la matemática mediante la huerta escolar y los jardines colgantes sirve como escenario de participación de los estudiantes en su aprendizaje y les muestra las matemáticas dentro de un contexto real, motivándolos y haciendo más efectivo el proceso de enseñanza; generando aprendizajes significativos, espacios de reflexión y se generan nuevas interpretaciones que conllevan a una transformación del método de enseñanza.

<b>Elaboró:</b> <b>Diana Marcela Rincón.</b> <b>Andrea Del Pilar Urbano.</b>	<b>Fecha de elaboración:</b> Julio de 2017
<b>Revisó:</b>	<b>Fecha de revisión:</b> Agosto 2017

**Observaciones/Evaluación:** La investigación en el campo educativo, adquiere cada día mayor pertinencia e incluso necesidad. Este proceso muestra, entre otras, esa realidad. Los cambios tecnológicos acelerados, la globalización, el modelo económico y social imperante, en contexto la sociedad de la información y las comunicaciones, le presentan al campo educativo un reto complejo, delicado y exigente, muy posiblemente en mayor grado que a otros sectores de la sociedad. En ese mismo sentido se encuentran los docentes quienes están al frente del modelado, desarrollo y validación de todos los procesos que se han de buscar e implementar para que la educación logre estar a la altura de las circunstancias.

Considerando lo dicho, este proceso resulta valioso no solo para los actores directamente vinculados, sus resultados y perspectivas a futuro, evidencian que en mayor o menor medida sus impactos llegaran a todos quienes estén vinculados al entorno de la educación y ¿quién no lo está?

## Tabla de contenido

Capítulo 1.....	18
1. Diagnóstico .....	18
1.1 Justificación.....	18
1.2 Planteamiento del problema .....	19
1.2.1 Pregunta Problematizadora .....	21
1.3 Propósitos .....	21
1.4 Marco Teórico .....	22
1.4.1 Estado del Arte.....	22
1.4.2 Marco Conceptual .....	27
1.5 Marco Metodológico .....	41
1.5.1 Investigación Cualitativa .....	41
1.5.2 Enfoque Hermenéutico .....	43
1.5.3 Método estudio de caso.....	46
1.5.4 Investigación - intervención.....	48
1.5.5 Elementos de la investigación- intervención .....	52
1.6 Análisis de los principios emergentes. ....	57
1.7 Aprendizajes para un diseño didáctico .....	57
Capítulo 2.....	59

2. Diseño .....	59
2.1 Contextualización .....	59
2.2 Perfil del Docente para el Diseño .....	61
2.3 Objetivos .....	62
2.3.1 Didáctico General: .....	62
2.3.2 Didácticos estratégicos: .....	62
2.4 Justificación: .....	63
2.5 Ámbito Institucional Académico .....	64
2.6 Planificación de la acción didáctica .....	67
2.6.1 Contenidos de aprendizaje .....	67
2.6.2 Competencias abordadas .....	68
2.6.3 Estrategias .....	69
Capítulo 3 .....	76
3. Implementación .....	76
3.1 Descripción diseño didáctico .....	79
3.2 Etapas desarrolladas de la Investigación Acción .....	80
3.2.1 Planeación .....	80
3.2.2 Acción .....	81
3.2.3 Observación .....	84
3.2.4 Reflexión .....	84

3.2.5 Evaluación.....	85
Capítulo 4.....	86
4. Evaluación.....	86
4.1 Sistemas de evaluación.....	86
4.1.2 Autoevaluación .....	86
4.1.3 Heteroevaluación .....	87
4.1.4 Coevaluación.....	87
4.2 Proyección y ajustes del diseño didáctico .....	88
4.3 Alcances del diseño .....	90
4.4 Conclusiones preliminares .....	90
BIBLIOGRAFÍA .....	92

## Lista de tablas

1. Reflexión práctica pedagógica .....	49
2. Intervención en los escenarios .....	50
3. Contenidos de aprendizaje grado 5° .....	67
4. Contenidos de aprendizaje grado 6° .....	68
5. Relación entre los temas, las estrategias, las competencias y los DBA grado 5° .....	69
6. Relación entre los temas, las estrategias, las competencias y los DBA grado 6° .....	72
7. Relación de actividad y resultado en el proceso de acción grado 5° .....	82
8. Relación de actividad y resultado en el proceso de acción grado 6° .....	83

## Lista de Gráficos

1. Teoría de Piaget.....	35
2. Categorías de investigación.....	51
3. Ciclos de la investigación acción.....	80

## **Introducción**

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas es fundamental para el desarrollo personal, cognitivo y social de los estudiantes, puesto que desarrolla la capacidad del pensamiento lógico matemático potencia las habilidades para resolver ciertas operaciones básicas, analizar información, hacer uso del pensamiento reflexivo y del conocimiento del mismo mundo que lo rodea, para aplicarlo a su vida diaria; a su vez fortalece la formación de valores. Sin embargo, es conocida también como una de las asignaturas más difíciles de aprender, debido a la falta de estrategias didácticas novedosas, a la desarticulación de los planes de estudio en los cuales no se toma en cuenta el contexto y por último la poca aplicabilidad con la que se enseña

Por tal razón se contextualizan las matemáticas desde una propuesta ambiental, con una estrategia didáctica que permite la aplicación del conocimiento matemático en la solución de situaciones que son preocupantes y del interés de todos.

Este trabajo busca fortalecer el proceso de enseñanza de las matemáticas contextualizándolas dentro del aula, para generar espacios de reflexión y de interacción con las mismas, enfatizando en la importancia de utilizar el contexto como camino para lograr un aprendizaje efectivo, desde ésta perspectiva el conocimiento ocurre cuando el alumno procesa información o conocimientos nuevos de tal manera que le dé sentido a su marco de referencia es decir en su propio mundo, buscando de forma natural el significado de las cosas en el contexto en el que se encuentra y así reconocer su aplicabilidad, al tener en cuenta el contexto socio-económico y cultural de los estudiantes de la institución educativa Anthony A. Phipps de la ciudad Villavicencio.

En el primer apartado se encuentra lo referente a la problemática y todo lo concerniente al diagnóstico, así como también la formalización del marco referencial, conceptual y

metodológico que sustenta la investigación. En el siguiente apartado se presentan los pasos dados para la construcción del diseño didáctico, en este espacio se proyectan las categorías resultantes del proceso de selección de acuerdo con la pertinencia dentro de la propuesta y que son el fundamento orientador de la misma, en tal sentido se contextualiza la didáctica, la didáctica específica, el aprendizaje significativo y el contexto.

En el tercer apartado se presenta el proceso de la implementación en el que subyace la Investigación Acción enmarcada en las propuestas teóricas de Elliot (2010) siguiendo un paradigma cualitativo, donde las investigadoras se integran con la población objeto a fin de analizar conjuntamente la situación problema y de igual manera buscar soluciones transformadoras.

Posteriormente, en el cuarto apartado se presenta la ruta de la evaluación, teniendo en cuenta los postulados de Carrasco (2004) y donde evalúan los resultados y las reflexiones obtenidas en las actividades realizadas, que permitan identificar la relación correcta con los objetivos planteados y reconocer situaciones que conllevan, a un proceso de contextualización de las matemáticas en el contexto de la huerta y los jardines colgantes. También se describen los objetivos, razones y procesos de la evaluación, factor tan importante y trascendente en el campo de la educación.

## Capítulo 1

### 1. Diagnóstico

En el presente capítulo se exponen los planteamientos de la problemática, los elementos de la Investigación Intervención implementados en el contexto institucional.

#### 1.1 Justificación

Uno de los retos más importantes en materia educativa es rediseñar las estrategias de enseñanza que permitan un aprendizaje significativo, donde, los estudiantes se comprometan a construir su conocimiento a partir de sus saberes y experiencias con el fin de aplicar el conocimiento y las habilidades en una variedad de contextos. Frente a este tema Ausubel D. Novak J. Hanessian H. (1983) señalan:

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información se conecta con un concepto relevante ("subsunsor") pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras (p. 19).

Lo anterior, se aplica en el proyecto porque busca involucrar problemáticas propias del contexto de los estudiantes y se busca posibles soluciones desde la misma experiencia y desde la aplicabilidad de lo que saben y la apropiación de lo aprendido.

Así mismo, actualmente forma parte esencial de la educación generar conciencia ambiental, siendo así tarea de la escuela la sensibilización y preocupación por la tierra, lo cual conlleva a recuperar valores ligados al amor, el cuidado y el respeto por la vida en todas sus manifestaciones.

Por tanto la importancia de éste proyecto de investigación radica en responder a la exigencia de contextualizar el aprendizaje de las matemáticas, involucrando el entorno social y familiar del estudiante; reconociendo que las matemáticas son el campo con mayor dificultad para éstos, abordar las matemáticas desde estrategias didácticas contextualizadas que conlleven a posibles soluciones de problemas reales, busca aminorar las falencias y potenciar las habilidades y destrezas propias del área.

Por otra parte a lo largo de la historia en las matemáticas se presenta una situación de incompreensión y escaso estudio, produciendo la dificultad para aprenderlas, debido la poca aplicabilidad que le ven en su vida cotidiana, todas estas situaciones motivaron a transformar la mirada de las investigadoras desde los más pequeños de la institución Anthony A Phipps se despierte el interés y el gusto por la matemática de forma tal, que se logre una estrecha relación entre los conocimientos dados en el aula y su vida cotidiana.

## **1. 2 Planteamiento del problema**

Las políticas educativas internacionales refieren la enseñanza de las matemáticas dentro de una amplia gama de destrezas como lo son: cómputo, sentido del número y otras competencias numéricas elementales, con un énfasis en procedimientos sencillos, rutinarios y cotidianos; destrezas que son evaluadas mediante el Programa Internacional de Evaluación de Alumnos (PISA), el cual fue creado para ofrecer información que permita a los países adoptar políticas públicas necesarias para mejorar los niveles educativos. Para éste programa la competencia matemática implica la capacidad del estudiante de identificar y entender el papel que las matemáticas tienen en el mundo y utilizar el razonamiento matemático en la solución de problemas de la vida cotidiana.

Sin embargo, en las instituciones Colombianas la enseñanza de las matemáticas se presenta de una forma diferente, dándole poca aplicabilidad en la vida cotidiana del estudiante, lo cual se ve reflejado en los resultados obtenidos en las pruebas, ya que los estudiantes colombianos obtienen puntaje muy bajos y demuestran estar lejos de los promedios de los países con mejor desempeño (Ver anexo No. 1)

Por otro lado a nivel nacional los cambios que el sistema ha vivido en los últimos años, determinan que actualmente el Ministerio de Educación lidere políticas específicas para mejorar la calidad de la educación, algunas de estas acciones llevan a trabajar sobre la enseñanza de las matemáticas y las acciones necesarias para mejorar los aprendizajes de los estudiantes en el área. Es por ello, que se vienen formulando renovaciones curriculares siendo la más reciente Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998) y Los Estándares Básicos de Competencias de Matemáticas (2006). Estos documentos proponen que a través de las organizaciones curriculares se logre que las matemáticas sean vistas y experimentadas como una herramienta útil, accesible, necesaria e interesante para los estudiantes.

Es una realidad que, la imagen hacia las matemáticas es negativa, para muchos de los estudiantes, convirtiéndose en el imaginario de los estudiantes en un área difícil, poco comprensible e inútil.

Las necesidades educativas que se plantean en la institución, como es la escasez en escritura de experiencias didácticas a nivel regional en donde se utilice el contexto con uso escolar para generar aprendizajes en los estudiantes, representan una de las principales falencias en la enseñanza.

Lo anterior se ve reflejado en las prácticas de las docentes investigadoras ya que se evidencian transformaciones en las actividades que formalmente y dentro de la cotidianidad del

currículo se desarrollaban, acciones en un inicio monótonas y descontextualizadas en donde se utilizaban guías o en donde los estudiantes solo deben reproducir símbolos. La consecuencia de esta enseñanza es una actitud pasiva y estática de parte de los estudiantes y del docente mismo frente a nuevas enseñanzas, quedando reprimida su capacidad de transformación del conocimiento. Por tal motivo teniendo en cuenta que la Institución se encuentra ubicada en el área urbana de la ciudad y no cuenta con zonas verdes, se asume este proyecto como una oportunidad para generar espacios ambientales de contextualización y permitir que los docentes transformen sus prácticas pedagógicas en el área de matemáticas y éstas se vean reflejadas en el aprendizaje cuando los alumnos la utilicen como herramienta para enfrentar los problemas de la vida cotidiana.

### **1.2.1 Pregunta Problematicadora**

Para orientar el desarrollo de la investigación se formula una pregunta problematizadora que permite conducir el proyecto al diseño de una propuesta didáctica, ésta pregunta es:

¿Cómo generar prácticas de enseñanza significativas en matemáticas, creando espacios ambientales que permitan una contextualización?

### **1.3 Propósitos**

- Asociar el contexto social, económico y cultural de los estudiantes en la enseñanza de las matemáticas y su aplicabilidad.
- Generar una propuesta de cambio didáctico y transformación en la enseñanza de las matemáticas para los grados 5 y 6 desde el plan de estudios de la institución.
- Proporcionar actividades relacionadas con el ambiente, que permitan contextualizar el currículo de matemáticas.

## **1.4 Marco Teórico**

Este apartado abarca referentes bibliográficos que son el resultado dentro del proceso de indagación y formulación del problema, referentes que son filtrados mediante categorías de búsqueda, lo cual dio origen a el estado del arte y permiten construir los instrumentos con los cuales se obtiene el diagnóstico para el diseño o propuesta didáctica de este proyecto de investigación.

### **1.4.1 Estado del Arte**

La búsqueda de referencias bibliográficas de la presente investigación y su pertinencia en el ámbito académico se realizó con una revisión documental bajo los criterios de Ausubel (2002), Novak (1988) y Moreira (2000), estos trabajos e investigaciones permitieron conocer sobre estrategias didácticas, aprendizajes significativos y la importancia del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.

De las bases de datos: Bibliopolis, Dialnet, Redalyc, más los repositorios de 18 universidades Internacionales y 8 universidades nacionales revisadas a la fecha Agosto y Septiembre del 2015 para esta investigación. Se obtiene:

Frente a la envergadura del rastreo se filtra la información bajo las siguientes características: Investigaciones, Tesis o artículos indexados realizados entre el año 2009 y el 2015 de Educación Media, Básica y Universidad, se indaga sobre didáctica, contextualización y enseñanza de la matemática, de igual manera se integra el tema aprendizaje significativo, encontrando 100 fuentes bibliográficas.

Finalmente, de la revisión documental se obtiene un rastreo de veinte (20) referencias bibliográficas (ver anexo 1), que ofrecen aportes teóricos y metodológicos para esta investigación.

En relación con las referencias seleccionadas, diez (10) corresponden a estudios nacionales, discriminados por categorías de búsqueda así: tres (3) de contextualización, tres (3) de metodología y cuatro (4) de aprendizaje significativo. Entre los estudios internacionales se seleccionan diez (10), de las cuales dos (2) son de contextualización, seis (6) de metodología y dos (2) de aprendizaje significativo.

Después de realizar un análisis de las referencias bibliográficas consultadas ésta investigación se considera pertinente porque no se evidencian investigaciones regionales ni locales que relacionen el contexto de los estudiantes en la enseñanza de las matemáticas para generar un aprendizaje significativo y muestran resultados favorables en el cambio de la enseñanza de los docentes.

A continuación se discriminan algunos de los referentes más significativos encontrados:

a. *Prácticas matemáticas en una plaza de mercado* Zambrano (2012), de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en este trabajo se establecen las implicaciones que tiene el significado del contexto y cómo la aplican en situaciones cotidianas. En otro apartado del trabajo se analizan las prácticas matemáticas realizadas por trabajadores de la plaza de mercado Corabastos, como lo son la distribución de ahuyamas y la venta de mazorcas, considerando la plaza de mercado como un escenario familiar ya que todos tienen alguna experiencia visitando este lugar, dichas prácticas se identifican siguiendo los planteamientos de una investigación etnográfica que permite identificar que la aplicabilidad de las matemáticas en contextos cotidianos no solo se reduce a la manipulación de los números a partir de operaciones

aritméticas, sino que abarca actividades como diseñar, contar, medir, localizar, y explicar (Bishop 1999).

b. *Comprensión de algunos conceptos geométricos de la agricultura del café* González, Santa, Londoño (2014). La identificación de los bajos niveles de comprensión y de conceptualización de los estudiantes sobre elementos geométricos, fue la principal motivación y el punto de partida para el desarrollo de esta investigación. En particular, se evidenció que los estudiantes no tienen clara la definición de los términos de área y perímetro y que, además, suelen asumir que la medida de cada variable es dependiente una de la otra. Al percibir que los contextos y ambientes lugareños tales como distribución de suelos para sembrados, la delimitación de propiedades o la uniformidad en algunos de los espacios agrícolas, favorecen la comprensión de los conceptos objeto de estudio aquí referenciados, de la comunidad cafetera del corregimiento Santa Rita, municipio de Andes, departamento de Antioquia, Colombia.

Las demás referencias bibliográficas seleccionadas a nivel nacional según las categorías de búsqueda fueron: En contextualización *Diseño de una propuesta didáctica para la comprensión de la estadística descriptiva en contextos de demografía*; Chávez (2013). Universidad Francisco José de Caldas; en Metodología: *Enseñanza de los conceptos básicos de la trigonometría mediante el uso de la tecnología informática*; Herrera (2014) Universidad Nacional de Colombia, *Dificultades de aprendizaje del concepto de disolución: un análisis crítico de su enseñanza y una propuesta de mejora*, Umbarila (2014). Universidad Pedagógica, *Detectives Matemáticos: una propuesta metodológica para la enseñanza de las matemáticas en la básica primaria*. Buitrago (2014). Universidad Nacional; en Aprendizaje Significativo: *Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo de la cinemática en la facultad de ciencias militares de la escuela militar de cadetes José María Córdoba*. Vega,

Clavijo (2014). Universidad Militar Nueva Granada, *El aprendizaje significativo: resolución de problemas con fracciones homogéneas en cuarto*. Valvueda (2008). Universidad Industrial de Santander, *Implementación de una alternativa pedagógica fundamentada en el aprendizaje significativo*. León (2010). Universidad Industrial de Santander, *Estrategias docentes que favorecen el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias profesionales en los estudiantes de la asignatura de finanzas concepto específico: presupuesto de efectivo*. Ángulo (2012). Universidad Industrial de Santander.

A nivel internacional las referencias bibliográficas seleccionadas fueron: En Contextualización: *Estudios experimentales y modelación en aprendizaje y cognición matemática*. Gómez (2010). Universidad de Chile, *Influencia de estrategia pedagógica basada en la corporalidad y juego en los aprendizajes matemáticos en el contexto escolar de estudiantes de NT2 pertenecientes a una escuela municipal de Maul*. Aramundiz (2014). Universidad de Chile; en Metodología: *Consideraciones metodológicas para la interpretación de procesos de interacción en el aula de matemáticas*. Planas (2009). Universidad Autónoma de Barcelona, *Software generador de situaciones-problema para la expansión del dominio del campo conceptual de las estructuras aditivas y multiplicativas en alumnos de 2º a 5º curso de la enseñanza primaria*. Bona (2012). Universidad de Burgos, *Cómo significan los y las estudiantes de octavo año básico, el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas...la voz de los sin voz...* Flores (2012). Universidad de Chile, *Docencia en Matemáticas. Análisis sobre los efectos de prácticas educativas en bachillerato*; Cua (2011). Universidad Autónoma de Yucatán, *Formas de constitución de conocimiento matemático en Biología Marina*. Vásquez (2011). Universidad de Yucatán, *Conocimiento matemático para la enseñanza del bachillerato*. Sosa (2011). Universidad de Huelva; en *Aprendizaje Significativo: La teoría del aprendizaje*

*significativo de David Ausubel en la aplicación de los textos de estudios sociales proporcionados por el Ministerio de Educación a los octavos años del colegio técnico referencial Luis Fernando Ruiz de Latacunga, provincia de Cotopaxi, en el año lectivo 2010-2013. Paco (2013). Universidad Andina Simón Bolívar, Aprendizaje significativo del concepto de energía, a partir de una acción integrada escuela – museo: una experiencia para la alfabetización científica en la escuela vía interacción con la exposición experimental de la Usina Ciencia. Ornellas (2012). Universidad de Burgos.*

Estos trabajos arrojaron las siguientes características que podrán ser tenidas en cuenta y que son relevantes para esta investigación:

- La utilización del contexto para realizar prácticas matemáticas.
- La necesidad de comprensión de muchos conceptos matemáticos.
- Diseño de estrategias para contribuir al aprendizaje significativo.
- Contar con instrumentos didácticos que favorezcan la enseñanza - aprendizaje dentro de la práctica pedagógica.
- Adición de conocimiento en relación con los eventos y acontecimientos educativos de importancia actual.
- Interpretación de procesos de interacción en el aula desde la perspectiva de los conocimientos matemáticos y la interacción social.
- Desempeñar un papel más efectivo en el aprendizaje significativo del alumno.
- Significado que los estudiantes le otorgan a la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

## **1.4.2 Marco Conceptual**

Las categorías propuestas en este apartado son: la didáctica general como espacio de perspectiva amplia que apoya los desarrollos pedagógicos en todas las áreas del conocimiento y de la cual se deriva la didáctica específica en el sentido de la objetivación de la misma en el campo de las matemáticas. Además, se encuentra el aprendizaje significativo, asumido como resultado de la estrategia didáctica, el medio ambiente y el contexto social de la I.E, en función de espacios donde se produce el desarrollo de la actividad investigativa. Estas categorías, por su pertinencia en la investigación, son el soporte teórico que da origen a la formulación de la propuesta didáctica.

### ***1.4.2.1 Didáctica General***

La época escolar es quizás la más divertida y recordada en la vida del ser humano, en ella el estudiante experimenta con sus pares, los retos que el medio le ofrece, descubre y explora nuevas experiencias, construyendo así su propio conocimiento.

En el campo educativo al reconocerse y orientarse todos los procesos del desarrollo del individuo, bajo los parámetros de la comunicación y la interacción de los sujetos que están inmersos dentro del proceso enseñanza – aprendizaje se logra una reconstrucción del propio conocimiento mediante la interacción con el otro y con su entorno, lo que genera aprendizajes significativos.

En la actualidad uno de los retos más importantes en materia educativa es rediseñar las estrategias de enseñanza que permitan un aprendizaje significativo, donde los estudiantes aprendan a aprender. Desde esta mirada y con el fin de dar respuesta a interrogantes dentro de esta propuesta se referencian ejes temáticos fundamentales en esta investigación como lo son: la

didáctica y sus generalidades, la investigación cualitativa y sus enfoques y el aprendizaje significativo.

Según Díaz Barriga (1998) “la didáctica es una disciplina muy peculiar que históricamente se estructura para atender los problemas de la enseñanza en el aula” (p. 5). La Didáctica es definitivamente la única disciplina capaz de solucionar todos esos problemas de enseñanza-aprendizaje que desde hace mucho tiempo afecta la educación a nivel mundial, diariamente surgen nuevos modelos educativos que deben ser ajustados según las necesidades y tal vez conveniencia de cada país.

Díaz Barriga (2009)

La Didáctica es una disciplina sustantiva de campo de la educación, cuya tarea consiste en establecer elementos que permitan debatir los supuestos subyacentes en los procesos de formación que se promueven en el conjunto del sistema educativo. En un momento en que en todo el orbe se impulsan reformas educativas que, bajo la premisa de mejorar la calidad de la educación, persiguen también modificar la práctica docente, esta disciplina constituye un valor fundamental para desentrañar su sentido educativo y pedagógico, y entender cómo se postula bajo el lema de la calidad una perspectiva de formación y aprendizaje (p. 314)

Desde esta mirada este proyecto de investigación busca desde la didáctica establecer las diferencias y similitudes entre estrategias y métodos que permitan una estrecha relación entre el sujeto y el conocimiento. Estrategias con impacto social, que ayuden a potenciar la enseñanza de la matemática y su aplicabilidad al generar aprendizajes significativos.

Consecuentemente, para Zabalza (1990) “lo educativo constituye un espacio especializado de las ciencias humanas. La Didáctica es una de las disciplinas dedicadas a su estudio y al

establecimiento de planes de acción dedicados a su mejora” (p. 85). La didáctica siempre va estar ligada a la educación, por esta razón es la única disciplina capaz de diseñar y ejecutar planes en busca de su mejora, aporte que nos motiva a buscar nuevas estrategias, métodos y formas que permitan potenciar el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes población objeto de estudio de este proyecto.

Igualmente, para Camiloni (2007) “La didáctica es una disciplina teórica que se ocupa de estudiar la acción pedagógica, es decir, las prácticas de la enseñanza, y que tiene como misión describirlas, explicarlas y fundamentar y enunciar normas para la mejor resolución de los problemas” (p. 2). Más que una disciplina teórica, la didáctica es también una disciplina práctica, pues apunta a la aplicación de estrategias de enseñanza que solucionen problemas educativos.

La Didáctica, es considerada por las investigadoras como la base fundamental de cualquier investigación que requiera mejorar la calidad de la educación y cambiar el estereotipo de modelo educativo tradicional, hoy en día los jóvenes exigen más cada día, y los docentes no pueden quedarse atrás en cambios y estrategias que generen un mejoramiento continuo. Por lo anterior se revisan los conceptos de varios investigadores como, Litwin (1996) quien afirma que “el objeto primario de la didáctica se asienta en un discurso sobre la acción pedagógica, más específicamente la práctica docente con el compromiso de su mejora” (p. 94). La práctica docente debe convertirse en el punto de partida para mejorar la enseñanza de las matemáticas, en esta investigación se busca mejorar esas prácticas pedagógicas mediante estrategias didácticas, entendidas como los pasos a seguir para alcanzar un objetivo propuesto, que, en este caso; permiten al estudiante interactuar con el medio que lo rodea, relacionar y aplicar los contenidos del área de estudio a su vida cotidiana.

### ***1.4.2.2 Didáctica de la Matemática***

La didáctica como ciencia tiene aplicabilidad en muchos campos, para cada campo es una didáctica específica, en esta investigación la didáctica específica es didáctica en matemáticas vista como una disciplina cuyo objeto de estudio es la relación entre los saberes, la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos propios de la enseñanza.

Al hablar de didáctica se hace indispensable mencionar los aportes que hay en la disciplina que se maneja en este proyecto que es la matemática. Según D` Amore (2008) “la didáctica de la matemática es el arte de concebir y de crear condiciones que pueden determinar el aprendizaje de un conocimiento matemático por parte del individuo” (p. 4). Desde el planteamiento metodológico previsto en esta investigación se retoman elementos desde la generación de nuevos conocimientos a partir de las realidades de los individuos y de su interacción con el medio.

En este mismo sentido, es de considerar que la necesidad de establecer conexión entre la matemática que se enseña en las instituciones educativas y la vida de los estudiantes, es una demanda de la sociedad, tanto desde el mundo académico como desde el mundo del trabajo. Desde Parra (2013), la situación académica de contextualización hace que coincida lo expuesto por el autor con los propósitos de este trabajo, el cual promueve en los estudiantes el reconocimiento de la presencia manifiesta de la matemática en el ámbito de sus quehaceres y cotidianidades, como punto de inicio de un proceso que los conduzca a la formalización de interacciones amplias y permanentes entre estudiante-matemáticas-contexto social, fundamentadas en apoyar al primero en su desarrollo como persona y ciudadano apto para la convivencia y aportante al desarrollo social sostenible.

Otro punto de vista en el mismo sentido, lo propone OCDE (Organización para el Desarrollo y la Cooperación Económica) entidad gestora y desarrolladora de las pruebas PISA, que tanta controversia producen; pero, sin poder desconocerse que, sustancialmente, permiten a los Estados contar con información de apoyo a la toma de decisiones orientadoras de políticas públicas educativas que apoyen sus planes de desarrollo desde una sólida formación integral de sus individuos.

En este sentido, la OCDE (Organización para el Desarrollo y la Cooperación Económica) plantea desde comienzos de este siglo, que el desarrollo de competencias en el área de conocimiento matemático implicaban “una aptitud de un individuo para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, alcanzar razonamientos bien fundados y utilizar y participar en las matemáticas en función de las necesidades de su vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo” OCDE (2011, como cita en Parra, 2013, p 75).

Este planteamiento, es reiterado luego por la misma OCDE (2011) cuando expone: el desarrollo de una cultura escolar matemática deberá ayudar al individuo a identificar y comprender el papel que juega la matemática en el mundo, aportando elementos de juicio que permitan tomar decisiones en función de la vida en tanto que se es ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo. Reafirma esto, la pertinencia de del presente trabajo, que busca, como ya se ha mencionado, desde la particularidad del contexto educativo y social de la IE objeto del mismo, aportar información y alternativas de desarrollos didácticos inmersos en el sentido amplio que proponen los autores y organizaciones antes citados.

### ***1.4.2.3 Aprendizaje Significativo***

Conceptualizar el aprendizaje significativo se hace indispensable, y para esta propuesta se toma los aportes de los siguientes autores:

Ausubel (1983) en su "*Teoría del aprendizaje significativo*" quien plantea que el aprendizaje del alumno depende de la *estructura cognitiva* previa que se relaciona con la nueva información. En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones aprehendidos, así como, de su grado de estabilidad.

Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel(1983), ofrecen el marco para el diseño de herramientas meta cognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual conlleva a una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una tarea que deba desarrollarse con *mentes en blanco* o que el aprendizaje de los alumnos comience de *cero*, , los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio.

Ausubel (íbidem) resume este hecho en el epígrafe de su obra de la siguiente manera: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, anunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente" (p. 1).

Sin embargo, Pozo (1989) considera la Teoría del Aprendizaje Significativo como una teoría cognitiva de reestructuración; para él, se trata de una teoría psicológica que se construye desde un enfoque organicista del individuo y que se centra en el aprendizaje generado en un contexto escolar. Se trata de una teoría constructivista, donde es el propio individuo-organismo el que genera y construye su aprendizaje.

De otro lado, el aprendizaje significativo es también el constructo central de la Teoría de Educación, Novak (1988) es quien le da carácter humanista al término, al considerar la influencia de la experiencia emocional en el proceso de aprendizaje. “Cualquier evento educativo es, de acuerdo con Novak, una acción para intercambiar significados (pensar) y sentimientos entre el aprendiz y el profesor” (Moreira, 2000, pp. 39-40). La negociación y el intercambio de significados entre ambos protagonistas del evento educativo constituye así en un eje primordial para la consecución de aprendizajes significativos.

El aprendizaje significativo depende de las motivaciones, intereses y predisposición del aprendiz. El estudiante no puede engañarse a sí mismo, dando por sentado que comprende los significados contextualmente aceptados, cuando sólo se queda con algunas generalizaciones vagas sin significado psicológico. (Novak, 1998, como se citó en Rodríguez 2004).

Ahora, desde la perspectiva de la teoría de Piaget (1977) son asimilación, acomodación, adaptación y equilibración. La asimilación designa el hecho de que es del sujeto la iniciativa en la interacción con el medio por tanto, es él quien erige esquemas mentales de asimilación para abordar la realidad. Todo esquema de asimilación se construye y todo acercamiento a la realidad supone un esquema de asimilación. Cuando el organismo (la mente) asimila, incorpora la realidad a sus esquemas de acción imponiéndose al medio. En contrario, si los esquemas de asimilación no consiguen asimilar determinada situación, el organismo (mente) desiste o se modifica.

En el caso de la modificación, se produce la acomodación, o sea, una reestructuración de la estructura cognitiva (esquemas de asimilación existentes) que da como resultado nuevos esquemas de asimilación. A través de la acomodación es como se da el desarrollo cognitivo. Si el medio no presenta problemas, dificultades, la actividad de la mente es sólo de asimilación; sin

embargo, frente a ellos se reestructura (acomoda) y se desarrolla. No hay acomodación sin asimilación, pues la acomodación es una reestructuración de la asimilación. El equilibrio entre asimilación y acomodación es la adaptación. Experiencias acomodadas dan origen a nuevos esquemas de asimilación, alcanzándose un nuevo estado de equilibrio. Este proceso equilibrador que Piaget llama *equilibración mayorante* es el responsable del desarrollo cognitivo del sujeto.

A partir de la propuesta de Piaget, fundamenta en las investigadoras el propósito de estudiar el impacto de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas contextualizadas en el ambiente del entorno social de los estudiantes, quienes llegan provistos de esquemas de asimilación del pensamiento matemático abstractos y originados en un modelo de enseñanza tradicionalista de formato expositivo que no les induce a reconocer la presencia de las matemáticas en la cotidianidad de sus quehaceres, en razón de lo cual, la misma abstracción con que se les presentan los diversos temas de las ciencias matemáticas, no les genera interés ni motivación hacia el estudio y aprendizaje de los mismos.

Dando como consecuencia de tal situación, apatía y bajos niveles de aprendizaje matemático. Por el contrario, en el diseño se pretende que la contextualización de las matemáticas se dé bajo un ambiente de praxis, es decir la enseñanza de esta área se realiza en el ámbito de ejercicios funcionales y prácticos, por ejemplo, la siembra de tomate se elabora a partir de contar el número de semillas de tomate, y determinar los espacios que se deben preparar para la siembra, esto les permite comprender más ampliamente el concepto de promedio.

De la anterior situación se presenta el siguiente problema: Si, en sesenta y cuatro (64) orificios se depositaron trescientos cincuenta semillas de tomate (350), ¿cuántas semillas en promedio se depositaron por orificio? ¿Qué operación matemática se realiza? Así como ese

ejemplo se dan otros conceptos matemáticos que en el ambiente de una huerta, se pueden tratar de una manera contextual, activa, dinámica y no abstracta, que posibilita en los estudiantes la reestructuración de sus esquemas de asimilación, permitiéndoles la acomodación de los mismos que conduce al equilibrio, que según Piaget, es responsable del desarrollo cognitivo del sujeto.

En otras palabras se busca llevar, aspectos de la teoría de Piaget, entre otras, a la praxis de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas en un formato de contextualización, procurando el desarrollo de pensamiento y competencias matemáticas en los estudiantes objeto de este estudio.

En consecuencia, los procesos de desarrollo del pensamiento matemático están dados a través de las experiencias que los estudiantes logran establecer en relación a las vivencias con el entorno, en este caso con la huerta escolar y los jardines colgantes, desde allí se hacen acciones didácticas que llevan al niño a la reestructuración cognitiva en la que se basa desde la asimilación de los procesos que desarrollo con este entorno tanto de las medidas, proporciones, estadísticas etc., que hacen desde la matemáticas aplicadas a situaciones problema que en la cotidianidad se les presenta.

**Gráfico 1.** *Teoría de Piaget*



*Fuente: Elaboración de las Investigadoras*

En un enfoque Vygotskiano (1987), el desarrollo cognitivo no puede entenderse sin referencia al contexto social, histórico y cultural en el que ocurre. Para él, los procesos mentales superiores (pensamiento, lenguaje, comportamiento voluntario) tienen su origen en eventos sociales; el desarrollo cognitivo es la conversión de relaciones sociales en funciones mentales; en éste toda relación/función aparece dos veces, primero a nivel social y después en un nivel individual, primero entre personas (interpersonal, inter-psicológico) y después en el interior del sujeto (intrapersonal, intra-psicológico). Pero la conversión de relaciones sociales en desarrollos mentales superiores no es directa, está determinada por instrumentos y signos.

Estos referentes proporcionan el fundamento teórico a este proyecto de investigación, ya que la contextualización y apreciación de los autores referenciados anteriormente son el punto de partida a la descripción de los comportamientos de la población estudiada y presentan alternativas de solución a las problemáticas encontradas. Además son autores que a pesar de ser del siglo pasado presentan definiciones adaptables y pertinentes a los estudios que en la actualidad se hacen sobre educación, estrategias y metodologías en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Es por ello que, las matemáticas son un elementos básico para la interrelación con las vivencias que los estudiantes tienen en relación a este tipo de pensamiento a través de los que pueden incorporar en su mente de la vida cotidiana, en este sentido, los saberes previos llevan al niño a reconstruir esos saberes más elaborados en un proceso abstracto como lo exigen las matemáticas.

Todo proceso matemático debe partir de la interrelación con el medio con el mundo de la vida y con ello elaborar conceptos y aplicarlos a situaciones problema que se dan en el diario

vivir, es ahí que el aprendizaje significativo se hace visible por que se da desde lo concreto pasa a lo abstracto de la representación de las matemáticas y vuelve a la vida practica es ahí donde el niño da valor a su aprendizaje ya que le significa algo para su desarrollo como persona pensante.

En este sentido, es ineludible la incidencia de la teoría de Ausubel (Ibídem), en el aprendizaje de matemáticas, por cuanto el aprendizaje significativo, se sustenta en la integración de los conocimientos previos del estudiante (*estructura cognitiva previa*) con la información nueva que recibe, circunstancia que permite el reacomodo de la ya mencionada estructura cognitiva lográndose así la generación de aprendizaje significativo de los conceptos matemáticos estudiados.

En otras palabras, todo estudiante posee unos conocimientos previos, aun si la conceptualización de los mismos no le es muy clara y definida.

#### ***1.4.2.4 Contexto con uso escolar***

La introducción del contexto con uso escolar en las instituciones da origen a un cambio específico, en la medida en que su beneficio se diferencia de otras estrategias ya que el estudiante está en relación permanente con el mundo real que lo rodea.

Según Prieto Castillo (1990): “las personas realizamos lecturas del contexto que permiten una comprensión de lo que sucede” (p. 41). Tomando el contexto como todos esos agentes externos, sociales y culturales donde está inmerso el estudiante y que para las docentes investigadoras será el punto crucial desde donde se gestara un diseño didáctico.

Muchas de las acciones didácticas que se deben abordar desde la escuela, han de ser de una manera más practica a partir y para la vida real en el que se encuentra el estudiante,

comenzando de esta perspectiva el niño se identifica con lo que es y será su proceso educativo en relación a la solución de problemáticas no solo de índole matemático sino de acciones que estén permeadas en su posición frente a la vida.

Es así que, el espacio para construir las significaciones simbólicas sobre los procesos matemáticos, lleva al estudiante a un aprendizaje donde se recreen acciones pedagógicas que lo estimulen en la construcción de saberes desde la misma experiencia con la huerta escolar y los jardines colgantes y más aun de la participación e interrelación con el entorno que lo rodea, una la participación activa de razonamiento, que lleva al estudiante a explorar a través de una acción de aplicabilidad de las matemáticas a un contexto ambiental . En el aula se vive la realidad de la escuela como eje de la construcción y conocimiento de la escuela, como totalidad se construye a partir de las experiencias vividas en ese ámbito.

Para ello, se plantean situaciones donde el estudiante haga suyo el proceso, desde una interpretación y comprensión de lo realizado y con ello resuelva problemas de la vida diaria; como lo plantea Vergnaud (1994) cuando dice que “la adquisición de conocimiento es moldeada por las situaciones y problemas previamente denominados”(p. 42) , pero eso no se da si no hay claridad en la práctica docente, sobre lo que plantea el mismo Ministerio de Educación Nacional en sus estándares básicos de competencias Matemáticas; donde considera que:

Los lineamientos curriculares de Matemáticas, plantean el desarrollo de procesos curriculares y la organización de las actividades centradas en el trabajo con las magnitudes, las cantidades y sus medidas como base para comprender mejor los procesos generales relativos al pensamiento numérico y para ligarlo con el pensamiento métrico. (2006 p. 58)

En este sentido, cabe resaltar que el aprendizaje de la matemática, está relacionado con las dinámicas que en el aula de clase se dan para su comprensión y aplicación en la vida diaria,

ya que la intención está dada en el entendimiento y significación de lo que se retroalimenta de manera mutua; de esta manera se está aprendiendo un saber cómo aprendiz pero también aprendiendo como enseñante ya que cada situación o proceso por desarrollar el pensamiento matemático permite una reflexión que se le haga a dicho proceso dentro de los parámetros del aprendizaje significativo para el educando.

Además, resulta imposible en este espacio, dejar de lado a Vygotsky y su propuesta acerca de la incidencia del contexto social, histórico y cultural en el aprendizaje de los individuos, el cual, según este autor, aparece inicialmente entre las personas (en lo social), es decir en el momento que, procedente del referido entorno social, es asumido por el individuo, quien luego lo interioriza y aprende.

#### ***1.4.2.5 Educación Ambiental***

Las investigadoras potencian a través de la enseñanza de las matemáticas, los conceptos curriculares y algunos elementos de cuidado y preservación del medio ambiente que generaran aprendizajes significativos en los estudiantes y que les permita estar en constante interacción con la naturaleza.

Teniendo en cuenta la ley 99 de 1993, sobre educación Ambiental en su artículo 5, mediante la cual se crean los planes y programas docentes en relación con el medio ambiente, las docentes investigadoras dando cumplimiento a esta necesidad presentan esta propuesta con el fin de generar desde las escuelas una relación con el entorno que permita formar y crear conciencia ambiental, además da paso a contextualizar las temáticas propias del área y estar en constante interacción con la naturaleza siendo responsables de su uso y mantenimiento.

Según Novo (1991)

La Educación Ambiental implica la consideración de una nueva visión para sustituir y revisar las concepciones humanas en relación con el ambiente, así como también, las creencias que han influido sobre ellas, situándose en el marco de una nueva visión denominada ambientalista que se asienta en dos grandes bases: una en el plano ético y, otra, en el plano científico. Así, el proceso de la Educación Ambiental debe orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje para alcanzar una visión compleja y comprometida de la realidad: educar para una nueva forma operativa entre la realidad y el medio ambiente (p. 36).

Reconocer al ser humano como integrante de un macro sistema soportado en la biosfera, hace evidente la interrelación de todos los componentes del citado sistema; además, el acelerado proceso de desarrollo industrial y tecnológico, está produciendo desde la segunda parte del siglo XX, efectos muy nocivos al medio ambiente, requiriéndose por ello, como se menciona en la cita de Novo (1991) que se promueva educar para una nueva forma de interactuar entre la realidad y el medio ambiente.

Precisamente es en esa perspectiva, que, este trabajo fundamentado en las matemáticas, se integran pequeños llamados, como pinceladas, a la consideración de lo ambiental y por ello mismo, se propone la contextualización de la enseñanza de las matemáticas en el ambiente de una huerta escolar y jardines colgantes, esperando forjar en los estudiantes, amplias y fuertes concepciones acerca del cuidado y la preservación del medio ambiente, desde la promoción de la afectividad hacia sus entornos de aprendizaje y la valoración real de la importancia de la naturaleza.

Posiblemente se visualice este trabajo como un micro proyecto en ese sentido, pero la trascendencia de recorrer un largo camino, tiene un punto vital e importante al momento de dar el primer paso.

## **1.5 Marco Metodológico**

Este apartado describe el tipo de investigación, el énfasis epistemológico, las técnicas e instrumentos. La ruta de investigación no se presentará como tradicionalmente se hace en una investigación positivista, sino que se desarrollará a través de elementos de la investigación-intervención en donde se establecerán las técnicas e instrumentos con los cuales se logró obtener información para el diseño didáctico objeto de esta pesquisa, que se tendrá en cuenta en cada uno de ellos la reflexión y a los aportes de expertos, docentes, estudiantes, padres de familia y cada uno de los que con sus apreciaciones logra establecer puntos de conexión con las autoras de esta investigación.

### **1.5.1 Investigación Cualitativa**

Este proyecto de investigación se realiza bajo diversas características de corte cualitativo documentadas por autores como Aravena, Kimelman, Micheli, Torrealba, & Zúñiga, (2006) entre otros porque se basa en estudiar cómo las personas sujetos de estudio, ven, comprenden y construyen su mundo, conociendo sus posturas, criterios y opiniones.

La investigación cualitativa busca una comprensión profunda de los significados y definiciones de la situación tal como nos la presentan las personas, más que la producción de una medida cuantitativa de sus características o conductas. Todas las decisiones a tomar a lo largo de la realización de una investigación cualitativa, pueden considerarse previamente y pueden planificarse.

La investigación cualitativa, a diferencia de otras propuestas y programas de indagación, exige que se realice una ruptura epistemológica en el interior de investigadores y participantes. Es decir, que unos y otros suspendan su visión del mundo y traten de comprender la visión del

mundo de los demás; de este modo, para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la institución se requiere conocer diferentes aspectos como tipo de población, situación familiar, en general el contexto en el que se desenvuelven los estudiantes.

Ese acercamiento a la posición del otro, que también recogemos en la fase de acceso al campo educativo, resulta crucial para definir los roles que investigadores y participantes desempeñan en la gestión de la investigación. En primera instancia, el eje central del proceso lo constituye el docente. Él es quién, de forma permanente y en función de la praxis de su gestión educativa, percibe las problemáticas que afectan la misma, por tanto es quien inicialmente reflexiona sobre las alternativas para enfrentar las problemáticas visualizadas.

Ahora bien, la mencionada reflexión previa a la intervención, promueve la planificación, la acción, la reflexión para evaluar y reformular los ciclos del proceso que se ejecutara. Todo esto, hace notar que el rol del docente en la enseñanza no está solamente focalizado en la forma de transmitir información y conocimientos, sino que, preferencialmente los profesores deben actuar constantemente en función de investigador que observa, analiza, reconoce causas y efectos de situaciones problema y promueve acciones participativas para búsqueda de alternativas transformadoras de las situaciones problema halladas.

En este sentido, el rol docente como sujeto de la investigación ha de asumir la realidad como una experiencia heterogénea, interactiva y socialmente compartida que puede claramente ser interpretada por los individuos, esta realidad se hace cada vez más dinámica en donde surgen varias posibilidad de entender los fenómenos que suceden alrededor de ella; por lo tanto, está en constante comunicación con la realidad y a su vez participa en ello, lo que lo hace agente activo en la producción del conocimiento a partir de las mismas subjetividades que suceden en su entorno

Por otra parte, el sujeto de investigación indaga en situaciones naturales, intentando dar sentido o interpretar los fenómenos en los términos del significado que las personas les otorgan, es decir juega un papel primordial la subjetividad de quien investiga para acercarse al conocimiento, ya que con ello cobra valor lo humano frente a la realidad estudiada.

Para Sandoval (2002):

Asumir una óptica de tipo cualitativo, comporta, en definitiva, no solo un esfuerzo de comprensión, entendido como la captación del sentido... sino también, la posibilidad de construir generalizaciones, que permitan entender los aspectos comunes a muchas personas y grupos humanos en el proceso de producción y apropiación de la realidad social y cultural en la que desarrollan su existencia (p. 32).

Durante los últimos años en materia educativa desde el campo investigativo y formativo se establecen situaciones de cambio metodológico, cambios motivados por los escasos resultados que la orientación cuantitativa ha tenido en áreas tan importantes como la educación y el desarrollo humano, dando un auge significativo a la metodología cualitativa orientadora de este proyecto.

Esta metodología educativa enfatiza la importancia del contexto, la función y el significado de los actos humanos, éste estima la importancia de la realidad, tal y como es vivida por el hombre, sus ideas, sentimientos y motivaciones.

### **1.5.2 Enfoque Hermenéutico**

Mediante las metodologías de la investigación intervención se logra obtener la información desde los principios orientadores de la investigación-intervención, allí mediante la intervención en red, la autorreferencia, la creatividad y sistemas observantes se permitió desde la realidad

hacer descripciones por juicios personales de la posible causa del problema miradas apreciativas que enriquecieron este proyecto de investigación y conllevan al planteamiento de la propuesta didáctica. Obtuvimos datos relevantes desde la interacción con cada uno de los agentes que forman parte del proceso (estudiantes, docentes, expertos, padres, exalumnos, sector productivo)

La experiencia de investigación abordada se enfoca desde lo hermenéutico. En tal sentido Odman (1988) plantea: “el propósito de la hermenéutica es incrementar el entendimiento para mirar otras culturas, grupos, individuos, condiciones y estilos de vida, sobre una perspectiva doble de presente y pasado” (p. 66). Así mismo la óptica hermenéutica, construye su propia ruta, que atañe a la delimitación de su objeto como al desarrollo de su propuesta metodológica, Gadamer (1960) y a la interpretación de la realidad social entendida como texto susceptible de múltiples lecturas, que representa el enfoque desarrollado por Paul Ricoeur (1990) principalmente.

Desde esta mirada el docente es el agente transformador de la realidad del objeto que en este caso es el estudiante. Se debe agregar que, en el campo didáctico de las matemáticas y más propiamente dicho en la enseñanza, la relación que debe existir sujeto –objeto, propicia una interrelación mutua para comprender los procesos dinámicos que este saber lleva, sobre todo en los diversos significados o interpretaciones que participan en la construcción del saber, sumado esto a la dimensión social del proceso educativo y el que se transforma en conocimiento enseñable como resultado de una transposición didáctica.

Un buen proceso de transposición debería permitir al estudiante construir el conocimiento transpuesto para recuperar un significado más profundo, esto implica también, mirar otros modelos de enseñanza y estilos de aprendizaje, en la perspectiva de abandonar en el pasado las

formas tradicionalistas de asumir el proceso de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas, para apropiarse en el presente de un proyecto de corte constructivista social que apoye el ya referido proceso enseñanza aprendizaje. Es decir, generando la construcción de una ruta propia que conduce a todos los actores del proceso educativo a espacios de gestión de la educación más desarrollados y pertinentes; con los beneficios que ello significa para todos, como individuos (en particular el estudiante) y para la sociedad en general que en este caso es el estudiante.

Entendiendo la hermenéutica como la forma de analizar e interpretar los datos recolectados mediante estrategias de indagación de orden cualitativo, como la autorreferencia, la entrevista semiestructurada a estudiantes y docentes y grupo focal, se evidencia la necesidad de contextualizar la matemáticas y de establecer la relación de la escuela con el contexto real del estudiante, de igual manera se logra identificar la posición de los estudiantes con relación al proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática, su gusto por la misma y la aplicabilidad que tiene está en su vida diaria

La información recolectada fue analizada y llevó a la reflexión sobre la necesidad de contextualizar la matemática en el aula para mejorar los procesos en el aprendizaje y transformar la visión de complejidad sobre la misma, con el fin de aplicar una estrategia que logra establecer una relación activa activa entre el entorno, los estudiantes y el aprendizaje de la matemática; de manera que esos tres elementos se integren y generen espacios de aprendizajes innovadores que resulten motivantes y atractivos a todos los actores del acto educativo.

En razón de lo cual se propone como estrategia generadora de aprendizajes significativos, la formalización de la huerta escolar y jardines colgantes, espacios estos con la particularidad de

hacerse gestor de ambientes de aula y aprendizaje muy diferentes, en sus procesos y dinámicas, al aula tradicional, lo cual, promueve desde el inicio, la presencia de acciones participativas y de colaboración entre pares y de estos con los docentes, para la exploración y generación de nuevos conocimientos.

La estrategia está diseñada teniendo en cuenta las realidades referenciadas por los estudiantes, tales como la dificultad de aprendizaje que presentan frente a las enseñanzas expositivas y abstractas de los conceptos matemáticos, de los cuales poco alcanzan a reconocer su presencia en sus quehaceres cotidianos, de allí que existen estudiantes que ponen en duda la pertinencia del estudio y aprendizaje de matemáticas en relación con sus gestiones prácticas a futuro y la relación con contexto en el que se desarrollan.

Las prácticas docentes en la enseñanza de la matemática, ofrecen a los educandos unos elementos propios para la interpretación, representación y comprensión de los mismos desde una perspectiva del significado, que ayude a superar las dificultades de comprensión de la realidad

Las maneras de abordar las diferentes formas de enseñar los saberes matemáticos, están dados por los modelos pedagógicos de las instituciones educativas y estas llevan por años a pensar en las acciones pedagógicas y sus recursos a utilizar, como también a su secuenciación didáctica para cubrir el objetivo de los proyectos educativos; desde luego las particularidades y los pensamientos están ligados a desarrollar sistemas simbólicos apropiados, aprender los usuales y aún traducir de unos sistemas simbólicos a otros.

### **1.5.3 Método estudio de caso**

Para una mayor rigurosidad se hace necesario definir el método de investigación con el cual se desarrolla la ruta metodológica. Ésta investigación contempla el Estudio de Casos, es decir mira

con una visión amplia y busca comprender lo complejo; se centra en las relaciones dentro de un sistema y cultura, hace referencia a lo personal, cara a cara e inmediato; se interesa por la comprensión de un escenario social concreto, no necesariamente en hacer predicciones sobre el mismo.

El método, requiere que el investigador permanezca en el lugar de estudio durante largo tiempo, demandando la misma cantidad de tiempo para el análisis como para la estancia en el campo; supone que el investigador desarrolle un modo de lo que le ocurre en el escenario social; requiere que el investigador se constituya en el instrumento de investigación; incorpora el consentimiento informado y la responsabilidad ética; describe las posibles desviaciones propias del investigador y sus preferencias ideológicas y requiere del análisis conjunto de datos.

Según Yin (1989): “el estudio de caso consiste en una descripción y análisis detallados de unidades sociales o entidades educativas únicas” (p. 94).

Yin (ibídem) propone: tres fases para abordar una investigación, las cuales se retoman dentro de este proyecto investigativo de la siguiente manera:

- Fase pre-activa: se realizó una búsqueda minuciosa del estado del arte en el área de matemáticas con relación al aprendizaje significativo, didáctica y contextualización; y se determinó la falta de aplicabilidad del conocimiento matemático en el contexto real del estudiante. (Ver anexo 2)
- Fase interactiva: se implementaron diferentes técnicas de recolección de información, como grupo focal, autorreferencia y entrevistas semiestructuradas, las preguntas de éstas entrevistas serán validadas previamente a su aplicación. (Ver anexo 3) Se trabajara en el apartado de investigación -intervención.

- Fase post-activa: la información recolectada fue analizada para verificar la pertinencia de la situación problema planteado, se evidenciaran los aportes del diagnóstico para el diseño didáctico.

#### **1.5.4 Investigación - intervención**

Se utiliza elementos de investigación intervención en la etapa interactiva del estudio de caso al establecer sistemas observadores con los cuales se aplicó las técnicas grupo focal, autorreferencia y entrevista semiestructurada, las cuales permitieron observar y reflexionar acerca de la didáctica que utilizan los docentes en la enseñanza de la matemática.

La observación será un elemento transversal para el diseño de la didáctica propuesta porque como lo afirma Maturana (1988)

...el observador se hace en la observación y cuando el ser humano que es el observador muere, el observador y la observación llegan a su fin; se construye una realidad, los sistemas se auto-organizan y el desorden crea orden; construimos realidades en el acto del lenguaje, no hay realidades preexistentes y logramos la comprensión a partir del análisis de las narrativas personales, de los actores que intervienen y de los equipos profesionales (Cañón, 2009, p. 240).

Se considera pertinente reflexionar sobre las prácticas pedagógicas de las investigadoras para hacer evidentes las situaciones presentadas en el aula durante la clase de matemáticas, para ello se llevan a cabo prácticas pedagógicas en el área de matemáticas en los grados 5-1 y 6-1. En la Tabla 1 se puede evidenciar el análisis realizado a cada una de las prácticas pedagógicas: lugar y área correspondiente de la observación, se realiza una descripción de la estrategia didáctica utilizada por las docentes a cargo y finalmente la reflexión del escenario de primer grado teniendo en cuenta la relación con la investigación, la visión del investigador, el escenario público y la muestra de puntos de acción.

**Tabla 1. Reflexión práctica pedagógica**

Día/mes/año	Area /lugar	Estrategia Didáctica	Reflexión del escenario 1er grado
05/04/2016	Matemáticas, grado 6-1 / Aula del grado correspondiente. I.E. Anthony A Aphips Sede principal. Lic. Diana Marcela Rincón Rodríguez	La clase se desarrolla de acuerdo a la ruta didáctica propuesta por la Institución: <i>Motivación:</i> se realiza lluvia de ideas sobre conceptos previos de los estudiantes, presentación de ejemplos sobre situaciones cotidianas relacionadas con la temática. <i>Estructuración:</i> Se explican las características de los conjuntos llevando a los estudiantes a un contexto imaginario. <i>Ejecución:</i> Los estudiantes plantean ejemplos sobre conjuntos que estén relacionados con su contexto.	<i>Relación con la investigación:</i> Se trabaja el grado inicial del ciclo de básica secundaria (6-1), pero tiene poca relación con la investigación porque la clase solo se desarrolla utilizando el contexto imaginario del estudiante sin ver su aplicabilidad en un contexto real.  <i>Visión del investigador (relación, sujeto, medio, receptor):</i> El total de los estudiantes no participa en la clase, sin embargo los pocos que lo hacen se muestran receptivos ante la temática. No se ve la interacción de los estudiantes con el contexto.  <i>Escenario público:</i> La clase se lleva a cabo en el aula correspondiente del grupo.  <i>Muestra puntos de acción:</i> La estrategia no muestra cómo el docente logra la interacción del estudiante con el contexto para generar aprendizajes, pues sólo se realiza una explicación utilizando contextos imaginarios; debió haber sido más práctica saliendo con los estudiantes del aula y plantearles ejemplos reales en el contexto de la I.E.
05/04/2016	Matemáticas, grado 5-1 / Aula del grado correspondiente. I.E. Anthony A Aphips Sede Antonia Santos Lic. Andrea del Pilar Urbano Baquero	La clase se desarrolla de acuerdo a la ruta didáctica propuesta por la Institución: <i>Motivación:</i> Se retoma la temática anterior y se correlaciona de tal manera que lleva el conocimiento articulado de lo básico hacia lo complejo <i>Estructuración:</i> Se explica las características de los ángulos complementarios y suplementarios <i>Ejecución:</i> Participación constante de los estudiantes con planteamiento de diferentes ejemplos	<i>Relación con la investigación:</i> Se trabaja el último grado del ciclo de básica primaria (5-1), no tiene relación con la investigación porque durante la clase no se evidencia la interacción del estudiante con el contexto real.  <i>Visión del investigador (relación, sujeto, medio, receptor):</i> El total de los estudiantes no participa en la clase, sin embargo los pocos que lo hacen se muestran receptivos ante la temática. No se ve la interacción de los estudiantes con el contexto.  <i>Escenario público:</i> La clase se lleva a cabo en el aula correspondiente del grupo.  <i>Muestra puntos de acción:</i> La estrategia no muestra cómo el docente logra la interacción del estudiante con el contexto para generar aprendizajes, pues sólo se realiza una explicación tomando como base conceptos anteriores; debió haber sido más práctica saliendo con los estudiantes del aula y plantearles ejemplos reales en el contexto de la I.E.

Fuente: Elaboración de las Investigadoras

De igual manera es pertinente recolectar las opiniones de los agentes que hacen parte de la problemática planteada. La Tabla 2 muestra los diferentes instrumentos que se aplicaron, la muestra poblacional utilizada para la aplicación de cada instrumento, la descripción de la

intencionalidad de la aplicación, y lo que se desea hacer con la información recolectada, con el fin de encontrar datos que aporten al desarrollo de la investigación

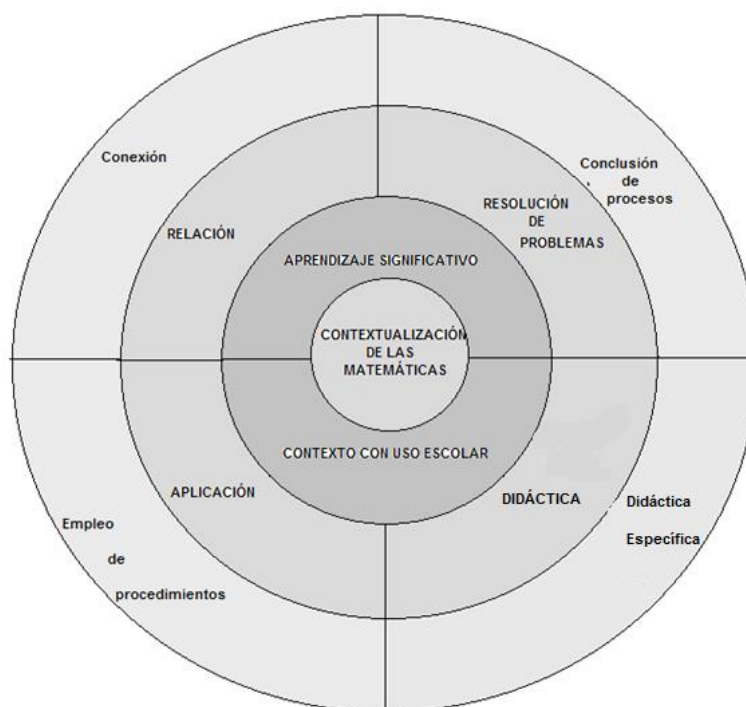
**Tabla 2.** *Intervención en los escenarios*

<b>Instrumento</b>	<b>Muestra poblacional</b>	<b>Intencionalidad (supuesto)</b>	<b>Imaginario (deseo hacer)</b>
Grupo focal	Diez estudiantes de grado 5-1 y diez estudiantes de grado 6-1 de la I.E. Anthony A Phipps Sede Antonia Santos y Principal respectivamente	-Conocer sobre su proceso de aprendizaje de las matemáticas -Identificar características importantes en el proceso de enseñanza realizado por los docentes de matemáticas	Conocer cómo les gustaría que fuera la enseñanza de las matemáticas
Observación de aula	35 estudiantes de grado 5-1 y 40 estudiantes de grado 6-1 de la I.E. Anthony A Phipps Sede Antonia Santos y Principal respectivamente	-Conocer sobre la actitud mostrada por los estudiantes frente a una clase de matemáticas. -Conocer aspectos importantes sobre la estrategia utilizada por los docentes en el proceso de enseñanza de las matemáticas.	Identificar las estrategias utilizadas por los docentes para la enseñanza de las matemáticas.
Entrevista semiestructurada a padres de familia	5 padres de familia de grado 5-1 y 5 padres de familia de grado 6-1 de la I.E. Anthony A Phipps Sede Antonia Santos y Principal respectivamente	-Conocer sobre la profesión u oficio que desempeñan -Conocer sobre el proceso de acompañamiento que realizan con sus hijos en el aprendizaje de las matemáticas.	Vincularlos al desarrollo de la investigación
Entrevista semiestructurada a docentes de matemáticas	Docentes de matemáticas de la I.E. Anthony A Phipps Sede Principal	-Conocer sobre las estrategias que utilizan en el proceso de enseñanza de las matemáticas. -Conocer fortalezas y debilidades presentadas en el desarrollo de su labor docente.	-Concientizar a los docentes frente a la problemática presentada con el aprendizaje de las matemáticas -Apoyamos en sus experiencias didácticas

*Fuente: Elaboración de las Investigadoras*

Así mismo, con la información recolectada y analizada, con base en las categorías aprendizaje significativo y el contexto con uso escolar, las investigadoras establecerán elementos que permiten la realización del diseño didáctico. A partir de estas se desarrollan subcategorías. En el gráfico 2 se encuentran las categorías y subcategorías definidas en esta investigación.

**Gráfico 2.** *Categorías de la investigación*



*Fuente: Elaboración de las Investigadoras*

En el gráfico 2 las categorías se leen del centro hacia afuera, porque el eje central es la contextualización de las matemáticas de donde se derivan dos categorías grandes y donde se establecen cuatro subcategorías que permiten el tercer nivel donde se desarrolla cada una.

*Categoría aprendizaje significativo:* de la cual se desprenden dos subcategorías *relación* que le permite al estudiante realizar conexiones entre dos o más ideas o conocimientos, desde esta subcategoría podremos partir de los conocimientos previos de los estudiantes y así relacionarlos con el saber que se pretende impartir, de igual manera dar significado y aplicabilidad a los conocimientos dados y *resolución de problemas* que le permite al estudiante

concluir procesos, con esta subcategoría se pretende que desde el análisis de diferentes situaciones el estudiante llegue al conocimiento.

*Categoría contexto con uso escolar:* de la cual se desprenden dos subcategorías *aplicación* que le permite al estudiante emplear diferentes procedimientos adecuados para conseguir un fin, desde esta subcategoría el estudiante tendrá la capacidad de utilizar los conocimientos adquiridos en la elaboración y solución de situaciones matemáticas,

La didáctica y didáctica específica que le permiten al docente realizar de manera empírica la adaptación de los contenidos curriculares, entre con los significados personales y los significados institucionales, y la relación del conocimiento con el mundo real.

### **1.5.5 Elementos de la investigación- intervención**

En este apartado se realiza la descripción de los escenarios y escenas donde se desarrolla la labor docente de las investigadoras, al igual que los aportes de los comentarios y reflexiones de los instrumentos aplicados.

#### ***1.5.5.1 Escenario***

A continuación se describe el entorno geográfico, histórico, físico, económico y social de la población estudiantil de la Institución Educativa Anthony A Phipps

##### ***1.5.5.1.1 Referente Geográfico***

La Institución Educativa Anthony A Phipps se encuentra ubicada en el Barrio San Benito de la ciudad de Villavicencio departamento del Meta, cuenta con dos sedes: la sede principal con dirección carrera 37 N° 22 - 40 y la sede santos con dirección carrera 38 N° 23 – 35.

#### *1.5.5.1.2 Referente Histórico*

En el año de 1962 inicia el funcionamiento como Institución Educativa, dando respuesta a la necesidad sentida de la comunidad del barrio San Benito, de tener un plantel que permitiera albergar a la población infantil del sector, que venía siendo atendida en una casa del barrio con el nombre de escuela San Benito.

Ante la creciente demanda, esta se hace insuficiente y, gracias a la generosidad del ciudadano Norteamericano Anthony A. Phipps, se obtiene un terreno en donación para la construcción de un plantel escolar, en cuyo honor se le dio el nombre de Anthony A. Phipps. La concentración y adecuación se logró a través de la gestión de la misma comunidad y de los Directivos, quienes permiten contar con la infraestructura que se tiene actualmente; dieciséis aulas, un aula de apoyo, una biblioteca, una sala de cómputo, un aula múltiple, las instalaciones administrativas, un polideportivo y dos unidad sanitaria.

Hoy en día la Institución Educativa Anthony A. Phipps, con Licencia de funcionamiento No. Res. 424 del 8 de Febrero de 2013 Código DANE 150001005903 - NIT: 822.000.028-8 - Código ICFES 145524 JM – 169532 JT, tiene visionado para el año 2020, ser una Institución Educativa reconocida por su alto nivel de calidad educativa y para ello se cuenta con 3 Promociones 2013, 2014 y 2015, que obtienen nivel superior en las Pruebas de Estado, un alto nivel de Convivencia, más de diez (10) proyectos Institucionales que transversalizan la formación del talento humano y son reconocidos en el ámbito educativo de Villavicencio.

#### *1.5.5.1.3 Referente Socioeconómico*

La Institución Educativa Anthony A Phipps está ubicada en la comuna seis (6) de la ciudad de Villavicencio, este sector de la comunidad se caracteriza por su desarrollo progresivo, siendo su principal actividad el área comercial pues alrededor de la institución se pueden encontrar muchos negocios de este tipo, los habitantes de sus alrededores se encuentran estratificados en los niveles 1 y 2 económicamente y socialmente organizados en familias completas e incompletas en mayor porcentaje.

En este sentido los estudiantes del grado 5° y 6° la Institución hacen parte de este proyecto siendo ellos y su entorno social y educativo el objeto de estudio, los grupos donde se centrará la observación de las clases de las investigadoras para realizar los avances del proceso educativo son 5°-1 y 6°-1 en el área de matemáticas.

En el contexto escolar se tiene presente el ambiente de aprendizaje de las aulas, la infraestructura y los recursos con los que posee la Institución, los estudiantes de los respectivos grados y los docentes, todo esto con el fin de contar con la información necesaria para responder a los propósitos planteados en el proyecto.

#### *1.5.5.2 Intervención en red*

A continuación se mencionan los aspectos sobresalientes obtenidos después de realizar la fase interactiva del método estudio de caso, teniendo en cuenta las técnicas aplicadas: grupo focal, observación de aula y entrevista semiestructurada.

#### *1.5.5.2.1 Grupo focal*

El grupo focal estuvo compuesto por 10 estudiantes de grado 5°-1 y 10 estudiantes de grado 6°-1 de la Institución Educativa Anthony A Phipps; durante el proceso focal se parte de un conjunto predeterminado de tópicos de discusión acerca de la forma como los estudiantes perciben las enseñanzas de las matemáticas y las estrategias que les gusta que los docentes utilicen para un buen aprendizaje en área (ver anexo 4).

De esta técnica se obtuvieron los siguientes resultados:

- Los estudiantes manifiestan que la Matemática es una de las áreas en la que presentan mayor dificultad de aprendizaje, sin embargo coinciden en entender las clases del profesor.
- Ante la aplicabilidad de los contenidos del área en situaciones del mundo que los rodea, los estudiantes coinciden en no relacionar los aprendizajes con estas situaciones.
- Los estudiantes expresan que son pocas las estrategias didácticas que los docentes utilizan en las clases de matemáticas, de igual forma que les gusta que la enseñanza fuera más divertida, salir del aula de clase, utilizar los computadores y el televisor.

#### *1.5.5.2.2 Autorreferencia*

Está dada a partir de una observación de campo a dos prácticas pedagógicas realizadas en los grados 5°-1 y 6°-1 en el área de matemáticas.

De estas prácticas pedagógicas se obtienen las siguientes reflexiones:

- Hay participación espontánea de algunos estudiantes ante las preguntas realizadas por las docentes.
- No se evidencia el uso de una estrategia didáctica definida para la explicación de los contenidos propios del área.

-En cada etapa de la ruta didáctica ejecutada se evidencia un orden secuencial para el desarrollo de la clase.

-Las docentes manejan la temática de manera clara y coherente, con un vocabulario propio de la disciplina que orientan.

-No se hacen relaciones de aplicabilidad del conocimiento dado y el mundo real del estudiante.

#### *1.5.5.2.3 Entrevista semiestructurada a padres de familia*

En la entrevista semiestructurada se , realiza con cinco padres de familia del grado 5-1 y cinco padres de familia del grado 6-1 (Ver anexo 5)

De esta técnica se obtuvieron los siguientes resultados:

-Los padres de familia manifiestan tener como ocupación principal ser empleados y tener negocios independientes.

-Los padres de familia reconocen que el rendimiento académico de sus hijos en el área de matemáticas no es el mejor.

-Los padres de familia manifiestan hacer poco acompañamiento a las actividades escolares de sus hijos, expresan como razón principal la falta de tiempo y pocos conocimientos sobre los contenidos propios de área.

-Se evidencia falta de conocimiento en los padres de familia sobre la forma como se enseña el área en la Institución Educativa.

#### *1.5.5.2.4 Entrevista semiestructurada a docentes de matemáticas*

Se realizó a dos docentes de matemáticas de la jornada de la mañana de la Institución Educativa, Lic. Emilio Reina y Lic. Elena Santiago (Ver anexo 6)

De esta técnica se obtuvieron los siguientes resultados:

- Los docentes llevan más de veinte (20) años ejerciendo la profesión.
- Los docentes manifiestan que la enseñanza de las matemáticas en la Institución se imparte en la mayoría de los casos de forma tradicional y que algunas veces utilizan video beam o televisor.
- Los docentes no participan de proyectos pedagógicos relacionados con la enseñanza de las matemáticas.
- Los docentes expresan que se hace necesario generar nuevas estrategias que motiven a los estudiantes desde los más pequeños hasta los más grandes, para disminuir los niveles de mortalidad académica, y la falta de aplicabilidad del área en situaciones cotidianas.

### **1.6 Análisis de los principios emergentes.**

Desde la aplicación de las metodologías de recolección de datos se evidencian categorías no contempladas dentro del marco conceptual de esta investigación, pero que fueron factores de gran aporte al análisis de los resultados y el planteamiento de las propuestas metodológicas de manera significativa, tales como el contexto en sentido de uso pedagógico del mismo o la relación matemáticas y medio ambiente.

### **1.7 Aprendizajes para un diseño didáctico**

En conclusión la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas son de suma importancia para el desarrollo integral de todo individuo, es una ciencia que aplica a diferentes conocimientos del saber. Las matemáticas ayudan a facilitar y concretar los problemas que se presentan en la vida cotidiana ya que estas contribuyen al desarrollo mental y a la potenciación los procesos lógicos que permiten soluciones puntuales, tanto en el ámbito social, político

económico, como cultural y académico donde se desenvuelve el individuo; es tan así que los procesos matemáticos son aplicados en las diferentes ramas del saber como una manera de escudriñar desde lo abstracto aquellas situaciones donde el pensamiento lógico permite dar solución a ciertas problemáticas.

. Es evidente que la actualidad se hace necesario generar un nuevo paradigma formativo, desde la renovación de los planes de estudio hasta la centralización del proceso del aprendizaje, donde se dé espacio a la libertad, a la curiosidad, a la creatividad, a la exploración, la indagación y al cuestionamiento, que posibilite aprendizajes significativos, donde lo que se aprenda tenga aplicabilidad en el contexto real del estudiante; donde la autorreflexión y la autorregulación conlleven al autoaprendizaje.

## Capítulo 2

### 2. Diseño

En este apartado la contextualización como punto de partida para comprender en donde se desarrollará la propuesta permite reflexionar sobre sus alcances educativos y didácticos.

#### 2.1 Contextualización

El diseño didáctico se desarrolla en la institución Educativa Anthony A Phipps ubicada en la comuna seis (6) de la ciudad de Villavicencio; educa a una población escolar en edades de 5 a 17 años. Posee dos sedes con infraestructura intramural sin espacios verdes en donde desarrollar propuestas ambientales. Sin embargo, tiene un área de terreno no construida que sirve de almacenamiento para desechos y elementos inservibles de la institución.

Lo anterior, hace pensar en una posibilidad que permita unir la contextualización y la problemática en la enseñanza de las matemáticas; es como al recorrer los espacios subutilizados del colegio, las investigadoras ven en un espacio cubierto por las basuras y los escombros, un sitio para organizar un huerto inicialmente, los jardines serán una segunda alternativa para la sede que no tiene zona verde en sus espacios escolares.

Desde los espacios que se crean se puede establecer actividades de cálculo, pesos, volúmenes, medidas, costes de alimentación, comercialización, encontrando en ellas la necesidad de utilizar la aritmética, la geometría y las matemáticas en general.

El diseño se basa en dos fases: una de diagnóstico, basada en la reflexión profesoral y la segunda fase de aplicabilidad, desarrollada desde la investigación-acción.

En la primera fase se realizaron cuatro actos comunicativos; uno desde las investigadoras, con el cual se logró deliberar frente a la labor profesoral de los docentes de la institución, quienes a pesar de manejar los contenidos propios de la disciplina no hacen uso de estrategias didácticas que permitan una mejor apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes, ni hacen relaciones de aplicabilidad dentro del contexto del grupo escolar.

El segundo acto comunicativo se realizó con un grupo focal de estudiantes de los grados 5° y 6°, donde los niños describen el proceso de enseñanza de las matemáticas que se lleva a cabo por sus docentes al igual que las expectativas que tienen respecto a este proceso.

El tercer acto comunicativo con los padres de familia y relacionarlos con la problemática encontrada proporciona como evidencia el poco conocimiento que estos tienen de las matemáticas, reconocen el bajo rendimiento de sus hijos en la asignatura y hacen relación al tiempo de acompañamiento, como causa fundamental de la dificultad.

Finalmente se realiza un cuarto acto comunicativo con los docentes del área de la Institución, donde se observaron las fortalezas y debilidades presentadas en su labor docente.

Todo lo anterior, promueve acudir al uso del contexto en la escolaridad en procura de posibilitar a los alumnos imaginar situaciones planteadas e incluso hacerles vivir esa situación mediante proyectos de investigación realistas y cercanos a ellos. De esta forma, se hace partícipe al alumno de su aprendizaje y se muestra las matemáticas dentro de un contexto real, obteniendo el interés hacia el proceso de enseñanza y por ende el de aprendizaje.

La información se recolectó mediante estrategias propias de la investigación cualitativa, como lo son: las entrevistas semi estructuradas, la observación participante, y grupo focal, de la misma manera se tomaron relatos de algunos docentes que fortalecieron el diagnóstico inicial.

Los resultados obtenidos de los actos comunicativos se interpretaron mediante el análisis de contenido, se agruparon, redujeron y clasificaron, generando las categorías: El aprendizaje significativo y el contexto con uso escolar.

Finalmente, este ejercicio investigativo de diagnóstico lleva a reflexionar sobre la importancia de transformar las prácticas educativas incluyendo la didáctica como herramienta del aprendizaje; generando la segunda fase de diseño didáctico en el cual se trabajará bajo la metodología de investigación acción definida por Bisquerra (2004) como: “familia de actividades que llevan a cabo los profesionales del ámbito social, en nuestro caso profesionales de la educación con el propósito de mejorar la calidad de sus acciones” (p. 369)

A partir de las fases de la investigación acción se plantean los elementos de perfil del docente, didáctica general, didáctica específica, análisis de los diarios de campo para posteriormente obtener la propuesta didáctica con su respectiva evaluación.

## **2.2 Perfil del Docente para el Diseño**

El docente juega un papel fundamental en la formación de sus estudiantes, busca que desarrollen y afiancen el gusto y una actitud apropiada frente a las matemáticas, su estudio, aplicación y vivencia.

De esta manera, el docente de matemáticas para este diseño es un docente con experticia en la materia de la enseñanza del área que posea conocimientos para la ejecución de una huerta escolar; al demostrar asertividad, creatividad y asociación de su saber con el contexto social y familiar de los estudiantes desde un sentir ambiental. Conocedor del trabajo que promueva la integración, la colaboración, la responsabilidad y el compromiso.

El docente que asume la contextualización de las matemáticas como el camino efectivo hacia el aprendizaje significativo, desde un enfoque didáctico socio-comunicativo es aquel que por medio de la comunicación logra transformar sus prácticas de aula, donde partiendo de los modelos epistémicos enmarcados por las exigencias de una sociedad cada vez más informada; el docente logra ser mediador y planificador del aprendizaje, actuando como apoyo para favorecer la construcción del conocimiento por parte de sus estudiantes; un docente capaz de reflexionar sobre su propia práctica educativa que lo lleven a generar propuestas que favorezcan al proceso educativo.

La formación del docente se orientada bajo los parámetros de la construcción social creada y recreada por hombres en condiciones sociales, económicas y culturales determinadas, un mediador del conocimiento y planificador del aprendizaje.

## **2.3 Objetivos**

### **2.3.1 Didáctico General:**

Diseñar un proyecto didáctico de contextualización desde el área de matemáticas para el nivel de primaria a través de estrategias como la huerta escolar y jardines colgantes como eje en el plan de estudios del área de Matemáticas.

### **2.3.2 Didácticos estratégicos:**

- Fortalecer la adquisición de conocimientos del área de matemáticas de los grados quinto de básica primaria primaria y sexto de básica secundaria, al utilizar conceptos e implementos de la huerta escolar y jardines colgantes.

- Generar trabajo cooperativo en cada una de estrategias didácticas del área de matemáticas para la construcción de la huerta y jardines colgantes
- Implementar en el plan de estudios del área de matemáticas actividades para trabajar contextos que permitan una relación de asociación con el medio ambiente.

#### **2.4 Justificación:**

El planteamiento de los objetivos se justifica desde el enfoque didáctico socio-comunicativo, entendiendo, que el proceso de enseñanza es un acto comunicativo y que ese acto comunicativo es el eje central de la didáctica. (Medina y Salvador, 2009)

Los citados Medina y Salvador (Ibídem) circunscriben como finalidad de las actividades de enseñanza de los procesos de aprendizaje como el logro de determinados objetivos y específica como condiciones necesarias, que los estudiantes puedan y quieran realizar las operaciones cognitivas convenientes para ello, interactuando con los recursos educativos a su alcance y la multiplicidad de funciones del docente donde el profesor realice múltiples tareas: coordinación con el equipo docente, búsqueda de recursos, realizar las actividades con los alumnos, evaluar los aprendizajes de los alumnos y su actuación, tareas de tutoría y administrativas...

Las metas propuestas plantean una contextualización de las matemáticas donde los estudiantes trabajan en equipo para realizar las tareas de manera, tal como expone Fernández March (2004), “es un proceso activo y constructivo; que depende de contextos ricos; es esencialmente social; tiene dimensiones afectivas y subjetivas; y los aprendices son diferentes” (p. 3).

Es decir, el aprendizaje precisa la interacción simultánea entre los miembros del grupo y con el profesor, de interdependencia positiva, y de responsabilidad individual, sin olvidar la responsabilidad grupal. Todo ello es muy enriquecedor para la formación del alumno y además suele suponer un mayor rendimiento académico.

El contexto como conjunto de circunstancias que determinan todo lo que sucede en torno a las personas es aspecto intrínseco al problema de la incomprensión de las matemáticas y sin su uso no se logran aprendizajes significativos, según lo planteado por Moreira (2000) “La negociación y el intercambio de significados entre ambos protagonistas del evento educativo constituye así en un eje primordial para la consecución de aprendizajes significativos”.(p. 39-40) Por tanto la relación entre contexto y educación se hace cada vez más necesaria de considerar en las prácticas educativas, además, porque el alumnado y la comunidad educativa encuentran sentido a lo escolar, se hace pertinente que las actividades de aprendizaje formen parte de las actividades sociales de los estudiantes y del entorno.

## **2.5 Ámbito Institucional Académico**

El PEI de las instituciones educativas es la carta de navegación en donde se especifican los principios y fines de los establecimientos, los recursos docentes y didácticos disponibles y necesarios, la estrategia pedagógica, reglamento para docentes y estudiantes y el sistema de gestión.

La I. E. Anthony A Phipps tiene un Proyecto Educativo Institucional que responde a situaciones y necesidades de los educandos, de la comunidad local y de la región; el cual tiene como lema: *Formamos talento humano mediante educación inclusiva, integral y pertinente*, y fue elaborado a través de mesas de trabajo con integrantes de la comunidad educativa, liderado

por docentes quienes atendieron a las políticas de Educación de Calidad del Ministerio de Educación Nacional (2010)

Desde lo expuesto por el PEI, el diseño didáctico propuesto por las docentes investigadoras guarda coherencia con el lema, ya que a través de la enseñanza de las matemáticas contextualizadas en el aula, el estudiante fortalece las competencias comunicativas el razonamiento y la solución de problemas competencias propias desarrolladas desde el aprendizaje de las matemáticas.

La I.E. Anthony A Phipps asume el enfoque del modelo pedagógico Crítico Social atendiendo a las necesidades de población educativa de la institución, la cual desde éste enfoque anima la articulación de los contenidos curriculares y los referentes teóricos que profundizan los principios de educabilidad, enseñabilidad y contextos como base en la formación de un maestro crítico.

Desde esta perspectiva, las investigadoras asumen una visión crítica y observan que el método de investigación acción, planteado para el diseño está acorde con el modelo pedagógico institucional, en función de lo cual buscan mediante la elaboración de la huerta escolar y los jardines colgantes ser docentes mediadoras en el proceso de enseñanza, interesadas en los estudiantes e innovadoras al implementar nuevas formas de enseñanza.

La contextualización de las matemáticas mediante la huerta escolar y los jardines colgantes, permite al estudiante establecer permanente interacción con los demás actores del proceso educativo y contar con un escenario novedoso en sus prácticas escolares, en el que es posible un acercamiento a la presencia real de las matemáticas en la cotidianidad de los quehaceres de las personas que además, le dará la oportunidad de preguntar, tomar apuntes, interactuar con el saber, con los compañeros, con las docentes y ser partícipe en el intercambio

de experiencias a través del trabajo en equipo, teniendo en cuenta, así mismo, que éste favorece la integración de los estudiantes.

En el ámbito antes referido se da la presencia de diferentes tipos de estudiantes, ya que se encuentran, quienes aportan al grupo sus habilidades y conocimientos; otros se perciben como más analíticos y no falta el más activo en la planificación del trabajo o la organización del grupo. También, puede ser posible descubrir talentosos de carácter afable que facilitan la coordinación de los trabajos; u otros que intentan sobresalir y participan activamente en las producciones materiales. Pero lo más interesante, según las investigaciones realizadas por Rué (1998):

...Es el hecho de que no es dar o recibir ayuda lo que mejora el aprendizaje en el grupo, sino la conciencia de necesitar ayuda, la necesidad consciente de comunicarlo y el esfuerzo en verbalizar y tener que integrar la ayuda de quien lo ofrece en el propio trabajo ante la expectativa, a menudo inmediata y presencial, de quien la ofrece (p. 38).

Es así que, hay elementos didácticos que permiten a los estudiantes asumir sus propios ritmos de aprendizaje sin que ello implique permitirles estancarse, como son las experiencias positivas de aprendizaje, donde se reconozca lo que saben; así mismo la generación de escenarios en los que el fin de la evaluación no sea determinar una promoción o premio por ello sino en cómo potenciar la experiencia de enseñanza-aprendizaje, a través de un trabajo mancomunado entre pares y con la orientación del docente.

Es decir, que las habilidades y destrezas de cada uno de los estudiantes, pueden ser valiosas a los demás miembros del grupo, como apoyo al desarrollo de sus labores escolares, siempre que, quien necesita esos apoyos lo verbalice, o sea, lo manifieste abiertamente. Vale esta apreciación, para destacar como, en la generalidad de los procesos de aula, muchos estudiantes se hacen reticentes a las solicitudes de ayuda, por temor a ser objeto de burlas de sus compañeros, lo cual les causa atrasos en sus aprendizajes.

## 2.6 Planificación de la acción didáctica

Es necesario proponer acciones didácticas que responda a la calidad, pertinencia y relevancia social, con el fin de obtener un proceso que permita potenciar las competencias a través de los contenidos y estrategias planteadas desde el reconocimiento del contexto socio-cultural en el que se mueven la comunidad educativa en sí.

### 2.6.1 Contenidos de aprendizaje

Cada contenido expuesto en los DBA fue abordado desde la estrategia didáctica de la huerta y los jardines, logrando contextualizar el aprendizaje matemático.

**Tabla 3.** *Contenidos de aprendizaje grado 5°*

<b>Contenido según los DBA</b>	<b>Estrategia Didáctica</b>
Sistema de medición decimal	Conectados con la naturaleza
Medidas de longitud	Midiendo ando y mi jardín plantando
Frecuencias y probabilidad	Actuar es pensar
Potenciación	Juego, pienso y aprendo
Porcentajes	Ciento por ciento y nuestras flores creciendo
Interpretación de gráficas	Naturalmente matemático
Medidas de frecuencia central	Pequeños jardineros

*Fuente: Elaboración de las Investigadoras*

**Tabla 4.** *Contenidos de aprendizaje grado 6°*

<b>Contenido según los DBA</b>	<b>Estrategia Didáctica</b>
Números fraccionarios	Fraccionando ando
Números negativos	Conociendo los negativos
Razones y proporciones	Razón y proporción una mejor explicación
Figuras geométricas solidas	Doña figura solida
Área y volumen de figuras sólidas	Calculando ando
Representación de cantidad	Tu lenguaje matemático
Análisis de la información	Analizando tu información
Medidas de tendencia central	La tendencia de tu siembra

*Fuente: Elaboración de las Investigadoras*

### **2.6.2 Competencias abordadas**

Las competencias asumidas, se corresponden con lo dispuesto en los lineamientos curriculares y el DBA.

**Comunicación:** Se refiere a la capacidad para identificar la coherencia de una idea respecto a los conceptos matemáticos expuestos en una situación o contexto determinado; usar diferentes tipos de representación y describir relaciones matemáticas a partir de una tabla, una gráfica, una expresión simbólica o una situación descrita en lenguaje natural. Dentro de esta competencia también se evalúa la habilidad para manipular proposiciones y expresiones que contengan símbolos y fórmulas, es decir, el uso y la interpretación del lenguaje matemático (MEN, 1998)

**Razonamiento:** Se relaciona con la identificación y uso de estrategias y procedimientos para

tratar situaciones problema, la formulación de hipótesis y conjeturas y exploración de ejemplos y contraejemplos, la identificación de patrones y la generalización de propiedades. (MEN, 1998)

**Solución de problemas:** Se refiere a la capacidad para plantear y resolver problemas a partir de contextos matemáticos y no matemáticos, de traducir la realidad a una estructura matemática y de verificar e interpretar resultados a la luz de un problema, de manera que se generalicen soluciones y estrategias que resuelvan nuevas situaciones. (MEN, 1998)

### 2.6.3 Estrategias

Se presenta las estrategias que se implementan y desarrollan en concordancia con los objetivos de la propuesta didáctica diseñada

**Tabla 5.** *Relación entre los temas, las estrategias, las competencias y los BDA grado 5°*

Tema	Estrategia	Competencia	DBA
Sistema de numeración decimal	<p>Conectados con la naturaleza.</p> <p>Se da inducción al tema con un dato curioso, logrando transversalidad con el área de ciencias naturales y contextualizando la temática a trabajar.</p> <p>Sabías que la flor más pequeña del mundo se llama lenteja de agua africana y sus medidas están entre 0,6 y 0,9 milímetros de largo y de 0,2 y 0,5 de ancho y puede pesar aproximadamente unos 0,15 g luego, se explica la ubicación posicional de las cantidades decimales y sus generalidades, suma resta, multiplicación, división) seguido es esto se realizará la parte práctica. Practiquemos con nuestro jardín: en este momento se plantean situaciones problemáticas contextualizadas con el jardín. Se da inicio a la preparación del terreno teniendo en cuenta la cantidad de abono que se necesita para la plantación, los niños experimentaran el aprendizaje utilizando una gramera que dará el peso del abono.</p>	<p>Comunicación, representación y modelación.</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Razonamiento</p>	<p>Usa números decimales de hasta tres cifras después de la coma, teniendo claro el concepto de décima, centésima y milésima.</p>

<p>Medidas de longitud.</p>	<p>Midiendo ando y mi jardín plantando.</p> <p>Se da inducción al tema de unidades de medida a partir de una lluvia de ideas y de preguntas que inducen a aplicar el tema en diversos contextos.</p> <p>Cada niño diseña su propio metro y experimenta con él, en el espacio del jardín Se tomaron medidas de largo, ancho y perímetro.</p> <p>Se plantean situaciones problemáticas con el jardín, se hace la limpieza y se dividen los espacios en surcos iguales.</p>	<p>Comunicación, representación y modelación.</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Razonamiento</p>	<p>Realiza mediciones con unidades de medida estándar de longitud</p>
<p>Fracciones y probabilidad.</p>	<p>Actuar es pensar.</p> <p>La docente plantea una situación problemática contextualizada con los jardines colgantes donde para su solución se debe hacer uso de operaciones con fracciones.</p> <p>Se hace la explicación del tema y sus generalidades. Operaciones con fracciones, lectura y escritura de fracciones.</p> <p>En la parte práctica se plantea fraccionar el terreno donde se construirá el jardín y se inicia con la marcación del mismo dividiendo el terreno y marcando que plantas irán en cada fracción del mismo, además se realiza el proyecto de materas con botellas y material reciclable donde se hace uso de la temática para su elaboración.</p>	<p>Comunicación, representación y modelación.</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Razonamiento</p>	<p>Multiplica o divide el numerador y denominador de una fracción por un mismo número para hacerla equivalente a otra y comprende la equivalencia en distintos contextos.</p>
<p>Potenciación.</p>	<p>Juego pienso y aprendo.</p> <p>La inducción al tema se hace mediante el juego bingo matemático.</p> <p>Se contextualiza el tema mediante situaciones problémicas planteadas desde el jardín y sus características.</p> <p>En la parte práctica se inicia con la siembra de semillas en los espacios ya establecidos.</p>	<p>Comunicación, representación y modelación.</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Razonamiento</p>	<p>Comprende que elevar un número a cierta potencia corresponde a multiplicar repetidas veces el número.</p>

Porcentajes	<p>Ciento por ciento y nuestras flores creciendo.</p> <p>Se realiza la inducción al tema mediante la actividad del supermercado. En esta actividad se hace juego de roles. (Compradores y vendedores).</p> <p>Se contextualiza el tema planteando situaciones cotidianas y del entorno escolar.</p> <p>La parte práctica se hace mediante el conteo de las semillas plantadas con la relación de las semillas que florecieron, cada estudiante hará registro escrito de lo observado y los resultados los dará en porcentajes.</p>	<p>Comunicación, representación y modelación.</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Razonamiento</p>	<p>Interpreta datos que involucran porcentajes</p>
Interpretación de gráficos	<p>Naturalmente matemático.</p> <p>Se hace la inducción al tema mediante una encuesta sobre las flores que más les gusta a los niños y las niñas , para luego ser tabuladas por la maestra en un diagrama de barras frente a todos haciendo uso del tablero y así los estudiantes siguiendo el ejemplo organicen datos de</p> <p>Otras situaciones planteadas.</p> <p>Se realizan talleres guías para aclarar y potenciar el aprendizaje de la temática. Las guías se contextualizan con la característica e implementos del jardín.</p> <p>El practiquemos con el jardín en esta etapa se hace mediante la representación gráfica de los datos recolectados mediante el registro escrito del crecimiento de las flores del jardín</p>	<p>Comunicación, representación y modelación.</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Razonamiento</p>	<p>Lee e interpreta gráfica de líneas.</p>

Medidas de tendencia central.	Pequeños jardineros.	Comunicación, representación y modelación.	Calcula el promedio (la media) e identifica la moda en un conjunto de datos.
	Se hace inducción al tema mediante preguntas claves que en actividades propias del aula permiten encontrar la aplicabilidad del tema que se va a enseñar, por ejemplo quién izara la bandera por compañerismo.	Solución de problemas	
	Se conceptualiza el tema haciendo una relación de las temáticas anteriores que permiten encontrar las variables que permiten definir cuáles son las medidas de tendencia central.	Razonamiento	
	Se retoman las gráficas que se plantearon en los registros del crecimiento de semillas, y luego se realiza una nueva visita al jardín para recolectar nuevos datos, datos que nos permitirán un acercamiento al concepto de moda y media.		

Fuente: Elaboración de las Investigadoras

**Tabla 6.** Relación entre los temas, las estrategias, las competencias y los BDA grado 6°

Tema	Estrategia	Competencia	DBA
Números Fraccionarios	<p>Fraccionando ando</p> <p>-Explicación del docente para realizar actividad contextualizada</p> <p>-División de bolsas de basura en fracciones y relleno de las mismas hasta completar la fracción indicada con material recolectado en la limpieza del sitio. <i>Actividad Grupal</i></p> <p>-División de botellas plásticas en diferentes fracciones y corte de una fracción (para utilizarlas como base para siembra) <i>Actividad Individual</i></p> <p>-División de frutas y vegetales en fracciones y división de las fracciones obtenidas en otras fracciones. <i>Actividad Individual</i></p>	Comunicación, representación y modelación	Resuelve problemas en los que se debe dividir un entero entre una fracción o una fracción entre una fracción.

Números negativos	<p>Conociendo los negativos</p> <p>-Explicación del docente para realizar actividad contextualizada</p> <p>-Construcción de una regla en cartón paja, con números negativos, el cero y números positivos <i>Actividad Individual</i></p> <p>-Planteamiento de ejemplos sobre situaciones de pérdida, deudas o disminución de productos en la producción de una granja agrícola.</p>	Razonamiento y argumentación	Comprende el significado de números negativos en diferentes contextos
Razones y Proporciones	<p>Razón y proporción con una mejor explicación</p> <p>-Explicación del docente para realizar actividad contextualizada</p> <p>-Medición del terreno (ancho y largo) utilizando el metro. <i>Actividad Grupal</i></p> <p>-Con los datos obtenidos, elaboración del plano a escala del sitio y construcción de razones de proporcionalidad respecto al ancho y largo. <i>Actividad Grupal</i></p>	Comunicación, representación y modelación	Usa razones con cantidades y unidades para solucionar problemas de proporcionalidad
Figuras Geométricas Solidas	<p>Doña figura sólida</p> <p>-Explicación del docente para realizar actividad contextualizada</p> <p>- Elaboración de planos de diferentes figuras geométricas sólidas y elección de uno para la construcción del cajón para siembra. <i>Actividad Grupal</i></p>	Comunicación, representación y modelación	Representa cubos, cajas, conos, cilindros, prismas y pirámides en forma bidimensional
Área y Volumen de Figuras Sólidas	<p>Calculando ando</p> <p>-Explicación del docente para realizar actividad contextualizada</p> <p>-Con ayuda de los padres, construcción en casa de la figura sólida escogida utilizando cualquier tipo de madera, o con alguna caja donde se empaca algún vegetal, verdura o fruta, con las medidas indicadas. <i>Actividad Grupal</i></p>	Comunicación, representación y modelación	Construye moldes para cubos, cajas, prismas o pirámides dadas sus dimensiones y justifica cuando cierto molde no resulta en ningún objeto

	<p>-Con la figura construida previamente, toma de medidas de largo, ancho y alto, y cálculo del área y volumen de la figura sólida.</p> <p><i>Actividad Grupal</i></p>	
Representación de cantidades	<p>Tu lenguaje matemático</p> <p>-Explicación del docente para realizar actividad contextualizada</p> <p>-Realización de consulta por parte de los estudiantes sobre vegetales, frutas y verduras que se pueden cultivar en una huerta.</p> <p><i>Actividad Individual</i></p> <p>-Utilización de lenguaje matemático para representar cada fruta, vegetal o verdura mediante el planteamiento de proposiciones.</p> <p><i>Actividad Individual</i></p>	<p>Comunicación, representación y modelación</p> <p>Usa letras para representar cantidades y las usa en expresiones sencillas para representar situaciones</p>
Análisis de información	<p>Analizando tu información</p> <p>-Presentación por parte del docente de diferentes gráficos estadísticos sobre siembra y producción de verduras y vegetales en el país y la región.</p> <p>-Análisis de los gráficos referentes al departamento del meta.</p> <p><i>Actividad Grupal</i></p>	<p>Relaciona información proveniente de distintas fuentes de datos</p>
Medidas de tendencia central.	<p>La tendencia de tu siembra</p> <p>-Explicación del docente para realizar actividad contextualizada</p> <p>-Cálculo del promedio de semillas que llegaron a buen término en la germinación de vegetal o verdura.</p> <p>-Cálculo del promedio de semillas que no llegaron a buen término en la germinación de vegetal o verdura.</p>	<p>Calcula la media (el promedio), la media y la moda en un conjunto de datos</p>

*Fuente: Elaboración de las Investigadoras*

#### **2.6.4 Recursos**

Los recursos requeridos para el desarrollo de la propuesta didáctica, se hacen trascendentes desde dos ámbitos principales: i) los actores humanos quienes no solamente están directamente vinculados al contexto educativo, es decir, docentes, estudiantes y directivos de la IE, también es pertinente considerar a quienes podría llamarse actores concurrentes, o sea, otros miembros de la comunidad. Desde luego, los actores requieren de un escenario y este, con todos sus componentes constituye los recursos físicos.

Humanos: Investigadoras, docentes, estudiantes, padres, directivos docentes, miembros de la comunidad.

Físicos: Planta de la IE, terreno para la huerta y cestos y materas para los jardines colgantes, equipamiento, insumos. Materiales papelería.

#### **2.6.5 Organización tiempo y espacios**

El espacio de realización de este trabajo se asume en dos sentidos, el del espacio físico directo, es decir la institución educativa, y el espacio contextual, o sea al ambiente o entorno de la huerta escolar y los jardines colgantes convertido en espacio de gestión de la enseñanza aprendizaje de matemáticas focalizadas a su comprensión desde el reconocimiento de sus roles en la cotidianidad de las personas.

Los tiempos corresponden con el acuerdo estudiante-investigadoras-universidad, en relación al periodo académico pertinente a la programación del área de matemáticas, siguiendo el plan de estudios de la IE teniendo en cuenta los cambios para cada año lectivo y la extensión de seguimiento y evaluación del proceso.

## Capítulo 3

### 3. Implementación

La implementación del diseño didáctico *La Matemática Contextualizada en el Aula desde una propuesta Ambiental* se desarrolla de acuerdo con la Investigación Acción definida por Elliot (2000) como:

Se trata de una actividad emprendida por grupos o comunidades con objeto de modificar sus circunstancias de acuerdo con una concepción compartida por sus miembros de los valores humanos. Refuerza y mantiene el sentido de comunidad, como medio para conseguir "el bien común", en vez de promover el bien exclusivamente individual. No debe confundirse con un proceso solitario de "autoevaluación" en relación con determinadas concepciones individualistas del bien. (p. 15).

En razón de lo cual, para Elliot (2000) La investigación acción se describiría como “reflexión relacionada con el diagnóstico”. (p. 4). Desde esta expresión, el autor expone la relación directa de la Investigación Acción con el diagnóstico y, además, la consideración del mismo como elemento esencial de la investigación, en tanto es el eje concéntrico de la reflexión originadora de las estrategias a implementar como fundamento de la transformación de la situación problemática tratada. Todo ello, en contexto de la integración los diversos actores vinculados, quienes participan en el estudio la problemática e igualmente, en la búsqueda y desarrollo de propuestas de solución, es decir, ejercen de manera sustancial, participativa y simultánea; los roles de sujetos de la investigación y a la vez de investigadores.

Ahora, respecto a la Investigación Acción Educativa, ésta se focaliza en el campo educativo desde la perspectiva de los docentes como investigadores en función de ser

generadores de transformaciones orientadas al mejoramiento de sus prácticas educativas. En el caso de la IAE, si bien esa condición no se formaliza, si se orienta teóricamente al docente, además como autogestión dirigida al desarrollo de sus labores, en contexto del beneficio general o bien común.

Para Elliot (2000) “La investigación-acción se relaciona con los problemas prácticos cotidianos experimentados por los profesores, en vez de con los "problemas teóricos" definidos por los investigadores puros en el entorno de una disciplina del saber” (p. 5). Es decir, que, ante el encuentro de un problema práctico, hallado en el contexto de sus labores educativas, el docente asume la gestión del mismo, considerándolo inicialmente susceptible de cambios y meritorio de una respuesta práctica; para lo cual, como antes se ha dicho, la I A dadas sus características, propósitos y procedimientos, constituye un factor incidente y determinante para el estudio de la situación problema, así como la búsqueda, desarrollo y validación de propuestas transformadoras. Este proceso, iniciado por el docente, implica en su transcurrir a los demás miembros de la comunidad educativa.

Desde luego, asumir la situación antes planteada, es decir, el análisis de un problema práctico, en función de producir un diagnóstico, que a la vez conduce al encuentro de propuestas transformadoras del citado problema, en sentido de mejorar los procesos educativos; hecho mediante un proceso estructurado que se inicia en la planeación (que hacer, como hacerlo, con qué y quienes se hará, en que cantidad de tiempo y cuál será el costo), para seguir a la acción (hacer lo planeado) y la observación participante y sistemática de todo lo actuado, de manera que se cuente con información amplia y suficiente que posibilite reflexionar profunda y ampliamente en contexto de la gestión realizada, para lograr la evaluación pertinente de la misma

y, desde allí, identificar cambios y reformas reconocidas como necesarias e implementarlas antes de proseguir el siguiente paso o ciclo, en razón de su desarrollo adecuado.

Como puede notarse, con otras palabras se detalla el proceso del diseño didáctico a desarrollarse por ciclos, según lo plantea Elliot (2000). Ahora bien, el antes referido proceso, implica la consideración de un mejoramiento constante del mismo, puesto que cada ciclo se evalúa, aplicando los resultados de dicha evaluación en el desarrollo del ciclo siguiente y así sucesivamente hasta la conclusión del proceso con la obtención de una óptima respuesta de transformación para mejoramiento de la problemática estudiada.

En una perspectiva amplia, es posible identificar la interacción del diseño con el modelo educativo en cuanto los cambios que se van dando en cada ciclo o potencializan el modelo o, incluso, determinan su transformación o cambio hacia otro más adecuado a la gestión de la IAE que, como ya se ha dicho procura constantemente producir cambios para el mejoramiento de los procesos inherentes a la educación.

En este aspecto, la observación y al praxis docente, evidencia el modelo constructivista social como el más concordante con la IAE, por lo tanto es posible afirmar que el encuentro de esta con dicho modelo, permite la potenciación del mismo, pero, para citar un caso concreto como ejemplo, los modelos de tipo conductista muy posiblemente no concuerdan con la IAE, ya que esta no se hace amigable en entornos expositivos e impositivos que limitan la participación activa de actores fundamentales en el contexto educativo como son los estudiantes.

Precisamente, algunos de los cambios más trascendentales derivados de la gestión de los problemas en la educación, acudiendo a la IAE, se relacionan con el efecto de los resultados de

las investigaciones, apoyando la transformación de los roles de docente y estudiantes, donde el primero ha de transformarse de expositor impositivo en guía-orientador y los estudiantes dejan de ser espectadores pasivos retenedores memorísticos de información y pasan a constituirse en agentes activos de los procesos de enseñanza aprendizaje y constructores participativos y colaborativos de conocimiento.

### **3.1 Descripción diseño didáctico**

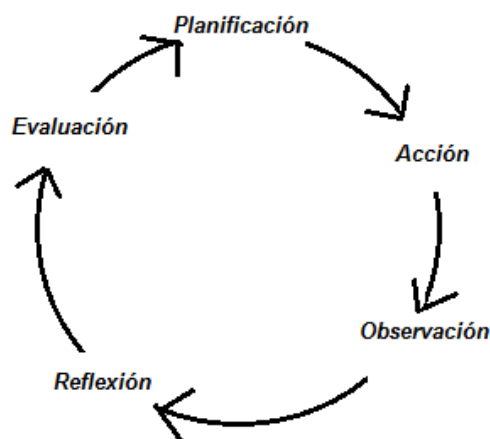
El diseño didáctico se formula siguiendo la propuesta de Elliot (2010) en el ámbito de la Investigación Acción, del mismo modo y Para tener un diseño didáctico acorde con los contextos institucionales se procede a hacer la revisión del modelo pedagógico institucional, el cual se encuentra contemplado en el PEI como crítico social. La estrategia que consta de dos actividades la huerta escolar y los jardines colgantes, actividades que permiten al estudiante establecer permanente relación con los demás actores del proceso de enseñanza para comprender diferentes contextos en los que se ven involucrados, el rol activo del estudiante le dará la oportunidad de preguntar, tomar apuntes, interactuar con el saber, con los compañeros, con las docentes y ser partícipe en el intercambio de experiencias a través del trabajo cooperativo.

Las actividades se desarrollan a lo largo de 10 meses, donde las docentes investigadoras, planean las actividades de una forma genuina, haciendo uso del contexto real del estudiante orientado a fortalecer las competencias matemáticas, donde se da espacio a la reflexión profesoral en función de evaluar la pertinencia de cada una de las actividades.

La evaluación permanente hace evidente que el desarrollo de prácticas investigativas en el aula enriquecen la labor docente, facilitando el proceso de enseñanza y aprendizaje, además

permiten adoptar una postura de reflexión frente a la necesidad de una formación no solo en competencias prácticas sino en la articulación que pueda hacerse desde el saber hacer, saber obrar y el saber pensar.

**Gráfico 3** Ciclos de la Investigación Acción



*Fuente: Elaboración de las Investigadoras*

### **3.2 Etapas desarrolladas de la Investigación Acción**

#### **3.2.1 Planeación**

Durante la fase de planeación las docentes investigadoras diseñan las estrategias de enseñanza desde el área de matemáticas en el marco de la contextualización, de tal modo que exista relación con los Derechos básicos del aprendizaje (DBA), con las competencias básicas del área y con los objetivos planteados en el diseño. Así se le da importancia a los diferentes componentes del área donde se contextualizan los contenidos, en busca de fortalecer la enseñanza desde la huerta escolar y los jardines colgantes.

Según Díaz Barriga (1999) “podemos definir estrategias de enseñanza como los procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos” (Mayer, 1984; Shuell, 1988; West, Farmer y Wolff, 1991) Como se citan en Díaz Barriga (1999 p. 80).

Con base en la definición sobre estrategias de enseñanza, las docentes investigadoras, planean las actividades de una forma genuina, haciendo uso del contexto real del estudiante orientado a fortalecer las competencias matemáticas

### **3.2.2 Acción**

Después de realizar la planeación teniendo en cuenta el contexto desde la propuesta planteada, que, según se menciona en otras oportunidades, contiene, además, un sentido ambiental en cuanto se busca que los estudiantes relacionen los espacios, elementos, actividades y contextos de la huerta y los jardines colgantes, con conceptos matemáticos como fracciones, decimales, áreas, volúmenes y de esta manera reconocer valor del cuidado y preservación de la naturaleza; luego de lo cual, se pasa a la fase de acción, donde se implementan las estrategias diseñadas en los grados quinto y sexto iniciando en cada grado una transformación de la enseñanza, esta implementación es registrada en los diarios de campo (ver anexo 7) que luego de ser analizados y reflexionados arrojan los siguientes resultados en cada uno de los cursos:

**Tabla No. 7. Relación de actividad y resultado en el proceso de acción grado 5°**

Actividad	Resultado
Conectados con la naturaleza	Es evidente que partir de lo real para enseñar determinada temática hace alcanzar un aprendizaje significativo y despierta el interés de los estudiantes por el proceso de enseñanza aprendizaje, en esta actividad los estudiantes fueron muy receptivos y participaron activamente.
Midiendo ando y mi jardín plantando.	En esta actividad los estudiantes manifestaron gran agrado y fueron muy creativos, se evidencia trabajo cooperativo y aprehensión del conocimiento.
Actuar es pensar	Esta actividad fue una de las de más agrado para los estudiantes, el trabajo artístico, manual y la práctica de campo son acciones de mucha aceptación puesto que rompen la rutina de la clase de aula y posibilitan a los estudiantes actuar de forma libre y espontánea a los estudiantes en la interacción con el conocimiento.
Juego pienso y aprendo	En esta actividad los estudiantes se mostraron muy entusiasmados, en un primer momento el juego les admite de manera indirecta conceptualizar el tema de fracciones y luego en la siembra de las semillas se evidencio lo aprendido además del gusto por la naturaleza y el sentido de pertenencia por la institución.
Ciento por ciento y nuestras flores creciendo.	En esta actividad con el juego de roles se hace un acercamiento muy significativo al conocimiento, los estudiantes aplican y contextualizan de manera adecuada la información recolectada en la actividad de campo. se evidencia el desarrollo de habilidades matemáticas
Naturalmente matemático.	Esta actividad que se desarrolló en el aula de clase permitió a los estudiantes aplicar conocimientos previos y ser creativo al momento de registrar los datos que en la visita al jardín lograron observar, se mostraron receptivos y muy entusiasmados por los resultados obtenidos en cuanto al crecimiento de las plantas que se le había asignado a su cuidado.
Pequeños jardineros	Esta actividad conduce a los estudiantes interactuar con el conocimiento, intercambiar conceptos entre compañeros y participar activamente de igual manera se muestran interesados y preguntan constantemente por el momento en que podrán ir al jardín para realizar la parte práctica.

*Fuente: Elaboración de las Investigadoras*

**Tabla No. 8.** *Relación de actividad y resultado en el proceso de acción grado 6°*

Actividad	Resultado
Fraccionando ando	Se evidencia el cambio de actitud de los estudiantes frente a la propuestas, interés, creatividad, participación son características que se pueden observar claramente, por otro lado el utilizar el contexto para representar números fraccionarios, visualizando tu utilidad y aplicación hace posible a la docente dinamizar el proceso de enseñanza y generar un aprendizaje significativo en el estudiante.
Razón y Proporción con una mejor explicación	En esta actividad se fomentan diferentes habilidades que poseen los estudiantes, el uso del metro para medir el terreno los lleva a interactuar con el conocimiento, intercambiar conceptos entre compañeros y participar activamente.
Doña figura sólida	Esta actividad que se desarrolló en el aula de clase consiente al estudiante aplicar conocimientos previos y ser creativo a la hora de escoger la figura para construir en casa.
Calculando ando	En esta actividad los padres de familia se mostraron receptivos en el apoyo brindado a sus hijos en la elaboración del cajón en madera o adquisición de la caja, posteriormente cuando en el aula de clase realizan las medidas y calculan superficie y volumen de los cajones construidos previamente, los estudiantes se muestran participativos y curiosos, surgen ideas para comprobar si los resultados son reales.
Conociendo los negativos	Para esta actividad los estudiantes se muestran participativos y activos, como lo demuestran sus actitudes positivas y comportamiento entusiasta, así como el valor que dan a la realización de trabajo práctico, el hecho de ir al terreno donde tienen sembrada su planta les agrada y realizan comparación con sus compañeros sobre diferentes puntos ubicados en la regla que construyeron previamente.
Tu lenguaje Matemático	En esta actividad los estudiantes responsablemente realizan la consulta propuesta, se observan múltiples ideas creativas sobre las diferentes formas como utilizan lenguaje matemático para representar las verduras y vegetales consultados, les agrada comparar sus resultados con los compañeros.
Analizando Información	El desarrollo de esta actividad permite que los estudiantes observen diferentes situaciones que se presentan en su región, analizar gráficos es novedoso para ellos, les agradan los diferentes tipos de gráficos y realizan muchas preguntas, se muestran participativos.
La Tendencia de tu siembra	Esta actividad permitió que los estudiantes, vieran el progreso de la siembra de la planta que cada uno realizó, algunas germinaron con éxito otra no, pero esto no fue motivo para que se desanimaron, por el contrario realizan una nueva plantación, comparaban los resultados con los demás compañeros y se generó competitividad al querer mostrar la planta más grande.

*Fuente: Elaboración de las Investigadoras*

### **3.2.3 Observación**

La siguiente etapa propuesta por Elliot (2000) que se desarrolló fue la observación, en esta se desarrolla un análisis de lo escrito en los registros, donde las docentes investigadoras detallaron en los diarios de campo las actividades propuestas, señalando categorías como el uso de los materiales, la asertividad en el momento de impartir los temas, el abordaje y apropiación de los contenidos, esto permite realizar sugerencias a las prácticas y realizar una autocrítica que lleve posteriormente al mejoramiento de la enseñanza.

Así mismo la observación permitió la relación bidireccional entre docente y estudiantes dando paso al trabajo cooperativo, cambios en la práctica profesoral de las investigadoras que despertaron el interés en los estudiantes por aprender matemáticas, situaciones que se reflejaron en las diferentes actitudes de los estudiantes frente a cada actividad desarrollada.

### **3.2.4 Reflexión**

Siguiendo con el proceso de implementación la siguiente etapa desarrollada es la reflexión, la cual mediante su realización constante permite un análisis crítico del ambiente educativo que se desarrolla en cada una de las aulas, para así detectar todos los factores importantes que intervienen en el proceso de enseñanza.

Se visualizan actitudes positivas en los estudiantes, se muestran participativos y receptivos, las relaciones durante el tiempo de clase se dan en un ambiente de respeto, aunque en algunas ocasiones la docente debió intervenir frente a algún caso de bromas. La docente muestra dominio del tema y el proceso, la gestión de la clase fuera del aula deja evidenciar la necesidad de cambios estructurales y logísticos de la clase, es decir transformaciones didácticas como la observada, que generen interés por los aprendizajes.

Respecto al aprendizaje colaborativo, resulta incipiente hacer juicios de valor en razón que de hecho, por la selección de grupos y por la motivación que se visualizaba, se produjo procesos de integración fuertes, todos querían participar, opinar, ayudarse unos con otros. El desarrollo de la actividad deja a los estudiantes, guiados por la docente, la integralidad de las matemáticas en otros campos del saber y de la cotidianidad de las personas, la profesora fue muy convincente en mostrar la relación matemáticas-ciencias naturales y la aplicabilidad de los aprendizajes en las acciones sociales comunes. Este espacio didáctico muestra gran potencial en cuanto a la gestión de la educación en sentido del constructivismo social.

### **3.2.5 Evaluación**

Se desarrolla la Evaluación, que según Carrasco (2004) la define como: “acto de valorar una realidad que forma parte de un procesos cuyos momentos previos son los de fijación de las características de la realidad a valorar, y de recogida de información sobre las mismas...” (p. 243). Por esto se hace necesario que se evalúen los resultados y las reflexiones obtenidas en las actividades realizadas, mediante la definición de criterios que permitan identificar la relación correcta con los objetivos planteados y reconocer situaciones que permitan mejorar el proceso de enseñanza de las matemáticas a través de la contextualización de las mismas en la huerta y los jardines colgantes, situaciones que deban replantearse en función de los resultados de la evaluación del ciclo anterior, de manera que constantemente se avance en el logro de los objetivos propuestos de manera pertinente.

## **Capítulo 4**

### **4. Evaluación**

#### **4.1 Sistemas de evaluación**

Para el Ministerio de Educación (2010), en una propuesta de reconocida validez, la evaluación mejora la calidad de la educación, igualmente sucede en todos los campos de la sociedad, las empresas, las personas, todos han de reconocer la trascendencia de validación para el desarrollo de cualquier actividad.

Quien evalúa, bien sea en lo individual o colectivo, adquiere conocimiento que le fundamenta saber el estado de lo que se evalúa y, desde allí, planear los pasos a seguir. Es decir la evaluación reconoce y aporta valor.

La educación desde luego es consciente de esta circunstancia, en producto de lo cual, es de vital importancia la presencia de la evaluación en todos los procesos y actores de la educación.

Carrasco (2004) muestra de forma muy didáctica y eficiente, la integralidad de la evaluación desde la perspectiva de sistemas de evaluación, técnicas de evaluación, las mismas de las que va a tratar a continuación, donde se evalúan los alcances del diseño didáctico.

#### **4.1.2 Autoevaluación**

Se trata de la evaluación que hace de sí mismo y de su gestión el docente. Para todo docente ha de ser vital autoevaluarse, valorar sus actitudes, sus perspectivas, el resultado de sus gestiones, es decir sus valores y procesos actitudinales, procedimentales y conceptuales, es decir su saber, su saber ser y su ser.

Se realizará semestralmente y en forma individual, por medio de una rúbrica, la cual tiene los criterios definidos enfocados en el ejercicio de enseñanza y los componentes exactos que demuestren el cambio en la práctica de aula, de igual manera permitirán identificar aquellas acciones que requieran mejora en su desarrollo(ver anexo 8)

#### **4.1.3 Heteroevaluación**

Se produce cuando el encargado de evaluar es un agente externo al docente, es decir que es otro el que evalúa al actor a evaluar. Las proyecciones de este trabajo investigativo presentan un espacio vital al ejercicio hetero-evaluativo, considerando diversas posibilidades de evaluación, en concordancia con la participación de los distintos actores internos e incluso externos al proceso, situación que permite acuerdos y procesos evaluativos libres de sesgos y por tanto más equilibrados frente a la realidad que se evalúa.

Se realizará anualmente con niños, padres de familia y con los integrantes de la comisión de evaluación y promoción, por medio de una rúbrica, la cual tiene los criterios definidos enfocados a los aprendizajes que han alcanzado los estudiantes y las competencias que se fortalecieron (ver anexo 9). Entre los criterios generales se encuentran:

#### **4.1.4 Coevaluación**

Este aspecto de la evaluación, la hace colaborativa e integradora. Allí el evaluado tiene la posibilidad de ayudar y ayudarse a entender y comprender los resultados e impactos de sus gestiones y quehaceres, en un accionar significativo. Por ejemplo, en este proceso y en todo lo general de lo educativo, le resulta trascendente al estudiante que, su profesor que le evalúa, tenga en los contenidos de sus análisis, presente las opiniones y puntos de vista del evaluado. Igual sucede y es muy oportuno, cuando el evaluador es el estudiante y el evaluado el profesor, los

resultados así obtenidos son valiosos y válidos en ambos actores, pues han sido producidos en consenso.

Se realizará semestralmente y con nuestros pares docentes, por medio de una rúbrica, la cual tiene los criterios definidos enfocados en los alcances e impacto que ha tenido la estrategia y la transformación de las docentes y estudiantes (ver anexo 10) señalando los siguientes criterios.

#### **4.2 Proyección y ajustes del diseño didáctico**

Asumir el reto de transformar las prácticas docentes no es fácil, esto trae consigo un sinnúmero de oportunidades, sin duda encaminadas al fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje. Las docentes investigadoras después de asumir el diseño e implementación de esta propuesta didáctica y en aras de continuar con las transformaciones y reflexiones de las prácticas educativas, proponen un cronograma de actividades que durante dos años se implementarán para evaluar y socializar el diseño de la siguiente forma.

ACTIVIDAD \ MES	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
	2017					2018										2019					
Implementación del Diseño																					
Socialización a Docentes de la Institución																					
Extensión del diseño a otros grados																					
Reflexión sobre el progreso de las competencias																					
Socialización Externa																					
Autoevaluación																					
Coevaluación																					
Heteroevaluación																					
Revisión y actualización de los DBA para el área de matemáticas																					

### **4.3 Alcances del diseño**

La propuesta del diseño de la estrategia didáctica partió de la convicción de que las reflexiones y transformaciones de las prácticas educativas contribuyen de manera significativa a la construcción del conocimiento y el desarrollo de competencias en el área de matemáticas y que redundan en el fortalecimiento de las competencias y habilidades sociales, comunicativas y ambientales.

Esta propuesta de investigación pone a disposición de directivas docentes, docentes y estudiantes un material didáctico que da orientaciones acerca de posibles formas para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de grado 5 y 6 a través de la utilización de espacios ambientales, por lo cual esta investigación tributa a la línea de la pedagogía por los aportes que realiza a la educación.

En consecuencia, se da cumplimiento a uno de los retos más importantes en materia educativa y es la transformación de las prácticas y metodologías impartidas en la escuela que permitan formar seres integrales que aporten a la construcción de un mejor país.

### **4.4 Conclusiones preliminares**

La propuesta didáctica permitió la construcción de espacios ambientales en la institución educativa Anthony A. Phipps de impacto positivo y aceptación por los miembros de la comunidad educativa, en los que se lograron contextualizar contenidos de las matemáticas.

La relación dada entre las matemáticas y su enseñanza contextualizada en un entorno ambiental, hace posible la integración de conocimientos previos con la nueva información que el

estudiante recibe, lo cual genera así la reacomodación de sus estructuras cognitivas y por tanto la producción de aprendizaje significativo, es decir que el desarrollo del diseño didáctico, en contexto de la estrategias y actividades propuestas y en el ámbito de la huerta adaptada para ello, permite a los estudiantes mayor reconocimiento y aprehensión integral y pertinente del conocimiento matemático estudiado.

## BIBLIOGRAFÍA

- Angulo M. (2012). *Estrategias docentes que favorecen el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias profesionales en los estudiantes de la asignatura de finanzas concepto específico: presupuesto de efectivo*. (Tesis Pregrado) Universidad Industrial de Santander. Colombia.
- Aravena M. Kimelman E. Micheli B. Torrealba R. Zuñiga J. (2006). *Investigación Educativa I*. Chile. Universidad Arcis
- Ausubel D. (2002). *Adquisición y Retención del Conocimiento. Una Perspectiva Cognitiva*. México. Trillas
- Ausubel D. Novak J. Hanessian H. (1983). *Psicología Educativa*. México: Trillas.
- Bishop (1996). *Enculturación Matemática “La educación Matemática desde una Perspectiva Cultural*. Barcelona. Paidós
- Bisquerra R. (2004). *Metodología de la Investigación Educativa*. Madrid, España: La Muralla
- Buitrago O. (2014). *Detectives Matemáticos “: una propuesta metodológica para la enseñanza de las matemáticas en la básica primaria*. (Tesis de Maestría) Universidad Nacional. Colombia.
- Bona B. (2012). *Software generador de situaciones-problema para la expansión del dominio del campo conceptual de las estructuras aditivas y multiplicativas en alumnos de 2º a 5º curso de la enseñanza primaria*. España. <http://hdl.handle.net/10259/200>
- Camiloni A. (2007). *El Saber Didáctico*. Buenos Aires. Paidós.
- Cañón S. (2009). *Intervención/investigación: una mirada desde la complejidad*. Colombia: Revista Tendencias & Retos N. ° 14: 237-243.

- Carrasco J. (2004). *Una Didáctica para Hoy*. Madrid. España. RIALP, S.A.
- Cua C (2011). *Docencia en Matemáticas. Análisis sobre los efectos de prácticas educativas en bachillerato*. (Tesis de Pregrado). Universidad Autónoma de Yucatán México.
- Chávez S (2012). *Diseño de una propuesta didáctica para la comprensión de la estadística descriptiva en contextos de demografía*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Colombia.
- D'Amore. (2008). *Epistemología, didáctica de la matemática y prácticas de enseñanza*. Italia: Universidad de Bologna
- Díaz Barriga (1998). *La investigación en el campo de la didáctica. Modelos históricos*. México: Perfiles Educativos.
- Díaz Barriga (2009). *Pensar la Didáctica*. Buenos Aires. Colección Agenda Educativa
- Elliot (2000). *La Investigación Acción en Educación*. España. Morata S.L.
- Gadamer H. (1960). *Verdad y Método*. España. Ediciones Sígueme (2 Vol.)
- Gómez Rojas, D (2010). Estudios Experimentales y de Modelación en Aprendizaje y Cognición Matemática. Disponible <http://www.repositorio.uchile.cl/handle/2250/102501>
- González J; Santa Z; Londoño R (2014). *Comprensión de algunos conceptos geométricos en el contexto de la agricultura del café*. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, Junio-Septiembre, 61-80
- Herrera H. (2013). *Enseñanza de los conceptos básicos de la trigonometría mediante el uso de la tecnología informática* (Tesis de maestría). Colombia. Universidad Nacional
- León S. (2010). *Implementación de una alternativa pedagógica fundamentada en el aprendizaje significativo*. (Tesis de Maestría). Universidad Industrial de Santander

Colombia.

Litwin E. (1996). *El campo de la didáctica: la búsqueda de una nueva agenda*. En A.W.

De Camilloni, M.C. Davini; G. Edelstein; E. Litwin; M. Souto; S. Barco:

Corrientes didácticas contemporáneas (pp. 91-115). Buenos Aires. Paidós.

Ley 99 (1993). *Congreso se Colombia*. Colombia

Fernández March, A., (2004). *Nuevas metodologías docentes*.

[http://www.upm.es/innovacion/cd/02\\_formacion/talleres/nuevas\\_meto\\_docent/nuevas](http://www.upm.es/innovacion/cd/02_formacion/talleres/nuevas_meto_docent/nuevas)

\_metodologias\_docentes\_2.pdf. Recuperado 22 de mayo de 2010

Martínez M (2000). *La Investigación Cualitativa Etnográfica en Educación. Manual teórico práctico*. México. Trillas

Maturana H. Foerster H. (1988). *Biología, Cibernética y Comunicación*. Argentina.

Memorias Seminario Organizado por la Organización Sistémica de Buenos Aires

Ministerio de Educación Nacional (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemáticas*.

Colombia. [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf)

Ministerio de Educación Nacional (2006). *Estándares Básicos de competencias*. Colombia.

[http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf)

Ministerio de Educación Nacional (2010). *Educación de Calidad. El Camino para la*

*Prosperidad*. Colombia. <http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles>

237397\_archivo\_pdf.

Moreira (2000). *Aprendizaje Significativo: Teoría y Práctica*. Madrid. Visor

Novak J. (1988). *Aprendiendo a Aprender*. Barcelona, España: Ediciones Martínez Roca.

Novak J. (1988). *Teoría y Práctica de la Educación*. Alianza Universidad. España

- Novo, M (1991). *La Educación Ambiental. Bases Éticas, conceptuales y metodológicas*. Madrid. Universitaria S.A.
- OCDE. (2004). *El programa PISA de la OCDE*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
- OCDE. (2011). *El programa PISA de la OCDE*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
- Odman P. (1988). *Hermeneutics*. In: J.P.Keeves (ed.). *Educational Research, Methodology and Measurement: An International Handbook*. Headington Hill-Oxford, pp. 63-70.
- Ornellas A (2012). *Aprendizaje significativo del concepto de energía, a partir de una acción integrada escuela – museo: una experiencia para la alfabetización científica en la escuela vía interacción con la exposición experimental de la Usina Ciencia*. (Tesis Doctoral). Universidad de Burgos. España
- Paco E (2013). *La teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel en la aplicación de los textos de estudios sociales proporcionados por el Ministerio de Educación a los octavos años del colegio técnico referencial Luis Fernando Ruiz de Latacunga, provincia de Cotopaxi, en el año lectivo 2010-2013 (Tesis de Maestría)*. Universidad Andina Simón Bolívar. Ecuador
- Planas, Nuria, & Iranzo, Nuria. (2009). Consideraciones metodológicas para la interpretación de procesos de interacción en el aula de matemáticas. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 12(2), 179-213. Recuperado en 13 de julio de 2017, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-24362009000200003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362009000200003&lng=es&tlng=es).
- Parra H. (2013). *Claves para la Contextualización de la Matemática en la acción Docente*.

- PEI. (2016). *Institución Educativa Anthony A Phipps*. Villavicencio. Colombia
- Piaget J. (1977). *Psicología de la Inteligencia*. Rio de Janeiro. Zahar
- Pozo J. (1989). *Teorías Cognitivas del Aprendizaje*. España. Morata.
- Prieto Castillo D. (1990). *Diagnóstico de comunicación social*. Quito, Ecuador: CIESPAL
- Ricoeur P (1990). *Freud, una interpretación de la cultura*. México. Siglo XXI
- Rodríguez (2004). *La Teoría del Aprendizaje Significativo*. España. Centro de Educación a Distancia.
- Rué J. (1998). *El aula: un espacio para la cooperación*, Barcelona, España: Graó.
- Sandoval C. (2002). *Especialización en Teoría. Métodos y Técnicas de Investigación Social. Módulo cuatro Investigación Cualitativa*. Colombia: ARFO.
- Sosa L (2011). *Conocimiento matemático para la enseñanza del bachillerato*. (Tesis Doctoral). Universidad de Huelva. España.
- Umbarila X. (2014). *Dificultades de aprendizaje del concepto de disolución: un análisis crítico de su enseñanza y una propuesta de mejora*.(Tesis Doctoral). Universidad Pedagógica. Colombia.
- Valbuena E. (2013) *El aprendizaje significativo: resolución de problemas con fracciones homogéneas en cuarto*.(Tesis de pregrado). Universidad Industrial de Santander. Colombia.
- Vásquez C. (2011) *Formas de constitución de conocimiento matemático en Biología Marina*. (Tesis de Pregrado). Universidad Autónoma de Yucatán. México.
- Vega S, Clavijo J (2013). *Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo de la*

- cinemática en la facultad de ciencias militares de la escuela militar de cadetes* José María Córdoba. (Tesis Maestría) Universidad Militar Nueva Granada. Colombia.
- Vigotssky L. (1987). *Pensamento e linguagem. 1º ed.* San Pablo. Martins Fontes
- Vergnaud, G. (1994). *The development of multiplicative reasoning in the learning of mathematics.* Albany, N.Y.: State University of New York Press. pp. 41- 59.
- Yin R. (1989). *Investigación sobre estudio de casos Diseño y Métodos.* Londres: Sage publications.
- Zabalza M. (1990). *Fundamentación de la Didáctica y del Conocimiento.* En Medina, A. y Sevillano, M.L. *Didáctica Adaptación.* Madrid. UNED