

**LOS AMBIENTES DE APRENDIZAJE APOYADOS EN EL SOFTWARE
DERIVE MEDIANTE ESTRATEGIAS CONSTRUCTIVISTAS, PROPICIAN
APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS DE LOS CONTENIDOS MATEMÁTICOS
EN LOS ESTUDIANTES**

Moisés José Navarro Lance

Trabajo de grado para optar al título de:

**Magister en Tecnología Educativa y
Medios Innovadores para la Educación**

Mag. Manuel de Jesús Molina
Asesor tutor

Dr. Manuel Morales
Asesor titular

TECNOLÓGICO DE MONTERREY
Escuela de Graduados en Educación
Monterrey, Nuevo León. México

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
Facultad de Educación
Bucaramanga, Santander. Colombia

2012

Dedicatoria

- Dedico esta tesis a mis hijas Angie y Shaiel, en cuyas personas delego el ejemplo de responsabilidad, superación y constancia.

Agradecimientos

- A Dios, por ser mi luz y fortaleza en todo este proceso formativo.
- Al Ministerio de Educación Nacional de Colombia, por su aporte económico en este proceso de formación postgradual.
- A mis padres, Jorge Eliécer Navarro Quintero y María Clemencia Lance, por su amor incondicional.
- A mi esposa Deisy Moreno Atencio por su paciencia, comprensión y apoyo permanente.
- Al Tecnológico de Monterrey, Campus Toluca, por facilitar una educación acorde a las exigencias de la sociedad del conocimiento e información.
- A mis asesores, el Dr. Manuel Morales y al Maestro Manuel de Jesús Molina por sus orientaciones pertinentes durante la realización de todo el proyecto.
- A los docentes y alumnos de la Institución Educativa la Esmeralda, por su participación activa y entusiasmo en las actividades.

Resumen

El presente documento pretende, tener un acercamiento con base en la importancia que hoy por hoy tiene los software interactivos en los procesos educativos, partiendo del hecho de que su accesibilidad y adecuado aprovechamiento posibilita los aprendizajes desde escenarios distintos generando capacidades y habilidades cognitivas para el desarrollo de competencias necesarias para la integración a la sociedad del conocimiento. Este proyecto investigativo describe desde un ámbito interpretativo las incidencias que puede tener el software derive en la comprensión, formulación y solución de problemas matemáticos en el contexto escolar de la Institución Educativa La Esmeralda, se realizó desde el método cualitativo con un enfoque de la investigación acción participativa, esto es, una interpretación de las habilidades de los educandos en la formulación y solución de problemas matemáticos desde la utilización de los softwares. Esté se llevó a cabo a través de la aplicación de entrevistas a profundidad y observaciones a las actividades de campo con el uso de derive teniendo como sujetos de investigación a 10 estudiantes de la educación media (grado décimo) de la institución en mención y 2 profesores que imparten el área de matemáticas en ese nivel educativo.

Los resultados obtenidos señalan que el uso del software derive es fundamental para el aprendizaje de esta área del conocimiento científico debido a que este proceso permite la asimilación e interiorización de los conocimientos, considerando que el aplicativo de actividades en el aula propicia la construcción significativa de los conocimientos matemáticos por parte de los estudiantes, pero es de anotar que esto se logra con un planeación curricular motivante desde la aplicabilidad de estrategias constructivistas en el aula de clase.

Índice de Contenidos

	Pág.
Resumen	3
<u>Introducción</u>	8
Capítulo I <u>Planteamiento del Problema</u>	10
1.1 <u>Antecedentes</u>	10
1.2 <u>Definición del problema</u>	15
1.3 <u>Objetivos</u>	17
1.3.1 <u>Objetivo General</u>	17
1.3.2 <u>Objetivos Específicos</u>	17
1.4 <u>Justificación</u>	18
1.5 <u>Limitaciones</u>	21
Capítulo II. <u>Marco Teórico</u>	23
2.1 <u>Ambientes de aprendizaje una aproximación conceptual</u>	23
2.1.1 <u>Propósitos de la enseñanza matemática en el nivel de la educación media en Colombia</u>	24
2.1.2 <u>Contenidos de la enseñanza matemática en el nivel de la educación media en Colombia</u>	26
2.1.3 <u>Los ambientes de aprendizaje en el contexto del aprendizaje matemático</u>	28
2.1.4 <u>Los ambientes de aprendizajes matemáticos mediados por los recursos tecnológicos</u>	30
2.1.5 <u>El software educativo como herramienta en los procesos de enseñanza aprendizaje</u>	32
2.1.5.1 <u>Definición del software Derive como herramienta computacional</u>	33
2.1.5.2 <u>El uso del software derive en la enseñanza de la matemática</u>	36
2.1.5.3 <u>El rol del docente frente a los nuevos ambientes de aprendizaje</u>	38
2.1.5.4 <u>El rol del alumno frente a los cambios tecnológicos</u>	39
2.2 <u>Una mirada de los paradigmas psicopedagógicos; desde ámbito del aprendizaje matemático</u>	39
2.2.1 <u>Los aprendizajes significativos de los constructos matemáticos desde el constructivismo</u>	42
2.2.2 <u>El desarrollo del pensamiento lógico matemático desde la teoría constructivista mediada por los</u>	

	<u>softwares interactivos</u>	48
Capítulo III	<u>Metodología</u>	50
3.1	<u>Tipo y enfoque de investigación</u>	50
3.1.1	<u>Diseño Instruccional para la aplicabilidad del software derive en el aula</u>	54
3.2	<u>Población y Muestra</u>	55
3.2.1	<u>Población</u>	56
3.2.2	<u>Muestra</u>	56
3.3	<u>Instrumentos</u>	59
3.3.1	<u>La Observación Participante</u>	60
3.3.2	<u>La Entrevista a Profundidad</u>	61
3.3.3	<u>El Diario de Campo</u>	62
3.4	<u>Procedimientos para captura de la Información del Proceso Investigativo</u>	63
3.4.1	<u>Recolección de datos</u>	65
3.4.2	<u>Estrategias de análisis de datos</u>	67
Capítulo IV	<u>Análisis de Resultados</u>	69
4.1	<u>Recolección de datos</u>	69
4.2	<u>Análisis de datos</u>	71
4.3	<u>Presentación de datos</u>	75
4.4	<u>Interpretación de datos</u>	88
4.5	<u>Resultados</u>	94
4.6	<u>Validez del estudio</u>	102
Capítulo V	<u>Conclusiones y Recomendaciones</u>	105
5.1	<u>Conclusiones</u>	105
5.2	<u>Recomendaciones</u>	108
	<u>Referencias</u>	111
	<u>Apéndices</u>	120
	<u>Curriculum Vitae</u>	135

Índice de Tablas

	Pág.
Tabla 4.1	Información de la observación participante a estudiantes..... 76
Tabla 4.2	Guía de los resultados de la observación participante efectuada a los docentes de décimo de la educación media en la Institución Educativa La Esmeralda. 77
Tabla 4.3	Rendimiento académico en el área de matemáticas fase 2..... 80
Tabla 4.4	Rendimiento académico en el área de matemáticas fase 3..... 80
Tabla 4.5	Información de la entrevista sostenida con estudiantes..... 82
Tabla 4.6	Información de entrevista con los docentes..... 83
Tabla 4.7	Información Profesional de los Profesores Entrevistados..... 84
Tabla 4.8	Información de la encuesta a estudiantes..... 84
Tabla 4.9	Cuadro comparativo de rendimiento académico en el área de matemáticas fase 2 y 3..... 85
Tabla 4.10	Uso de softwares educativos por docentes y estudiantes..... 86
Tabla 4.11	Nuevas estrategias aplicadas por los docentes..... 87
Tabla 4.12	Herramientas tecnológicas que se deben implementar en la institución..... 108

Índice de Figuras

	Pág.
Figura 4.1 Unidades conceptuales para el análisis de los resultados de la investigación.....	72
Figura 4.2 Categoría de análisis, dominio curricular.....	94
Figura 4.3 Categoría de análisis, nivel de participación.....	95
Figura 4.4 Categoría de análisis, Beneficios de los softwares educativos en estudiantes.....	96
Figura 4.5 Categoría de análisis, Beneficios de los softwares educativos en los docentes.....	97
Figura 4.6 Categoría de análisis, Rendimiento académico.....	98
Figura 4.7 Categoría de análisis, aplicación de nuevos softwares en el aula..	99
Figura 4.8 Cambios sustanciales en la formas de enseñanza en el aula.....	100

Introducción

La sociedad actual exige un sistema educativo que estimule el desarrollo de habilidades y competencias en el estudiante que le permitan un buen desempeño académico en las diferentes áreas del conocimiento. Desde esa perspectiva los recursos de los softwares educativos que nos ofrecen la web e internet son de vital importancia en la formación del individuo que demanda la globalización. De lo anterior y por la importancia que poseen las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas se desarrollo esta investigación que pretende comprender, analizar e interpretar como los ambientes de aprendizaje apoyados en el software derive mediante estrategias constructivistas, propician aprendizajes significativos de los contenidos matemáticos en los estudiantes.

La revisión de la literatura recabada de diferentes fuentes posibilitó dar sustento a nuestra pregunta de investigación; a través de un marco teórico que de cuenta de los constructos del problema definiéndolo de manera conceptual y operacional; desde esa mirada se trabajó con el método cualitativo y el enfoque acción participativa; el la medida que el estudio es de corte descriptivo transversal y el investigador está inmerso en el contexto donde se desarrolla la investigación.

Los instrumentos observación participante, entrevista a profundidad y el diario de campo; permitieron la recolección de la información para el análisis, presentación e interpretación de los resultados en aras de conceptualizar las incidencias del software educativo derive en la adquisición de ambientes de aprendizaje propicios para el desarrollo de las habilidades del pensamiento lógico – matemático de los estudiantes de la

educación media, a través del aprendizaje activos basados en las nuevas herramientas tecnológicas que nos ofrecen las TIC, verificando también los avances de los docentes; en los aspectos didácticos – pedagógicos desde el uso softwares interactivos en el aula de clase.

El aprovechamiento e implementación de las herramientas tecnológicas que nos ofrece los software educativos; propician la interacción de los estudiantes con los conocimientos matemáticos necesarios para la comprensión, formulación y solución de problemas matemáticos; lo que las convierte en aliadas tanto del docente como del estudiante, pues facilitan la adquisición significativa de los aprendizajes, mejora la motivación hacia los contenidos matemáticos y estimula la autonomía, el trabajo colaborativo y la creatividad en los sujetos muestra de esta investigación.

Capítulo I

Planteamiento del Problema

El proyecto de investigación es: “El docente en los ambientes de aprendizaje basados en tecnología”, el tema es: “La formación del maestro en un mundo cambiante. Y desde allí ¿Cómo aprovechar las nuevas tecnologías?”; que nos ofrece la sociedad del conocimiento, el cual se trabajará desde la línea “El papel del profesor y la enseñanza en el proceso educativo”, elementos de gran valía para tener una perspectiva clara de los pasos a bordar en el desarrollo del proceso.

1.1 Antecedentes

En los últimos años la enseñanza de las Matemáticas, así como la forma de "hacer Matemáticas" está cambiando. La presencia de ordenadores en los hogares, en las escuelas y en los Institutos de Secundaria junto a la existencia de una gran cantidad de buenos programas diseñados específicamente para "hacer Matemáticas", está lentamente, produciendo cambios metodológicos importantes y positivos en la enseñanza de las Matemáticas. Los ordenadores constituyen un estupendo laboratorio matemático que permite experimentar, suplir carencias en el bagaje matemático del alumno, desarrollar la intuición, conjeturar, comprobar, demostrar y en definitiva "ver las situaciones matemáticas" de una forma práctica. Por esta razón se han convertido en un valioso instrumento didáctico.

Bates (1999) menciona que según los maestros que entrevistó en su muestra, “el uso de la computadora, aumentó en un 50% la participación de los alumnos; el 72% de los maestros reportó cambios en el aprendizaje de sus alumnos al utilizar las

computadoras” (p.73). Por lo que se manifiesta la factibilidad del uso de la computadora como elemento de conocimiento, ya que utilizada de esta forma exige el trabajo entre los alumnos y por supuesto entre los alumnos y el profesor, su aplicabilidad, refiriéndose a software específicamente seleccionado pudiera implementarse un ambiente constructivista de aprendizaje bajo estas características. Buscando el desarrollo de las competencias cognitivas inmersas en desarrollo del pensamiento lógico – matemáticos.

Además el proceso educativo está condicionado por factores de maduración y aprendizaje Simultáneo, es decir es un proceso natural y espontáneo y en cuanto aprendizaje es artificial e intencional, por ello la educación es un proceso dinámico que se desarrolla en un clima de creatividad y originalidad (Dewey, 1967). Tal como lo menciona Dewey realmente el proceso educativo es dinámico y evolutivo evidente esto en el cambio que se ha vivido tan trascendental en los medios tecnológicos, ya que el uso de pizarrón y tiza han quedado atrás, hoy ha tomado gran importancia el uso del computador elemento principal de la fusión de la informática en las comunicaciones, se ha convertido este entonces en el especial apoyo para el docente. Gracias a sus diversas aplicaciones como la edición multimedia, la comunicación simultánea de voz, datos, vídeo y los softwares didácticos es ya una verdadera revolución (Loaiza, 2000).

Indicándonos lo anterior que las innovaciones tecnológicas marchan a paso rápido hacia el horizonte de los próximos cincuenta años de tal manera que modificarán nuestras vidas actuales que sólo un cambio de mentalidad global podrá asimilarlas, el ejercicio de prospectiva tecnológica elaborado por expertos de British Telecom, anticipa las posibles innovaciones tecnológicas en campos tan dispares como la salud, la economía, la

demografía, la energía, la robótica, el espacio, las comunicaciones y los transportes (Martínez, 2002).

De otro lado los resultados arrojados en las diferentes investigaciones como la del tercer estudio internacional de matemáticas y ciencias (TIMSS por su sigla en inglés, muestran una diferencia notable entre lo que propone el desarrollo curricular fundamentado en la solución de problemas matemáticos desde el contexto social del educando y lo que se está logrando en los alumnos; determinando el bajo rendimiento y la baja eficiencia de comprensión de textos matemáticos por los niños y jóvenes, lo que nos motiva a dar una mirada a las herramientas tecnológica que aplica el docente del área de matemáticas en el aula con el ánimo de establecer su incidencia en la generación del pensamiento lógico como herramienta que nos permite mirar de lo particular a lo general y viceversa en la solución de situaciones problemas en esta área del conocimiento; en la medida que “el pensamiento es el proceso cognoscitivo que está dirigido a la búsqueda de lo esencialmente nuevo y que constituye el reflejo mediato y generalizado de la realidad” (González, 1995, P. 172).

Una de las características que introduce el ordenador a través de la utilización del software DERIVE para apoyar el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Son sus capacidades numéricas, algebraicas y gráficas. Éste permite nuevos enfoques en la enseñanza, en el aprendizaje y en la comprensión de las matemáticas. De hecho es fácil comprobar que muchos temas pueden tratarse más eficientemente que usando métodos de enseñanza tradicionales (Artigue, 1997).

Muchos problemas que requieren cálculos extensos y laboriosos pueden resolverse apretando una tecla cuando se usan estos softwares libres que se hallan en la red y los cuales pueden ser aplicados en el aula a través de métodos innovadores adoptados por los docentes cuando se empoderan de las tecnologías de la información y la comunicación TIC. Se elimina así el aspecto más tedioso de muchos cálculos matemáticos. Dejando a DERIVE los aspectos mecánicos y los algoritmos de la resolución de problemas. Los estudiantes pueden concentrarse en el significado de los conceptos matemáticos. En lugar de aprender y enseñar habilidades de cálculo los profesores y los estudiantes pueden centrarse en los aspectos más excitantes de las técnicas de resolución de los problemas. Como ya se ha demostrado ello facilita la comprensión y el desarrollo de los conceptos matemáticos, es el cambio de patrón en las interacciones que se producen en la clase. El docente pasa del lugar del que explica y hace preguntas al consultor que coopera con el alumno actuando como un recurso más de aprendizaje, lo que propicia el desarrollo cognitivo y la enseñanza desde la mirada que existe mayor interrelación entre el sujeto de aprendizaje y el conocimiento desde esa concepción la computadora como "herramienta intelectual". Supone básicamente en la puesta en práctica de técnicas de aprendizaje por descubrimiento, donde la computadora actúa como medio facilitador del desarrollo de los procesos cognitivos. Representa la vía de utilización de la computadora más prometedora, pero también la que más problemas plantean en su introducción real (diseño de programas, etcétera).

Es importante considerar que “las nuevas tecnologías se han convertido en un problema educativo, un desafío, una oportunidad, un riesgo, una necesidad... todo eso, por razones que poco tiene que ver con las decisiones intencionales de los propios

educadores” (Burbules y Callister, 2001, p. 14). Y que para bien o para mal, las nuevas tecnologías se tornarán ya lo han hecho indispensables para la práctica de la enseñanza en las diferentes áreas del conocimiento humano y especialmente en lo que respecta al conocimiento matemático. Esta modalidad de uso de la computadora está íntimamente relacionada con la aplicación en la enseñanza de forma técnica de que hablábamos antes que proporciona una serie de pautas de actuación (resolución de problemas, formulación de algoritmos, etcétera) utilizables, transferibles y generalizables a otras áreas de conocimiento; entre ellas se encuentran por ejemplo el funcionamiento general de la computadora o función de procesador (manipulador de información), los lenguajes de programación, los procesadores de textos, los gestores de bases de datos, los programas de gráficos, etcétera. Se trata, no de su utilización en cuanto a dichos programas, sino en su aplicación en la resolución de problemas y situaciones problemáticas, en simulaciones, juegos, elaboración de modelos entre otras aplicaciones.

Castro (2002) plantea en su investigación que en los últimos años los maestros han mostrados su interés por desarrollar habilidades con el fin de mejorar los niveles de comprensión en los estudiantes y aplicar los conocimientos matemáticos aprendidos en la escuela para la resolución de problemas. Por eso Castro en su estudio señala cómo los psicólogos cognitivistas tratan de desarrollar teorías del aprendizaje activas que le permitan al educando y educadores apropiarse de estrategias que posibiliten la comprensión e interiorización de conceptos que contribuyan a proponer y solucionar situaciones problema de su contexto. Estas teorías tratan de comprender la naturaleza de las interacciones cognitivas entre los estudiantes y el conocimiento matemático que estudia y los problemas que plantea o resuelve.

Desde lo planteado en este modelo teórico del aprendizaje se establece que la meta educativa es que cada individuo acceda progresivamente y secuencialmente a la etapa superior de desarrollo intelectual de acuerdo con las necesidades y condiciones particulares de cada individuo. El profesor debe propiciar ambientes estimulantes de experiencia que faciliten al niño su acceso a las estructuras cognoscitivas de la etapa inmediatamente superior que le permitan el afianzamiento y desarrollo de capacidades de pensar, reflexionar e inferir (Flórez, 1995). Esto debe estar marcado en la comprensión de los contenidos de la enseñanza y el aprendizaje donde se debe privilegiar los conceptos y estructuras básicas de la ciencia, por encontrar en ellas un material de alta complejidad que brinde mejores oportunidades de desatar las capacidades intelectuales del alumno frente a el objeto de estudio (Flórez, 1999). Desde esta percepción del aprendizaje el docente debe asumir un papel de facilitador de estrategias que le permitan al joven dimensionar como significativo los conocimientos que adquiere en la escuela y esto se logra en la medida que el aula se convierta en un espacio donde se susciten las dudas e interrogantes respecto a los conocimientos que él posee con los nuevos conocimientos que está recibiendo en la escuela y que deben generar habilidades cognitivas como el pensamiento inductivo y deductivo que propicie la capacidad de formular y resolver situaciones problemas en el contexto del área de matemáticas. Lo cual se puede lograr en el aula con la aplicabilidad de las herramientas tecnológicas

1.2 Definición del problema

La sociedad actual exige un sistema educativo que estimule el desarrollo de habilidades y competencias en el estudiante que le permitan un buen desempeño académico en las diferentes áreas del conocimiento ante las exigencias de la época donde

el cambio tecnológico es constante. Las matemáticas como área fundamental del conocimiento no ha escapado a este hecho y como lo expresa (Santandreu, 2005, P.65). “La incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las instituciones educativas en los últimos años es ya una realidad de la que también hace partícipe la educación matemática”.

La posibilidad de incorporar estos recursos en el proceso formativo de nuestros jóvenes ha permitido centrar esfuerzos en el desarrollo de programas informáticos que buscan mejorar o establecer una nueva conexión entre el docente y el estudiante, con lo cual el docente pretende ser más eficiente y eficaz a la hora de facilitar la generación de los mismos. A estos programas informáticos son los que se denominan comúnmente software educativo. Para (Cova y Arrieta, 2006. P.2). “El software educativo se define genéricamente como cualquier programa computacional que sirve de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar”. Desde esa perspectiva los recursos de los softwares educativos que nos ofrecen la web e internet son de vital importancia en la formación del individuo que demanda la globalización. De lo anterior y por la importancia que tiene en el alumno las herramientas tecnológicas que nos ofrece la sociedad del conocimiento y las matemáticas se desarrolla esta investigación que pretende dar respuesta a la siguiente pregunta: “Los ambientes de aprendizaje apoyados en el software derive mediante estrategias constructivistas, propician aprendizajes significativos de los contenidos matemáticos en los estudiantes”.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Valorar a través de los resultados obtenidos, si la aplicación del Software derive genera en los estudiantes aprendizajes significativos. Con la finalidad de promover su uso entre los docentes que imparten la asignatura de matemáticas.

1.3.2 Objetivos Específicos

Establecer estrategias pedagógicas, metodológicas y didácticas que le permitan a docentes y alumnos capacitarse en el diseño y utilización de los softwares interactivos con el fin de mejorar el proceso de enseñanza de las matemáticas a través de la implementación de ambientes de aprendizaje activos basados en las nuevas herramientas tecnológicas que nos ofrecen las TIC.

Utilizar ambientes de aprendizaje significativo que le permitan a los estudiantes apropiarse de las herramientas que nos ofrecen las nuevas tecnologías; en aras de generar desarrollo cognitivo que les posibiliten mejorar sus competencias académicas para el aprendizaje matemático en el nivel de la educación media.

Verificar los avances de los estudiantes; en la comprensión y asimilación de los contenidos matemáticos desde la aplicabilidad del software derive en el aula como herramienta tecnológica que nos ofrecen las TIC.

Determinar los aspectos didácticos – pedagógicos de los softwares interactivos; dentro del marco de aplicabilidad de la enseñanza y aprendizaje de los conocimientos matemáticos en los alumnos de la educación media.

1.4 Justificación

Hablar hoy de educación presupone analizar los nuevos esquemas sociales, económicos, políticos y tecnológicos que enmarcarán a la sociedad del Siglo XXI. Vivimos un mundo caracterizado por diversos y acelerados cambios con unos acontecimientos que conllevan a modificar las concepciones de cultura, saber, educación, conocimiento, humanidad. Asistimos a la cuarta revolución productiva, esta vez científica y tecnológica: la de la informática, biotecnología, microelectrónica, robótica, microbiología, ingeniería genética, etc. Una de las características de esta revolución es la rapidez para producir avances científicos y tecnológicos.

La tecnología se apoya en la ciencia y está se desarrolla acorde a la producción de conocimiento. Por ello la educación adquiere singular importancia y los países del mundo han diseñado e implementado nuevos sistemas educativos en los cuales se replantea la construcción, producción y distribución del conocimiento, convirtiéndose éste en factor productivo por excelencia.

Es claro entonces que “Vivimos en el tiempo en el que el uso de la tecnología computacional y las telecomunicaciones en ambientes educativos viene demandando cada vez más, la transformación significativa de la práctica docente”, (Rangel y Ladrón, 2001, p. 1). En Colombia el Ministerio de Educación (2002) en el Plan de desarrollo hace referencia a la educación como un factor primordial, estratégico, prioritario y condición esencial para el desarrollo social y económico de cualquier conglomerado humano. De su cobertura y calidad dependen las posibilidades que tiene un país de competir en el concierto de las naciones. Acogiendo dichas disposiciones las instituciones educativas

han establecido como una de sus metas en el plan de desarrollo educativo mejorar la calidad de la educación. Para ello se promueve la adopción de nuevas metodologías en los diferentes programas que respondan a la realidad laboral y productiva del país.

Desde esa mirada la investigación se justifica en la medida que los docentes debe estimular al estudiante. Darle ambientes donde pueda interactuar y despertarle la motivación intrínseca, es decir hacer significativo el aprendizaje. La “interacción inquisitiva del aprendiz con el ambiente de aprendizaje permitirán que se llegue al conocimiento” (Galvis, 1998, p. 94). Luego la función del profesor es la de organizar los recursos materiales didácticos desde la mirada de las TIC y dentro de este proceso educativo el uso del software derive como herramienta de desarrollo de las habilidades del pensamiento necesarias para el aprendizaje matemático.

Por lo esbozado, con la evolución que han tenido las comunicaciones y el vertiginoso cambio cultural en la tecnificada y globalizada sociedad de la información exige nuevos planteamientos educativos, nuevos contenidos, formación para el aprendizaje continuo y nuevas estrategias metodológicas desde esa perspectiva del aprovechamiento e implementación de las herramientas tecnológicas que nos ofrece los software educativos y los objetos de aprendizaje propician la interacción de los estudiantes con los conocimientos matemáticos necesarios para la comprensión, formulación y solución a través de la utilización del audio, videos, chat, podcast, foros y los simuladores de operaciones y fenómenos inmersos en esta área del conocimiento. Lo que convierte a estas en aliados tanto del docente como del estudiante pues facilitan la adquisición significativa de los aprendizajes, mejoran la motivación hacia los contenidos matemáticos y estimulan la autonomía, el trabajo colaborativo y la creatividad.

Teniendo en cuenta lo anterior el presente trabajo pretende en primera instancia tener un acercamiento con base en la importancia que hoy por hoy tiene los software interactivos en los procesos educativos, partiendo del hecho de que su accesibilidad y adecuado aprovechamiento posibilita los aprendizajes desde escenarios distintos generando capacidades y habilidades cognitivas para el desarrollo de competencias necesarias para la integración a la sociedad del conocimiento. Además la implementación de este proyecto se orienta a la solución del problema de la falta de materiales de apoyo para las clases de la materia de matemáticas. La aplicabilidad de un software educativo puede ser el punto de partida para continuar con la inmersión de otras herramientas tecnológicas asistidas por computadoras en el aula de clase y nos permite la oportunidad de desarrollar nuestros conocimientos sobre el área usando tecnología basadas en estrategias de aprendizaje constructivista.

Otro de los aspectos que justifica nuestro proceso investigativo es la construcción de un nuevo paradigma escolar en la que las estrategias de enseñanza-aprendizaje tradicionales basadas en la exposición y la enseñanza de auditorio, pasen a ser apoyadas con las TIC desde un trabajo colaborativo digital e instruccional teniendo como referentes los softwares y objetos de aprendizajes que nos ofrece la web e internet.

1.5 Limitaciones

Dentro del contexto de investigación del impacto de los softwares interactivos como herramientas tecnológicas que coadyuven el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Se pueden presentar una serie de inconvenientes que pueden obstaculizar el proceso de aplicabilidad dentro de la población o muestra de estudio.

Resistencia de los docentes y estudiantes a la apropiación de las nuevas herramientas tecnológicas que nos ofrecen la web e internet; en la medida que existen los obstáculos generados por el proceso de enseñanza-aprendizaje tradicional donde predominan las estrategias conductistas. El cual difiere con el aprendizaje activo que nos ofrecen los nuevos avances tecnológicos.

El tiempo que no permitirá la aplicación y análisis riguroso de los diferentes instrumentos de recolección de la información, en los cuales se fundamentan los resultados del proceso investigativo.

La diversidad social y cultural de la población objeto de estudio y su motivación en la participación de las actividades de trabajo de campo que nos permitan describir los avances en el proceso de enseñanza de las matemáticas a través del software derive.

Carencia de los equipos tecnológicos en las institución seleccionada para la ejecución del proyecto investigativo, lo cual dificultaría la aplicabilidad de el software derive en el mejoramiento del aprendizaje del conocimiento matemático en los educandos de el grado decimo del nivel de la educación media en Colombia.

Poca motivación de los docentes por un cambio de paradigma en sus procesos didácticos y metodológicos en aras de mejorar los ambientes de aprendizaje en la enseñanza del área de matemáticas

Educandos desmotivados para la formulación y solución de problemas matemáticos a través de la utilización de softwares interactivos; generada por la descontextualización de los contenidos con la realidad contextual del sujeto de aprendizaje.

Para finalizar es importante precisar que los instrumentos propios de este proceso investigativo como lo es la observación participante la entrevista a profundidad y el diario de campo, posibilitaron plasmar en el desarrollo de las etapas investigativas, el producto generado por los estudiantes desde el uso de los softwares educativos en las diferentes actividades trabajadas por los docentes en el aula. Los registros se consideran como fuentes de mucha valía para conocer la información generada desde la aplicabilidad de los instrumentos y desde ellos generar el análisis de los objetivos planteados en aras de dar respuesta a la pregunta de investigación. “¿Los ambientes de aprendizaje apoyados en el software derive mediante estrategias constructivistas, propician aprendizajes significativos de los contenidos matemáticos en los estudiantes?”.

Capítulo II

Marco Teórico

2.1 Ambientes de aprendizaje una aproximación conceptual.

El acto de enseñar requiere establecer un ambiente de aprendizaje propicio para las metas planteadas, con reglas de comportamiento conocidas y aceptadas por los estudiantes, de acuerdo con su estado de desarrollo cognitivo, social y moral.

Durante los últimos años en la literatura científica pedagógica, ha aparecido un concepto el de "Nuevos Ambientes de Aprendizaje", muy vinculado con la revolución en las comunicaciones y la informática y el impacto de ésta en la enseñanza.

¿Qué entender por "Nuevos Ambientes de Aprendizaje"? En una primera aproximación se puede plantear que es una "forma diferente de organizar la enseñanza y el aprendizaje que implica el empleo de tecnología" en otras palabras la creación de una situación educativa centrada en el alumno y que fomenta su autoaprendizaje, el desarrollo de su pensamiento crítico y creativo, el trabajo en equipo cooperativo mediante el empleo de tecnología de punta. Desde lo planteado Raichvarg, D (1994), expresa que es una concepción activa que involucra al ser humano y por tanto involucra acciones pedagógicas en las que, quienes aprenden están en condiciones de reflexionar sobre su propia acción y sobre las de otros.

2.1.1 Propósitos de la enseñanza matemática en el nivel de la educación media en Colombia.

El plan del área de matemáticas busca formar personal altamente calificado en la planeación, ejecución y solución de problemas de orden comunitario, social, económico, científico y estadístico, siempre enfocado al contexto regional, nacional e internacional. Buscado formarlo competente tanto en la interpretación de situaciones, argumentación de hipótesis y proposición de soluciones, con miras a resolver problemas de su entorno ayudado por estrategias eficientes, investigación, uso de tecnología orientados por los parámetros y lineamientos legales como la ley 115, Decreto 1860 y Decreto 1290 y los estándares curriculares establecidas para tal fin por el Ministerio de Educación Nacional. Siendo guiados constructivamente por el docente con un enfoque ético en la sociedad, capaz de premeditar las consecuencias de sus acciones.

La vida de hoy se lleva a cabo en un mundo multicultural e interconectado. Este hecho exige a los sistemas educativos orientar la educación hacia el desarrollo de capacidades, competencias, actitudes y habilidades que le posibiliten a los ciudadanos a actuar en ambientes abiertos; los cuales exigen el aprovechamiento y apropiación de los grandes avances de las tecnologías de la comunicación y la información.

Se impone entonces a las instituciones educativas la responsabilidad de atender a este nuevo orden, ya que la sociedad de hoy les exige que asegure una formación de todos los estudiantes hacia una cultura básica, ser capaz de ampliar su aprendizaje, tener igualdad de oportunidades para aprender y ser ciudadanos bien informados capaces de entender las cuestiones propias de una sociedad que avanza hacia la tecnología.

Los educadores y en particular los educadores matemáticos no pueden seguir marginados de esta realidad, se hace necesario estudiar las posibilidades que brindan las nuevas tecnologías y desplegar toda la creatividad e imaginación para encontrar las mejores formas de llevarlas al aula y utilizarlas para potencial el desarrollo integral de nuestros estudiantes.

Desde lo planteado el área de matemática en Colombia persigue los siguientes propósitos, independientemente de cual sea el currículo que adopte las instituciones dentro de su plan de estudio así como los mecanismos que opten para implementarlo. La enseñanza de las matemáticas debe propender que cada estudiante:

Desarrollar una actitud favorable hacia las matemáticas y a su estudio que le permita lograr una sólida comprensión de los conceptos, procesos y estrategias básicas e igualmente la capacidad de utilizar todo ello en la solución de problema

Desarrollar la habilidad para reconocer la presencia de las matemáticas en diversas situaciones de la vida real.

Suministrar a los estudiantes a que aprendan a usar el lenguaje apropiado que le permitan comunicar de manera eficaz sus ideas y sus experiencias matemáticas.

Lograr un nivel de excelencia que corresponda a su etapa de desarrollo.

Generar en todos los estudiantes una actitud favorable hacia las matemáticas y estimular en ellos el interés por su estudio.

Estimular en los estudiantes el uso creativo de las matemáticas para expresar nuevas ideas y descubrimientos, así como para reconocer los elementos matemáticos presentes en otras actividades creativas.

Retar a los estudiantes a lograr un nivel de excelencia que corresponda a su etapa de desarrollo.

2.1.2 Contenidos de la enseñanza matemática en el nivel de la educación media en Colombia.

La Matemática para la Educación Media introduce nuevas relaciones entre conceptos y procedimientos, ampliando el campo de reflexión; se utilizan nuevos algoritmos de creciente complejidad, poniendo énfasis en la comprensión y exploración de nuevas aplicaciones de los mismos y relacionándolo con otras ciencias.

En la actualidad en función de las necesidades del mundo del trabajo, de los avances tecnológicos y de los cambios en el campo de estudio de otras ciencias, es necesario abordar en su enseñanza elementos de estadística descriptiva, el análisis de errores, la formulación de modelos determinísticos y probabilísticos y las estrategias para la resolución de problemas. Para ello será necesario el empleo de productos tecnológicos actuales, los cuales contribuyen a promover en el educando nuevas capacidades que pueden darse tanto en el dominio cognitivo, afectivo o psicomotor, para lograr de esta manera la formación de personas altamente competitivas en la sociedad actual.

La matemática debe ser vista como una parte integrante de la cultura de la humanidad, no solo por su función instrumental sino también porque incentiva la creación de mentes críticas y creativas, ya que si bien vivimos en un mundo concreto, es

necesario desarrollar la capacidad de abstracción a fin de comprender y modificar nuestro entorno.

La enseñanza de la Matemática en la Educación Media desarrolla contenidos en forma integral a través de componentes: Álgebra, Trigonometría, Geometría Analítica, Cálculo Infinitesimal y la Estadística y Probabilidad.

En Álgebra, los contenidos son abordados considerando la etapa de maduración intelectual de los alumnos, de modo que la profundidad y complejidad con que son trabajados faciliten la comprensión y asimilación de los mismos. Se introducen asimismo nuevos conceptos a fin de ampliar el ámbito de problemas que se puedan resolver e interpretar.

En Trigonometría y Geometría Analítica, se abordan contenidos temáticos que formalizan conceptos desarrollados, los cuales se utilizarán en la resolución de problemas, aplicando a la realidad cotidiana en cada caso posible. Los componentes mencionados anteriormente son utilizados en el desarrollo del Cálculo Infinitesimal con aplicaciones concretas y ejemplos ilustrativos de relevancia.

La Estadística y Probabilidad, aborda contenidos de manera interdisciplinaria a fin de comunicar el gran volumen de datos que tenemos en nuestro entorno, transformándolos en información que permita tomar decisiones acertadas. Los componentes trabajados proponen el desarrollo de los contenidos en forma constructiva dentro de lo posible e integrando conceptos nuevos en otros adquiridos a través de resolución de problemas.

2.1.3 Los ambientes de aprendizaje en el contexto del aprendizaje matemático.

Es evidente que el desarrollo del aprendizaje de las matemáticas depende en gran medida, de la interrelación con el medio en que se desarrolla el estudiante. La presencia de las nuevas tecnologías en el aula se convierte en una herramienta capaz de aportar a las clases de matemáticas sistemas de representación que puedan ser utilizados para la visualización y experimentación de conceptos importantes como lo es el software *Derive* en nuestro contexto de investigación, lo que contribuye con las estrategias para la resolución de problemas. “En particular, el empleo de la tecnología puede favorecer la exploración de casos donde cambien los datos iniciales del problema o se busquen posibles extensiones” (Santos y Sepúlveda, 2003, p. 326).

Desde esa perspectiva el uso de las herramientas tecnológicas que nos ofrece la web son importantes dentro del contexto matemático en la medida que permite al educando utilizar las habilidades del pensamiento como el análisis, la interpretación y la reelaboración conceptual de las operaciones que deben utilizarse en la solución de los problemas, concebida esta como la que propicia el proceso a través del cual quien aprende combina elementos del conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar una solución a una situación nueva pero desde el contexto de la comprensión del entramado de teoremas y axiomas que están inmersos en esa situación de aprendizaje.

Desde esta visión una buena enseñanza es la que permite diseñar situaciones para comprender. Es decir, induce al sujeto a la apropiación del significado del objeto del conocimiento logrando así en el alumno estados de conceptualización, esto es, que le

permita crear o comprender conceptos a partir de esquemas intuitivos y reflexivos. Los esquemas intuitivos permiten al individuo sujeto de aprendizaje adquirir concepciones y los esquemas reflexivos conducen a los conceptos necesarios para afrontar un problema de índole matemático. Además, para favorecer un aprendizaje significativo de las matemáticas, “debe existir situaciones-problemas que motiven y desencadenen razonamientos hacía la construcción de hipótesis y la intuición de conjeturas, además de incentivar los procesos de verificación y demostración (Mesa; 1997. p.2).

Para Moreno (2005) es importante que los alumnos aprendan a aplicar estrategias de aprendizaje y planifiquen lo que van a realizar para controlar y supervisar lo que están haciendo y pensando mientras lo hacen y le parezca útil evaluar su ejecución cuando terminen la actividad, también distingue los rasgos de formación que debe tener el educador que busca ser mediador para facilitar que los educandos desarrollen estrategias de aprendizaje para tener claro los objetivos que pretende alcanzar. La teoría sociocultural de Vigotsky es una de las primeras que se preocupa por analizar los procesos de la mente humana, busca explicar cómo se dan las funciones psíquicas superiores del ser humano –memoria, atención voluntaria, razonamiento, solución de problemas– (Chaves, 2001). Vigotsky indica que el desarrollo ontogenético del sujeto es el resultado de la interacción en el contexto, en donde se articulan los procesos psicológicos y socioculturales, articulación que permite el desarrollo de las funciones psíquicas, ya antes mencionadas. En su fundamento epistemológico plantea que el proceso de conocimiento se produce cuando el sujeto actúa sobre el objeto (S, O), actuación que está mediada por la práctica social, la cual requiere de instrumentos socioculturales: los signos y las herramientas. Los signos son instrumentos psicológicos

(lenguaje, escritura, cálculo) que transforman al sujeto, mientras que las herramientas producen cambios en el objeto.

La educación debe ir de la mano con la incursión de la tecnología en la sociedad. Para ello, es necesario que el sistema educativo propicie los medios para que la enseñanza y el uso de recursos tecnológicos logren integrarse en el salón de clase, crear ambientes idóneos y dinámicos que favorezcan las condiciones del aprendizaje del alumno. De ahí el interés de seguir buscando métodos que puedan favorecer el aprendizaje Matemático. Uno de ellos es la propuesta del uso del software derive desde una perspectiva constructivista, con la finalidad de mejorar la comprensión de conceptos, las técnicas y métodos de resolución de problemas. Lo que verdaderamente importa es que las actividades que se emprendan incidan en el desarrollo de competencias matemáticas y además que generen situaciones problemáticas para cuyo abordaje sean necesarias técnicas y estrategias que el alumno vaya desarrollando. En este sentido, las prácticas educativas escolares centradas en actividades a través de softwares que pueden generar o crear ambientes que inciten a pensar matemáticamente.

2.1.4 Los ambientes de aprendizajes matemáticos mediados por los recursos tecnológicos.

Entendemos por TIC el conjunto de procesos que se encargan del estudio, desarrollo, implementación, almacenamiento y distribución de la información mediante la utilización de hardware y software como medio de sistema informático, (Adell y Auxi, 1999). Como en los demás ámbitos de la actividad humana, las TIC son un instrumento de gran utilidad en los procesos educativos, si son aplicadas de manera efectiva y

Metódica. Para ello, existen disciplinas como la tecnología educativa y el diseño instruccional que proporcionan guías orientadoras acerca del uso de la tecnología para lograr una comunicación educativa más efectiva y provechosa.

Elas pueden suministrar medios para la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje en este campo del conocimiento humano y para la gestión de los entornos educativos en general, en la medida que se fundamenta básicamente en actos comunicativos en los que los estudiantes o grupos, orientados por los docentes realizan diversos procesos cognitivos con la información que reciben y los conocimientos previamente adquiridos. Pues bien, la enorme potencialidad educativa de las TIC está en que pueden apoyar estos procesos aportando a través de los softwares interactivos la posibilidad de interacción de los alumnos con los conceptos, teoremas y postulados del campo matemático. Desde esa perspectiva; Villegas (2002) señala que a consecuencia de la implementación de la tecnología, el papel del docente habitual deberá de ser renovado en un contexto innovador de transmisión informativa, las TIC representan entornos de aprendizaje constructivo que permiten experimentar y conjugar resoluciones de problemas, así como generar ambientes autónomos implicando al alumno en su propio aprendizaje. Es decir, cualquier maestro puede crear un entorno atractivo originando un interés en el alumno para interactuar y así, producir un espacio comunicativo y colaborativo a través del contraste de ideas y actitudes que le permitan hacer suyos los conocimientos matemáticos.

Otro de los elementos necesarios al diseñar ambientes educativos desde la utilización de las herramientas tecnológicas que nos ofrece la web, son los criterios que determinan la toma de decisiones para disponer, organizar y gestionar la utilización de los

dispositivos que en nuestro proyecto de investigación se focaliza al software Derive, el cual a través de su aplicabilidad en el contexto del aprendizaje matemático, conduzca al logro de las intencionalidades la cual están dirigidas a la producción de conocimiento y aprendizaje significativo por parte del estudiante a través de la interactividad con el software, desde esa concepción Barbosa, (2002) expresa que la interacción es un proceso social en el cual es necesario que cada uno de los elementos que hacen parte del ambiente educativo estén diseñados para responder a las pretensiones formativas del sujeto objeto de conocimiento

2.1.5 El software educativo como herramienta en los procesos de enseñanza aprendizaje.

El software educativo se define como programas para ordenador creados con la finalidad específica de ser utilizado como medio didáctico para facilitar los procesos de enseñanza aprendizaje. Se caracterizan por ser altamente interactivos, a partir del empleo de recursos multimedia, como videos, sonidos, fotografías, diccionarios especializados, explicaciones de experimentados profesores, ejercicios y juegos instructivos que apoyan las funciones de evaluación y diagnóstico. La funcionalidad del *software* educativo está determinada por las características y el uso que se hace del mismo, de su adecuación al contexto y la organización de las actividades de enseñanza (Marqués, 2001).

De otro lado, como ocurre con otros productos de la actual tecnología educativa, no se puede afirmar que el *software* educativo por sí mismo sea bueno o malo, todo dependerá del uso que de él se haga, de la manera cómo se utilice en cada situación concreta. En última instancia su funcionalidad y las ventajas e inconvenientes que pueda

comportar su uso serán el resultado de las características del material, de su adecuación al contexto educativo al que se aplica y de la manera en que el profesor organice su utilización. (Marqués, 2001)

En la práctica, las ventajas y las limitaciones de un material específico han de ser consideradas por el profesor de cara a su utilización didáctica, es decir, es necesario evaluar la calidad del software educativo, tanto desde un punto de vista técnico como pedagógico, para tomar una decisión sobre su potencial didáctico y en consecuencia, sobre su integración curricular. En esta evaluación habrá que considerar los distintos elementos de la aplicación, distinguiendo al menos la interfaz, el contenido y la interacción que ofrece el material; valorando de forma general la facilidad de uso, la coherencia, la motivación y la adaptabilidad, y de forma más específica los recursos multimedia, la navegación, las estrategias metodológicas, el seguimiento de los resultados, la participación y cooperación que el programa posibilita, etc. Un programa apropiado de aprendizaje incluirá, probablemente proyectos, trabajo grupal, resolución de problemas, escritura reflexiva y otras tareas que estimulen el pensamiento significativo (Ravitz, Becker y Wong, 2000).

2.1.5.1 Definición del software Derive como herramienta computacional

El uso de la computadora desde un punto de vista didáctico, pasa por el uso del denominado software interactivo, estos materiales que suponen utilizar la computadora con una finalidad didáctica. La funcionalidad del software derive está determinada por las características y el uso que se hace del mismo, de su adecuación al contexto y la organización de las actividades de enseñanza. Según (Marqués, 2001), estos poseen una

función formativa a través de sus actividades presentan contenidos que proporcionan una información estructuradora de la realidad a los estudiantes, también propician una función instructiva en la medida que orientan y regulan el aprendizaje de los estudiantes ya que, explícita o implícitamente, promueven determinadas actuaciones de los mismos, encaminadas a facilitar el logro de objetivos educativos específicos.

Desde lo planteado es necesario la adopción de herramientas computacionales para el trabajo en el aula, las cuales hacen referencia al conjunto integrado por: computadores, calculadoras científicas y programas dinámicos dotados de una determinada intencionalidad. La intencionalidad está dada por ser un programa que permite: El trabajo con el cálculo simbólico. Realizar construcciones de figuras geométricas dinámicas. Graficar funciones y relaciones. Reforzar la comprensión de determinados temas y permitir la simulación, desde ese marco teórico se analizó el papel de las nuevas tecnologías tomando como referente a (Hitt, 2003. P. 222) quien sostiene que: “El uso de nuevas tecnologías para el aula... permite mayor acceso a la representación múltiple de conceptos matemáticos, promoviendo la articulación entre diferentes representaciones de los conceptos...” y además asumimos que: “...es necesario implementar en el aula de matemáticas tareas en las que la actividad matemática demande el uso coherente de diferentes representaciones. La tecnología desde este punto de vista serviría como herramienta fructífera para la construcción de conceptos matemáticos más profundos que se reflejen en procesos exitosos por parte de los estudiantes en la resolución de Problemas”.

El Software Derive es una potente herramienta computacional, para el desarrollo del pensamiento variacional; pensamiento que está relacionado con los demás

pensamientos matemáticos, el cual permite al estudiante concentrar esfuerzos en el razonar, solucionar y formular problemas, así como en verificar teoremas y propiedades matemáticas y geométricas. Este software permite el uso de representaciones simbólicas por parte del educando posibilitando el proceso de construcción de significados; involucra el uso de representaciones y el aprendizaje de un concepto puede ser facilitado cuando hay más oportunidades de construir e interactuar con representaciones (tan diversas como sea Posible) externas del concepto, tal como lo señalan García y Ortiz (2007). Desde lo esbozado es importante la aplicabilidad del software educativo como programa de computación cuyas características funcionales sirven de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje, el software educativo se define como “un material de instrucción especialmente diseñado para ser utilizado con la computadora y que persigue un fin específico de manera deliberada” (Elizondo, Paredes y Prieto, 2006, p. 207). Estos mismos autores mencionan algunos aspectos a favor de su uso como son:

- a) Contribuye a mejorar el aprendizaje; posibilitando la adquisición de un aprendizaje autónomo.
- b) Reduce el tiempo estipulado para el logro de los aprendizajes.
- c) Genera actitudes positivas hacia el estudio del tema y hacia la computadora.
- d) Hace el proceso más activo, lo que permite la internalización de ideas, conceptos y métodos, preservando el papel protagónico del participante.
- e) Genera pensamiento creativo e innovador, posibilitando la generación de las habilidades del pensamiento.

2.1.5.2 El uso del software derive en la enseñanza de la matemática.

El uso del software derive en la educación matemática, está asociada a su capacidad para proporcionar medios alternativos de expresión matemática y por su capacidad para ofrecer formas interactivas con los contenidos y objetos matemáticos.

Aparecen nuevas formas para argumentar, analizar, comprender e interpretar la construcción de su significado matemático, además posibilitan la sistematización, abstracción y generalización de los saberes. Según (Moreno, 2002, p. 48) “Se hace posible explorar ideas dentro de ámbitos particulares, concretos y manipulables pero que contienen la semilla de lo general, lo abstracto y lo virtual”.

Desde una perspectiva curricular, existe consenso en que el uso de las TIC en matemática ha forzado modificaciones, del currículo escolar, agregando temas, perfilando otros y cambiando a algunos del lugar que ocupaban tradicionalmente. El uso de esta herramienta, por ejemplo, facilita aspectos relacionados con el cálculo, las gráficas, las construcciones geométricas es decir, las tareas más mecánicas lo que permite centrar la instrucción y el trabajo en los aspectos más analíticos y reflexivos (Guzmán, 1993).

Desde esa mirada los recursos tecnológicos en general y el software derive en particular juegan un rol importante en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, especialmente en el trabajo de aquellos aspectos menos tratados normalmente, así como aquellos que requieren manipulación de modelos, objetos e instrumentos como por ejemplo los aspectos geométricos. La tecnología informática ofrece a los profesores del área matemática, la posibilidad de producir valiosos y significativos cambios, en la forma

en que estos enseñan y en que los estudiantes aprenden, lo que propiciara un aprendizaje significativo desde una manipulación constructivista por descubrimiento, colaborativos y/o cooperativos, parece ser la consigna desde los laboratorios de investigación y desarrollo en educación. Sin embargo, operacionalizar eso en ambientes reales no es un problema simple. Si bien es cierto que el uso de las TIC en matemática permite poner a prueba nuevas estrategias metodológicas centradas en principios pedagógicos asociados al constructivismo y la resolución de problemas, cuando se trata de hacer esto en forma masiva y para muchos estudiantes, surgen barreras importantes que se requiere superar, tales como la organización y disposición de los recursos a utilizar, el poco tiempo que disponen los profesores para diseñar e implementar actividades, las limitaciones del horario escolar rígido y el esfuerzo extra que demanda guiar una situación de clases muy dinámica.

Otra de la dificultad no estudiada suficientemente que surge al intentar utilizar las tecnologías como lo son los softwares interactivos en la educación matemática, tiene que ver con el cambio necesario en la actuación pedagógica del profesor, ya que su uso implica un cambio de estrategia de enseñanza. Ya no es útil un esquema expositivo y lineal. Por tanto, se requiere diseñar y experimentar estrategias para facilitar la interacción del alumno con los conceptos matemáticos que se desea enseñar. Aquí surgen actividades como: experimentar, conjeturar, generalizar, poner a prueba hipótesis, deducir, reflexionar sobre la tarea, etc. que son elementos extraños a una situación de clases expositiva normal. Lo que permite la asimilación del entramado conceptual inmerso en el conocimiento matemático, el cual es necesario para el desarrollo de las

competencias cognitivas que debe evidenciar el estudiante al enfrentarse a las situaciones problemas que presenta el área.

2.1.5.3 El rol del docente frente a los nuevos ambientes de aprendizaje

El uso de los softwares educativos en el contexto de la enseñanza de las matemáticas; exige un cambio de paradigma en el actuar del docente en el aula de clase como espacio de interacción de los conocimientos específicos del área, estamos hablando entonces de un docente mediador, de un educador que define y desarrolla diversos entornos de aprendizaje quien otorga y orienta al estudiante en el proceso de aprender. La herramienta utilizada es sólo un medio para despertar el interés, mantener la motivación y la participación activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para trabajar con el uso de los softwares educativos y específicamente el software derive, es prioritario que el profesor propicie el interés permanente de sus estudiantes, que detecte y atienda a sus necesidades educativas relevantes y pertinentes, cuidar que el contenido y las actividades de aprendizaje sean interactivas y centrar su atención a los ambientes de aprendizaje creados desde la implementación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), lo que se verá reflejado en los procedimientos didácticos y de uso de medios que implemente en su entorno laboral.

Con el nuevo rol, el profesor deja de ser fuente de todo conocimiento y pasa a actuar de guía de alumnos para facilitarles el uso de recursos y herramientas que necesitan para explorar y elaborar nuevo conocimiento y destrezas, pasa a actuar como gestor de recursos de aprendizaje y a acentuar su papel de orientador. En otras palabras, y como lo menciona Salinas (1997), es conveniente que los profesores sean capaces de

guiar a los alumnos en el uso de las bases de información y conocimiento así como proporcionar acceso a los mismos para usar sus propios recursos.

2.1.5.4 El rol del alumno frente a los cambios tecnológicos

La utilización de la tecnología en el proceso de enseñanza – aprendizaje, exige un cambio de actitud del estudiante frente al conocimiento matemático; en esta nueva sociedad de la información el alumno debe ser activo, interactivo e investigador; lo cual posibilita la solución de problemas y la adquisición de estrategias que le permitan desarrollar habilidades del pensamiento necesarias para abordar el aprendizaje de los conceptos, teoremas y postulados matemáticos.

El rol del alumnos, desde la perspectiva de Salinas (1997) implica acceso a un amplio rango de recursos de aprendizaje, control activo de los recursos de aprendizaje, participación de los alumnos en experiencias de aprendizaje individualizadas basadas en sus destrezas, conocimientos, intereses, objetivos y acceso a grupos de aprendizaje colaborativo, que permita al alumno trabajar con otros para alcanzar objetivos en común.

2.2 Una mirada de los paradigmas psicopedagógicos; desde ámbito del aprendizaje matemático.

El concepto de aprendizaje matemático tiene diferentes connotaciones que deben ser analizadas desde los referentes teóricos del conocimiento humano, cada pedagogo tiene su concepción al mismo de acuerdo a la teoría que lo sustenta, un conductista, expresa que el aprendizaje de los conocimientos matemáticos se encuentra relacionado con el estudio de los estímulos y la respuesta correspondientes. Ertmer y Newby (1993) señalan que dentro de la teoría se plantea la utilización de estímulos reforzadores que son

aquellos que siguen a la respuesta y tienen como efecto incrementar la probabilidad de que las respuestas se emitan ante la presencia de los estímulos (premios y castigos); desde esta mirada la adquisición de los conocimientos del campo matemático necesitan de un continuo reforzamiento a través de la repetición en la formulación y solución de problemas semejantes hasta adquirir las destrezas operacionales necesarias; para que los conceptos sean asimilados e interiorizados en la memoria del sujeto de aprendizaje.

Así vemos que dentro del conductismo se entiende el aprendizaje según la dimensión de la respuesta que un sujeto tiene hacia determinado estímulo medida esta respuesta en términos de señales y conductas observables en los sujetos de estudio; es decir, se propone que el aprendizaje ocurre cuando se fortalece la asociación entre el estímulo y la respuesta, Watson (1912).

Los cognoscitivistas argumentan que el aprendizaje está dado en las estructuras mentales del educando, desde esa mirada este campo teórico es importante el sistema instruccional, porque permite a los estudiantes la interacción con los conocimientos que se adquirirían en el proceso de manipular los materiales presentados para el desarrollo de la clase y más aún si estos son mediados por las tecnologías (software derive).

La teoría cognitiva, de acuerdo con Ertmer y Newby (1993), se interesa por los fenómenos y procesos internos que ocurren en el individuo cuando aprende, asimismo considera al aprendizaje como un proceso en el cual cambian las estructuras cognoscitivas debido a su interacción con los factores de su entorno, lo que posibilita realizar una asimilación de sus conocimientos previos con los nuevos aprendizajes.

Desde este punto de vista el aprendizaje se entiende como el procesamiento de información transferida e incorporada en la memoria a largo plazo; o actualmente visto como construcción del conocimiento donde se sostiene que el aprendiz selecciona la información y la organiza en forma significativa para él. Al respecto, Ausubel (1983) plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información a partir de un conjunto de ideas que el individuo posee en un determinado campo de conocimiento.

Para los humanistas; desde su visualización del mundo del conocimiento, piensan que el aprendizaje se da por la motivación intrínseca del niño, con una propuesta de enseñanza no directiva centrada en el alumno adaptada a los intereses del alumno, donde el docente desde su praxis cotidiana debe propiciar ambientes significativo para el estudiante, que lo motiven a profundizar sobre el entramado conceptual del conocimiento matemático. Desde este aprendizaje por construcción surgen nuevas tendencias, variables o complementos enfocadas a diversos aspectos que lo hacen más completo y comprensible, tal es el caso de la teoría de Vigotsky y la zona de desarrollo próximo donde afirma que el aprendizaje es un proceso de interacción social; el cual necesita de un entorno favorable para el desarrollo de sus habilidades cognitivas.

Todas las teorías expuestas sobre el aprendizaje nos brindan más y mejores elementos para comprender cómo sucede el aprendizaje matemático, cómo se puede propiciar el aprendizaje pedagógicamente significativo desde el uso de las tecnologías, cómo un profesor requiere de los principios teóricos, psicológicos y pedagógicos para trabajar con sujetos de aprendizaje y entender que no todos los sujetos aprenden de la misma manera, por ende se deben emplear multiplicidad de estrategias; las cuales en

nuestro proyecto de investigación las propicia el uso de los softwares educativos; desde su multiplicidad de aplicaciones en el contexto de la enseñanza- aprendizaje del conocimiento matemático; teniendo como fundamento teórico el constructivismo.

2. 2.1 Los aprendizajes significativos de los constructos matemáticos desde el constructivismo.

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (Ausubel; 1983).

Para Ausubel el aprendizaje significativo, ya sea por recepción, ya sea por descubrimiento, se opone al aprendizaje mecánico, repetitivo, memorístico. El mismo autor agrega que la esencia de ese tipo de aprendizaje reside en que las ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario, sino sustancial con lo que el alumno ya sabe, con lo que se consigue que el material aprendido sea potencialmente significativo para el aprendiz. Uno de los aspectos del problema detectado al abordar este estudio ha sido el que los contenidos y actividades matemática que se trabajan en los diferentes niveles de educación en Colombia carecen de una significancia para el educando en la medida que los conceptos, teoremas, postulados que se explican en el aula no tienen una aplicación concreta por parte del estudiante en su entorno social, por lo que al crear el ambiente de aprendizaje propiciado por el trabajo con el software derive, uno de los objetivos es subsanar esos detalles, incluyendo contenidos y actividades que sean

potencialmente significativos, que lleven al estudiante a hacer descubrimientos propios. Se busca entonces, el desarrollo del pensamiento lógico matemático, como también la significatividad psicológica. Características que son descritas por Ausubel (1976, citado por Pérez, 1998), donde la primera se refiere a coherencia en la estructura interna del material, secuencia lógica en los procesos y consecuencia en las relaciones entre sus elementos componentes; y la segunda se relaciona con la cualidad de poseer contenidos comprensibles desde la estructura cognitiva que posee el sujeto que aprende. Este modelo de teorías cognoscitivistas asume que el aprendizaje en los individuos se produce a través de las experiencias significativas que adquiere el individuo sujeto de conocimiento del medio en que se desenvuelve como ser social y deja a un lado los postulados conductistas donde el educando es un ser pasivo acumulador de conocimientos mecanicistas impartidos por el docente dueño del saber y donde el alumno debe actuar según algunas reglas establecidas en el diseño instruccional por objetivo o por el estímulo del reforzador desde la mirada positiva, negativa o de castigo, en este modelo las niñas, los niños y jóvenes deben ser jalonadores de sus procesos de formación a través de la motivación intrínseca que le permita visualizar la importancia de los conocimientos en su vida cotidiana y deben propiciar cognitivamente la asimilación información a través del registro y organización para llegar a su reorganización y reestructuración en el aparato cognitivo del sujeto de conocimiento; esta reestructuración no se limita únicamente a la asimilación por el contrario está referido al proceso constante de cambio del conocimiento científico desde la mirada de cualquier ciencia, referidos a la conceptualización de Piaget es el proceso de acomodación de las estructuras del conocimiento a la nueva información que provienen del medio exterior donde está

inmerso el educando; que es lo que busca este proceso educativo con la aplicabilidad de las tecnologías en los espacios de trabajo pedagógico con los temas matemáticos que se deben trabajar en el nivel de la educación media; que es la población objeto de este proceso investigativo.

Desde el constructivismo; el aprendizaje por descubrimiento debe estar fundamentado en una participación activa de los educandos que lo conduzcan a la construcción de nuevas ideas, percepciones o conceptos basados en el aprendizaje previo que posee como individuo sujeto de conocimiento; desde la concepción de Bruner el estudiante debe adquirir la habilidad de seleccionar la información que necesita del medio y desde allí originar las conjeturas e hipótesis que le permitan tomar decisiones en el proceso de integrar las experiencias en sus estructuras mentales existentes, es por ello que el papel del docente como facilitador es el de propiciar los espacios de interacción con el conocimiento a través de las situaciones problemas, el estudio de casos y la investigación que le permitan a las niñas y niños descubrir la estructura del material correspondiente a el área de conocimiento. La estructura se refiere a las ideas fundamentales, relaciones entre conceptos, postulado y principios que enmarcan el saber científico del área en estudio.

Bruner considera que el aprendizaje en el aula de clase debe propiciar el razonamiento inductivo y deductivo es decir pasar de los ejemplos lineales hacía una formulación de un principios generales que evidencien las habilidades de pensamiento del sujeto; esto se logra en la medida que se conjuguen los siguientes aspectos predisposición de los educandos hacía el nuevo aprendizaje, la estructuración de los conocimientos de modo que permitan la asimilación e interiorización de los mismo, la

forma de presentar los contenidos que propicien la significación e importancia en el contexto donde se desenvuelven los niños, niñas y el reforzador que se aplique desde la concepción positiva o negativa. Bruner sugiere que los maestros contribuyen a este tipo de pensamientos alentando a los estudiantes a hacer comentarios, especulaciones, hipótesis e inferencia y luego confrontarla con una investigación sistemática que le permita decidir si las conclusiones del proceso investigativo son acordes con lo fundamental de cada objeto de estudio (Bruner, 1973), para ello la clase debe estar diseñada de manera tal que los estudiantes estén motivados a participar activamente en el tema en investigación con sus aportes que den fe de que están adquiriendo unas competencias, habilidades del pensamiento y dominio conceptual a través de observaciones y análisis que presenta del objeto de estudio.

Es importante definir el constructivismo como el proceso de enseñanza aprendizaje activo, el cual está basado en la reflexión de las personas, con el objetivo de que el educando vaya construyendo desde sus estructuras mentales el entendimiento de la realidad, tomando como base al conocimiento previo y las nuevas experiencias (Carvallo, 2003). Esta teoría explica, como se menciona en la definición, que el alumno construya su propio conocimiento y así mismo sea dueño de su aprendizaje. Según la experiencia en la enseñanza del área de matemáticas, el aprendizaje es posible obtenerlo empleando actividades de resolución de problemas que utilicen el contexto social del estudiante y se implementen herramientas significativas para el educando como lo son los softwares y demás herramientas que nos ofrecen las tecnologías.

Otro aspecto fundamental en el contexto de la enseñanza – aprendizaje de los contenidos matemáticos desde la teoría constructivista es el trabajo colaborativo el cual

para Cabero (2007, p. 216), exige que los participantes tengan las siguientes características, “habilidades comunicativas y técnicas interpersonales, relaciones simétricas y recíprocas, deseos de compartir la resolución de la tarea”. Este mismo autor, de igual manera señala que actualmente en el ámbito educativo, se han diseñado e implementado entornos para desarrollar un aprendizaje colaborativo en donde los alumnos trabajan en equipo, se ayudan mutuamente y realizan búsquedas en conjunto sobre recursos que los lleve a la solución de problemas.

De acuerdo con Kammi, (1982), esta teoría se basa en el modo en que los alumnos aprenden los valores morales donde se dice que se construyen desde el interior, a través de la interacción con el contexto. Esta construcción recupera lo enseñado o aprendido por el sujeto en su vivencia cotidiana, a través de la interacción con el medio y no a través de la interiorización; así el alumno puede interiorizar el conocimiento que se le enseña, pero no se le limita a la pasividad, porque este método de aprender es activo y conduce al desarrollo de la autonomía intelectual, esto es, regulado por uno mismo; así una persona intelectualmente autónoma transformándose en un pensador crítico.

Desde lo planteado las estrategias de intervención del aprendizaje; son fundamentales en la medida que se concretan las concepciones del docente sobre: cómo se aprende y cómo se enseña, las orientaciones hacia nuevos aprendizajes, el uso de los materiales de apoyo (software derive) y el tiempo de interacción con el tema abordado en aras de alcanzar la comprensión del entramado conceptual; según (Vivenes, 1993. P.63) enseñar matemáticas, que no es en esencia otra cosa que ayudar a aprender matemáticas, es una labor que comprende el propiciar el desenvolvimiento de la actividad matemática del estudiante; es decir ayudar a despertar, a nacer o a estimular lo que podríamos llamar

“disposición matematizante”, lo que puede implicar un conjunto de comportamientos hacia la búsqueda de nuevas formas didácticas y metodológicas que propicien en el educando cambios sustanciales en la forma de acceder al conocimiento; que es lo planteado en nuestro proceso investigativo sobre como el software derive posibilita la comprensión y solución de las situaciones problemas que se le presentan en el contexto del aprendizaje en el aula de clase.

Desde esa perspectiva constructivista, “las nuevas tecnologías son recursos que promueven la construcción colaborativa del conocimiento en el salón de clases y potencian y extienden la comunicación del aula con el entorno, abriéndose a otros grupos y comunidades virtuales” (Coll y Martí, 2001, p. 644). También promueven la creación y exploración de micromundos como entornos de indagación y exploración que promueven la adquisición de habilidades y destrezas cognitivas y metacognitivas. Muchas de las aplicaciones que incorporan las nuevas tecnologías, están indisolublemente asociadas al modelo constructivista. El estudiante dirige su propio aprendizaje a través de procesos de descubrimiento o descubrimiento guiado, elabora sus propios proyectos, los mejora, “guarda” sus avances y observa los cambios en sus trabajos como forma de autoevaluación, etc., son sin duda formas de interacción que permiten y promueven la construcción del conocimiento en el estudiante o usuario.

Las estrategias educativas que involucran la participación activa de los estudiantes en los procesos del aula son importantes en el contexto de esta investigación en la medida que generan en los estudiantes habilidades y destrezas que mejoran su desempeño en el proceso de asimilación y comprensión de los contenidos matemáticos fijados por el gobierno nacional, desde los estándares y lineamientos curriculares.

2.2.2 El desarrollo del pensamiento lógico matemático desde la teoría constructivista mediada por los softwares interactivos.

En el constructivismo el aprendizaje, es un proceso dinámico en el cual los estudiantes elaboran activamente su propio conocimiento; cada alumno genera sus propios modelos mentales o esquemas a través de los cuales toman sentido las experiencias. Y para Scheepers, 2000), el conocimiento, es la búsqueda de significados y estos se construyen internamente en base a la experiencia previa. Desde esa mirada la teoría constructivista posibilita la generación del pensamiento lógico matemático como proceso cognoscitivo que le permite al ser humano adquirir conocimientos estructurados y sistémicos, los que permite el desarrollo de las habilidades matemáticas que se reflejan en la posibilidad que tiene el estudiante de resolver y formular sus propios problemas (Abramovich y Nabors, 1997).

El constructivismo; como teoría que posibilita el desarrollo de las habilidades del pensamiento, abre alternativas para promover estrategias que incorporando a las TIC, favorezcan la creación de nuevas formas de aprendizaje centradas en los alumnos (Dede, 2000).

La utilización de las herramientas tecnológicas; como los softwares aplicados al proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, interconectados con las experiencias significativas que posee el educando puede construir herramientas cognitivas que estimule el desarrollo de las habilidades del pensamiento de gran valía para el desarrollo de la lógica –matemática, (Jonassen, Car y ping 1998).

Desde lo planteado por el máximo exponente de la teoría constructivista, Jean Piaget (citado por Ertmer y Newby, 1993), considera que las estructuras del pensamiento se construyen, pues nada está dado al comienzo. Estas estructuras se construyen por interacción entre las actividades del sujeto y las reacciones del objeto, esto consiste en salir, hacer cosas y que sucedan cosas desde la operatividad de un pensamiento constructivo, creativo y fecundo, lo que posibilita el desarrollo de la inteligencia como destreza para abordar el aprendizaje matemático.

Ahora bien, la motivación es lo que induce a una persona a llevar a la práctica una acción, es decir estimula la voluntad de aprender. Desde allí consideramos que el software derive puede mejorar el nivel de motivación intrínseca y extrínseca en la medida que los contenidos se presentan de una forma más significativa para el estudiante en la perspectiva que el interactúa con el conocimiento, lo expuesto denota que es posible integrar el software matemático al trabajo intelectual del alumnado, tal como lo señala Oteiza y Silva (2001). Los temas que se abordaran desde el currículo de matemáticas para el grado décimo desde el uso del software Derive tienen por objetivo presentar ambientes de aprendizajes activos que permitan la exploración de nuevas metodologías al interior del aula en los temas de ecuaciones, expresiones algebraicas que servirán de referentes en los demás contenidos del plan de estudio que se aborden desde el diseño instruccional del área de matemáticas para el nivel de la educación media en Colombia.

Para poder avanzar en la consecución del pensamiento lógico – matemático de nuestros jóvenes, es necesaria la interacción con el objeto de conocimiento desde una participación que le posibiliten buscar alternativa cuando se enfrenta a los constructos matemáticos que necesitan de la abstracción y generalización para su interiorización.

Capítulo III

Metodología

En esta etapa del proceso investigativo, es importante en el quehacer educativo la medida que se plantea en las estrategias y procedimientos que servirán para dar respuesta al problema de investigación “¿Los ambientes de aprendizaje apoyados en el software derive mediante estrategias constructivistas, propician aprendizajes significativos de los contenidos matemáticos en los estudiantes?”, así como también el plan de acción para alcanzar los objetivos planteados con la finalidad de maximizar la validez y confiabilidad de la información y reducir errores en las estrategias y los resultados.

3.1 Tipo y enfoque de investigación

Para abordar este proyecto investigativo que pretende describir desde un ámbito interpretativo las incidencias que puede tener el software derive en la comprensión, formulación y solución de problemas matemáticos en el contexto escolar. Se realizará desde el método cualitativo. Tal como menciona Emanuel (1999, p.43) “Particularmente en el caso de la investigación cualitativa, es necesario incluir ciudadanos con capacidad y disposición de reflexión y comunicación que comprendan los valores sociales, las prioridades y vulnerabilidad y las inquietudes de los sujetos potenciales del estudio”. En otras palabras la pluralidad es otra condición deseable en los grupos evaluadores. Así como esta condición es atendida en la investigación cualitativa, debe ser igualmente incorporada en el método que se utiliza para construir los juicios éticos. En la medida en que las condiciones de producción de conocimiento, esta la recuperación de la subjetividad como espacio de construcción de saberes desde el aula de clase, la

reivindicación de la vida cotidiana como escenario básico para comprender la realidad social y cultural de los sujetos de aprendizaje a través de la descripción, explicación y comprensión de las categorías inmersas en el proceso investigativo, además de que el método cualitativo posee algunas características como lo expresa Taylor y Bogdan (1992): es inductiva, es holística, es interactiva, reflexiva, es abierta, humanista y rigurosa lo que permite resolver los problemas de validez y de confiabilidad por las vías del análisis detallado y profundo y del consenso intersubjetivo.

Otras de las perspectivas de que el proceso investigativo se desarrolle desde el método cualitativo, se fundamenta en lo expresado por Blúmer (1969, citado en Taylor y Bogdan 1992, p. 21) “los métodos cualitativos nos permiten permanecer próximos al mundo empírico. Están destinados a asegurar un estrecho ajuste entre los datos y lo que la gente dice y hace”. Se observa a la gente en su vida diaria, se obtiene conocimiento de la vida social, además contiene estudio exploratorio y descriptivo, ya que como expresan los mismos autores (p. 20), que “la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas habladas o escritas, y la conducta observable”. Se justifica ya que como mencionan los mismos autores (p. 22) que, “para el investigador cualitativo todos los escenarios y personas son dignos de estudio”.

La investigación en educación reivindica la subjetividad como fuente de conocimiento. Se trata entonces, según Sauvé (1999, p.42) de una “investigación dentro de la educación preocupada sobre todo, por explorar el significado que tienen las realidades para los actores que están asociados a ellas”. Su intención se centra en la descripción, comprensión e interpretación de las habilidades de pensamiento inmersas en el nuevo ambiente de aprendizaje desde una concepción constructivista propiciada por el

trabajo con el software derive, que posibilite un aprendizaje significativo de los contenidos matemáticos, que se evidenciaran en la capacidad del educando para la formulación y solución de problemas. Por ello según Van der Maren (1995, citado por Sauvé 1999), una investigación para la educación debe ir más allá de la praxis, debe integrar a la vez los saberes resultantes de la praxis y los saberes aplicados, de manera que se genere un saber para la acción, llamado saber estratégico en la medida que es aplicado por el educando en su contexto social, es eso lo que pretendemos develar en nuestro proceso investigativo sobre el papel que juega el software derivan en la apropiación de aprendizajes significativos de los contenidos matemáticos en los estudiantes desde el constructivismo.

Entendemos por enfoque, aquella perspectiva investigativa orientada por intereses teóricos, epistemológicos y metodológicos para conocer la realidad en toda su complejidad y por diseño aquella racionalidad metodológica que subyace a todo enfoque de investigación. Por investigación se entiende el modelo ideal que reúne los caracteres esenciales del enfoque y diseño de investigación, determinado según el objeto de conocimiento en realidad objetiva en nuestro proceso investigativo.

Abordaremos el proyecto desde un enfoque de la investigación acción participativa (IAP), esto es, que queremos desde nuestra problemática de investigación una interpretación de las habilidades de los educandos en la formulación y solución de problemas matemáticos desde la utilización del software educativo derive versión 5.0.

Kemmis y McTaggart (1988. p.30), plantean unas características al momento de planificar un proceso investigativo desde la mirada de este enfoque.

Su planteamiento responde a un interés por modificar las prácticas educativas, en el contexto del aula con la finalidad de mejorar la comprensión de los educandos en aras de mejorar su desempeño en el área de matemáticas.

Debe cumplir con cuatro momentos: planificación, acción, observación y reflexión con el ánimo que los resultados alcanzados en el proceso obtengan validez en el contexto de las ciencias y se puedan realizar los análisis pertinentes de los hallazgos.

Debe existir una participación de los actores inmersos en la investigación en nuestro caso los educandos y docentes con el fin de lograr avances en el problema de investigación en estudio.

El trabajo interpretativo que pretendemos adelantar parte del reconocimiento de las posibilidades de interpretar lo que sucede al interior del aula donde se abordan las situaciones problemáticas del área de matemáticas y el manejo del lenguaje específico que posee esta área del conocimiento científico desde esa mirada es necesario algunas condiciones para la aceptabilidad de las interpretaciones como que explique toda la información relevante disponible en tal sentido, dice Trankell (1972), si alguna acción o significación importante es excluida, la interpretación debe carecer de validez. Que sea la interpretación más plausible para explicar los eventos o fenómeno interpretados.

En la actualidad existen muchas investigaciones, que abordan el aprendizaje matemático desde el fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático como elemento fundamental para la formulación y solución de los problemas abordados desde esta área, desgraciadamente en la cuestión educativa los latinos estamos unos cuantos pasos atrás, es primordial que en los procesos de enseñanza-aprendizaje de Colombia; se esté comprometido desde el aula y no solo los alumnos, sino también los profesores,

directivos docentes de las escuelas para que se logre llegar a un mejor nivel educativo, aunque claro no se puede dejar de lado la primera enseñanza, la de la casa, pues ya cuentan con una escuela vana en este sentido, las generaciones de antaño tienen esta problemática que se traspasa inconscientemente de manera generacional a los educandos; los que pretendemos lograr es que los alumnos del nivel de la media académica cuenten con la enseñanza y apropiación de los elementos básicos de las matemáticas y para ello es necesario profundizar a fondo en el conocimiento de esta asignatura. Con ello se pretende que los profesores de este nivel educativo tomen conciencia de la gran responsabilidad que se tiene, ya que de esto dependerá el aprendizaje de los alumnos y la adquisición de las competencias en los diferentes tipos de pensamiento que se abordan desde la enseñanza de las matemáticas desde la utilización de los softwares educativos que hacen más agradable el aprendizaje y propician significación en el contexto social del educando y es lo que busca develar este proceso.

3.1.1 Diseño Instruccional para la aplicabilidad del software Derive en el aula.

Se ha elaborado una guía que comprende la descripción de los menús y los botones de cada una de las ventanas del programa de fácil comprensión para el estudiante y los temas de álgebra y ecuaciones que se abordarán con su respectivo diseño instruccional, explicando paso a paso los objetivos, los contenidos, las actividades y el proceso evaluativo que permita la adquisición del conocimiento y las competencias cognitivas del área de matemáticas para este nivel educativo. Las clases intervenidas con el software tendrán una duración aproximada de dos horas, lo cual se fundamenta en la medida que algunos alumnos no están muy familiarizados con el uso de los softwares educativos y el manejo del computador, por ello utilizaremos una de las salas de

informática de la institución educativa la Esmeralda la cual dispone de 40 ordenadores en los cuales se instalara el software derive.

Durante la clase el profesor del área seleccionado para el trabajo investigativo, impartirá la clase desde su metodología y didáctica; mientras que el investigador servirá de profesor de apoyo resolviendo dudas y problemas que se le pueden presentar a los educandos con el uso del programa derive; en la medida que es una herramienta nueva para ellos en su contexto de enseñanza – aprendizaje matemático.

Al comienzo de la primera clase se realiza una breve introducción al sistema operativo Windows existente en los ordenadores; con el objetivo de que el alumno se familiarice con el entorno de ventanas, sea capaz de ejecutar la aplicación derive y conozca la forma de organizar archivos. A continuación se entra en la ventana de Álgebra y se describe el funcionamiento del menú y de los botones de la barra de herramientas. Una vez descritos los elementos del programa, se explica cómo editar expresiones haciendo especial hincapié en los operadores fundamentales.

Asimismo, se practican otras operaciones básicas tales como mover, reenumerar, borrar, recuperar, pegar y seleccionar expresiones y subexpresiones. Para luego abordar los temas seleccionados para el trabajo en el aula con los estudiantes del nivel de la media.

3.2 Población y Muestra

Tanto Giroux y Tremblay (2004) como Hernández, Fernández y Batista (2006) definen a la población como el conjunto de todos los individuos o casos que concuerdan con determinadas especificaciones, es decir son los sujetos que reúnen las características

que son objeto de estudio. Partiendo de la pregunta de investigación, ¿Los ambientes de aprendizaje apoyados en el software derive mediante estrategias constructivistas, propician aprendizajes significativos de los contenidos matemáticos en los estudiantes?; en este caso el proyecto investigativo esta focalizado a los estudiantes del nivel de la educación media (Grados décimo y undécimo), los cuales presentan falencias en el conocimiento matemático; por ello se pretende observar como las herramientas tecnológicas aplicadas en el aula pueden incidir en este mejoramiento académico.

3.2.1 Población

Para el presente proyecto investigativo la población está conformada 80 estudiantes de los grados 10° A, B de Institución Educativa la Esmeralda en el municipio de El Bagre Antioquia Colombia; la cual a través del diagnostico institucional de las diferentes áreas del conocimiento y especialmente en el área de matemáticas presentan bajo rendimiento académico.

3.2.2 Muestra

Hernández, et al. (2006) Consideran a la muestra como un subconjunto de la población, Debido a la condición de heterogeneidad de la población del presente proyecto, se optó por utilizarse el muestreo intencional en la medida que los sujetos que nos servirán como muestra en la ejecución de los instrumentos de recolección de la información no son tomados al azar, sino de manera intencional. Como nuestro trabajo es basado en el método cualitativo desde el enfoque investigación acción participativa (IAP) y el tiempo de implementación de las herramientas de recolección de información

es corto, nuestra muestra en el proceso de investigación serán 2 docentes del área de matemáticas en los grados 10° y 10 estudiantes de los grados 10° A-B.

Los alumnos seleccionados pertenecen a la Institución Educativa la Esmeralda de carácter público con los niveles desde preescolar al grado undécimo, ubicada en el departamento de Antioquia, municipio de El Bagre, los 10 jóvenes seleccionados se caracterizan por pertenecer al nivel uno del estrato socioeconómico los cuales cuatro son del sexo masculino y seis del sexo femenino y con edades que oscilan entre los 15 y 19 años de edad, es importante mencionar que los educandos seleccionados cuentan con conocimientos básico en computación

La nacionalidad de los participantes en este proceso investigativo es Colombiana, los padres de familia se caracterizan por no haber culminado el nivel de la básica secundaria, dedicados a labores de minería u oficios varios. La investigación surge al observar y analizar el problema del bajo rendimiento académico en la asignatura de las matemáticas al ser detectado en el plan de mejoramiento institucional 2009- 2012.

La comunidad educativa de la Institución Educativa La Esmeralda comprende el sector periférico de la cabecera municipal formado por los barrios Nueva Granada, San José, Las Delicias, La Esmeralda y la Vereda El Real. En su mayoría son oriundos de las sabanas y las costas, el 80% de los niños y niñas de la institución son nacidos en El Bagre y el resto de donde proceden sus padres.

La institución posee una extensión de 4.219 metros cuadrados aproximadamente. La familia y la comunidad se encuentran ahogadas por una serie de factores que rompen el esquema de los valores universales de una vida familiar y comunitaria. La violencia

intra-familiar; la irresponsabilidad de los padres frente a la formación de sus hijos e hijas en el núcleo familiar donde se debe cimentar las bases iniciales para vivir en sociedad; niños y niñas trabajadores asumiendo compromisos de los padres y dejando pasar una vida naciente de ilusiones, alegrías, juegos, etc. y la situación socio-económica de la población, corroe la convivencia, en la escuela y la armonía en la comunidad.

La Institución tiene una posición privilegiada en la formación de ciudadanos de bien, especialmente para la construcción de convivencia social y del orden democrático. Pero, en las familias que conforman nuestra institución se da el maltrato verbal y físico, la coacción, la indisciplina, las agresiones y la intolerancia; estas amenazas que destruyen el papel que debe cumplir nuestra institución y minan la armonía y la paz que tanto anhelamos los colombianos y colombianas. La Institución Educativa La Esmeralda es una institución que propicia espacios de comunicación, de aprendizajes y de convivencia social con el propósito de aprender a percibirnos y a percibir a los otros como personas. Es pues, educar una tarea para una vida feliz que supone que podemos expresarnos y comprendernos. Suele la institución, reflejar con bastante fidelidad las contradicciones, consensos y valores del medio social al que pertenecemos donde representamos un papel clave en la comunidad.

Por eso la educación se inicia y se sustenta en la vida familiar y social; es deber de todos y todas, pero en especial de los padres de familia, educadores y de los mayores. El compromiso vital de contribuir, desde su cotidianidad a cimentar el deseo de aprender, de interrogar, de construir saber, de convivir con sus pares, de respetar a los otros y de amar y cuidar a la naturaleza en toda su dimensión para formar integralmente nuestros niños, niñas y jóvenes.

El Bagre se ha caracterizado por ser una región minera, la mayor parte de la población se dedica a la exploración del oro, que a su vez produce un grave deterioro ecológico: se destruye la capa vegetal, la flora y la fauna. Los ríos se han sedimentado, disminuyendo su caudal, sus aguas se han contaminado de mercurio y las condiciones de navegabilidad se han mermado considerablemente.

3.3 Instrumentos

La recolección de datos como mencionan Hernández, Fernández y Baptista (2006) implica la selección de los instrumentos, la aplicación de éstos y la preparación de observaciones, registros y mediciones obtenidas para su correcto análisis de los niveles de incidencia de los softwares educativos en los procesos de formulación y solución de problemas matemáticos en los estudiantes de los grados 10° del nivel de la media de la Institución Educativa la Esmeralda ; desde ese contexto nuestra investigación cualitativa de enfoque IAP.

Los instrumentos seleccionados para aplicar en la recolección de la información son la observación participante, la entrevista a profundidad y el diario de campo.

Ruiz (1999) expresa que las tres técnicas de recogida de datos que se destacan sobre todas las demás en los estudios cualitativos son: la observación, la entrevista en profundidad y la lectura en textos (notas de campo). Las tres, a su vez, corresponden a las técnicas más comunes de la recogida de datos de las técnicas cualitativas. “Por esta misma razón el principio guía del procedimiento en la recogida de datos cualitativos es el de la inspección de primera mano que obliga al investigador a buscar la mayor proximidad a la situación, a la involución analítica de su persona con el fenómeno de

estudio, a buscar el foco descriptivo y a estudiar la conducta rutinaria de cada día sin interferencias ni aislamientos artificiales”. Ruiz (1999.p.73)

3.3.1 La Observación Participante

La observación participante caracterizada por la existencia de un conocimiento previo entre el docente y los educandos y una permisividad en el intercambio, lo cual da lugar a una iniciativa por parte de cada uno de ellos en su interrelación con el otro. Para Sandoval (1997. P.64) “la participación en este sentido, es un recurso metodológico”, desde esa mirada Pérez, (2000, p.191) asegura que “los individuos no pueden ser estudiados como realidades aisladas; necesitan ser comprendidos en el contexto de sus conexiones con la vida cultural y social”: de allí, el gran valor para nuestro proceso investigativo del instrumento de la observación participante desde el análisis en el aula del proceso de formulación y solución de problemas matemáticos desde la óptica de la comprensión de los procesos que ocurren en el aula cuando se utiliza el software derive y de la observación directa que nos permitirá registrar desde una mirada etnográfica la realidad de los participantes en la asimilación e interiorización de los entramados conceptuales del área y una interpretación de los mismo para fundamentar nuestros hallazgos; estos se llevaran en un guía de observaciones que evidenciará los pormenores de lo observado a través de la aplicabilidad de el software.

El formato utilizado para la guía de observaciones fue realizado de acuerdo a los lineamientos que establecen Taylor y Bogdan (1992) y Hernández et al. (2006), pues se incluye la fecha, el momento y el lugar en que se elabora el registro, se estableció un apartado que posibilita conocer nuestras apreciaciones sobre lo observado dentro del

contexto del aula; en aras de describir las características del lugar donde se lleva a cabo la investigación, las características de los participantes, el tipo de interacciones, las relaciones existentes entre los participantes del proyecto, mirar los mecanismos didácticos y metodológicos que aplican los docentes para ejecutar sus clases apoyados en el uso del software derive y su incidencia en el aprendizaje significativo de los contenidos matemáticos por parte de los estudiantes; todo esto buscando mejorar la confiabilidad de las observaciones y posibilitar al investigador realizar anotaciones que permitan un recolección, análisis e inferencias del problema en estudio.

3.3.2 La Entrevista a Profundidad.

La entrevista profunda según Taylor y Bogdan (1994. P.101) la definen como “encuentros reiterados cara a cara entre el investigador y los informantes, encuentros éstos dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas que tienen los informantes respecto de sus vidas, experiencias o situaciones, tal como las expresan con sus propias palabras”, consideramos que este instrumento se ajusta a nuestra investigación en la medida que permite aplicar las habilidades de análisis, interpretación y comprensión del investigador con respecto al tema en estudio, puesto que en esta modalidad disponemos de un listado de interrogantes sobre el problema de investigación que permite profundizar con la muestra seleccionada, para obtener mayores elementos de juicio para comprender la problemática en estudio. Todo ello bajo una dinámica de apertura, flexibilidad y libertad. Es posible concebir la entrevista en profundidad como una serie de conversaciones libres en las que el investigador poco a poco va introduciendo nuevos elementos que ayuden al informante a comportarse como tal (Cohen y manion, 1990).

Según Spradley (1979, citado por Rodríguez 1996, p.169), “los elementos diferenciadores de la entrevista en profundidad son la existencia de unos propósitos explícito, la presentación de unas explicaciones al entrevistado y la formulación de unas cuestiones”. Consideramos esta técnica propicia para indagar sobre los elementos que posee el software derive en la construcción de ambientes de aprendizaje propicio que posibiliten la comprensión, asimilación e interiorización de los contenidos matemáticos que se trabajan en el nivel de la media académica y recabar en la práctica docente sobre los posibles factores que inciden notoriamente en el aprendizaje de los saberes matemáticos.

3.3.3 El Diario de Campo

El diario de campo, se presentará como un informe detallado, pormenorizado y lo más literal posible de los acontecimientos que sucedan al interior del aula desde la aplicabilidad del software derive como herramienta educativa que puede dinamizar los ambientes de aprendizaje, posibilitando la adquisición de los saberes de una manera significativa para el estudiante , además debe contener los apuntes de cualquier situación de relevancia que sucede entre los participantes del proceso investigativo y el investigador, ya que estos datos serán relatos descriptivos en los que se registrará objetivamente lo que acontezca en el contexto en el que se desarrolla la investigación (Mayan, 2001).

El propósito del uso del diario de campo es brindar mayor fortaleza a los datos recabados, ya que servirá de apoyo al proporcionar un registro cronológico, anecdótico y

acumulativo de lo que suceda en el transcurso de la investigación, además de contribuir a facilitar la reflexión de la totalidad del estudio (Quintana y Montgomery, 2006);

En esta herramienta de recolección de información se tendrá en cuenta el momento de la intervención, la fecha, el lugar de la observación, las notas de lo que se evidencio en el trabajo de intervención con el software derive y además las reflexiones sobre lo observado con la finalidad de realizar algunas interpretaciones o hallazgos preliminares, como lo plantean Taylor y Bogan, (1992).

3.4 Procedimientos para la captura de la información del proceso investigativo.

El propósito de la investigación en educación es la de aplicar métodos, enfoques, paradigmas y técnicas científicas a situaciones y problemas concretos de el área educativa como es el caso que nos atañe en nuestro proceso de investigar los ambientes de aprendizaje apoyados en el software derive mediante estrategias constructivistas, propician aprendizajes significativos de los contenidos matemáticos en los estudiantes; desde la asimilación e interiorización de los procesos de pensamiento con la finalidad de buscar el mejoramiento de la calidad educativa en el área de matemáticas, para Tamayo (1981, p. 21), “La investigación es un proceso y por tanto estará conformada por una serie de fases actuación orientadas al descubrimiento de la realidad del campo educativo o uno de sus aspectos con el fin de dar respuesta a problemas”; lo cual es lo que se pretende con este proyecto que involucra los softwares educativos como elementos que pueden propiciar ambientes de aprendizajes agradables y significativos para los estudiantes de la educación media con el fin de que se propicie un aprendizaje duradero y de aplicabilidad en el contexto real del educando; existiendo una correlación entre los

contenidos y las competencias cognitivas y laborales de los jóvenes bachilleres de nuestras instituciones educativas.

En este proceso de investigación se realizará un paralelo del desempeño académico en el área matemática, entre los 70 estudiantes de los grados 10° A- B (grupo control), los cuales continuaran recibiendo sus clases de matemáticas sin la intervención del software educativo derive y los 10 alumnos tomados como muestra de proyecto investigativo (grupo experimental); estos últimos utilizarán el software derive para el trabajo de algunos temas del algebra y ecuaciones; considerando que este es un software muy fácil de utilizar y desde la comparación poder realizar el análisis de su incidencia en la construcción de ambientes propicios para el aprendizaje matemático, desde la epistemología constructivista se describe la adquisición de conocimiento en el individuo como un proceso continuo de construcción de estructuras cognitivas. Las estructuras cognitivas son sistemas organizados de representaciones mentales de acciones (operaciones) relacionadas por un modo de ejecución y que tienen asociado un resultado esperado, dichas estructuras se pretenden potenciar en el grupo muestra con la utilización del software educativo derive a través de la construcción, exploración y manipulación de los diferentes menús y comandos del programa; el cual permite el procesamiento de variables algebraicas, expresiones, ecuaciones, funciones, vectores y matrices.

Derive puede trabajar en forma numérica y en forma simbólica. Puede realizar factorizaciones, límites, derivadas, sumatorias, integrales, etc. Además cuenta con la posibilidad de efectuar infinidad de gráficos en 2 y 3 dimensiones. Los usuarios y evaluadores lo califican como el sistema simbólico de matemáticas más fácil de usar. Para la ejecución de las clases se contará con una guía que propiciará la

manipulación del software paso a paso buscando la comprensión de los temas matemáticos, como el uso de las diferentes herramientas que nos provee el programa.

3.4.1 Recolección de los datos

El proceso investigativo se inicio con el planteamiento del problema; el cual esta referido a los ambientes de aprendizaje apoyados en el software derive mediante estrategias constructivistas, propician aprendizajes significativos de los contenidos matemáticos en los estudiantes; luego se procedió abordar la revisión de la literatura desde diferentes fuentes con la finalidad de dar sustento a nuestra pregunta de investigación; para desde esa perspectiva construir el marco teórico que de cuenta de los constructos del problema para definirlos de manera conceptual y operacional con el único fin de tener un panorama claro de lo que queremos lograr con el proyecto de investigación del tema en mención; desde esa mirada se selecciono el método cualitativo y el enfoque acción participativa (AIP); el la medida que nuestro estudio es de corte descriptivo transversal; además porque posibilita la interacción del investigador con la población objeto de estudio.

Para dar inicio a la recolección de los datos que serán elementos claves para dar respuesta a la pregunta de investigación; se procedió a solicitar el permiso y autorización del secretario de educación del municipio de El Bagre Antioquia, como máxima autoridad educativa del municipio y con el objeto que conociera la implementación de este proyecto investigativo que es de gran valía en nuestro contexto en la medida que nuestros resultados en las pruebas del instituto Colombiano para el fomento de la educación superior (Icfes) y Saber en el área de matemáticas son deficitarios.

Posterior a la obtención del permiso (Anexo A), se procedió a efectuar la elección de los participantes que sirvieron como fuente de información, los cuales fueron 2 docentes del área de matemáticas, de los 34 que conforman el total de planta docente de la Institución Educativas la Esmeralda y 10 estudiantes pertenecientes a los grados 10° A – B; de un total de 80 estudiantes que conforman estos dos grados para el año 2011.

Luego se seleccionaron los instrumentos que permitirán el proceso de recolección de la información pertinente; para un posterior tratamiento y análisis en aras de mirar las incidencias del software educativo derive en la adquisición de ambientes de aprendizaje propicio para el desarrollo de las habilidades del pensamiento lógico – matemático de los estudiantes de la educación media; para lo cual se realizó el siguiente procedimiento.

Para llevar a cabo el registro de las observaciones participantes, se les solicito consentimiento a los docentes (Anexo B), como también la disponibilidad de uso del software derive en los temas seleccionados para el trabajo con los estudiantes del grado décimo; además se acordaron la disponibilidad de horarios en los cuales se pueden llevar a cabo los registros de lo que sucede al interior del aula de clase; con el propósito de realizar un buen registro de las observaciones se diseño una guía donde se consignaran los procesos, actividades y acontecimientos suscitados al aplicar el software derive; con el fin de tener elementos de análisis, interpretación y comprensión holística del problema en estudio (Anexo C).

Para la aplicación de la entrevista a profundidad; a los dos docentes que sirven de muestra de análisis; se inicio con la preparación de las preguntas (Anexo D); para esto fueron tomados en cuenta los conocimientos adquiridos de la revisión de la

literatura, con la finalidad de comparar las respuestas proporcionadas por cada uno de los participantes y poder verificar la confiabilidad de los datos e información a la hora de realizar la triangulación pertinente; luego se procedió a contactar a los participantes para establecer el lugar y la hora para ser entrevistados, el cual en común acuerdo se fijaron el día y la hora con el ánimo de que no existiese interrupción y los datos arrojados a través de el análisis de los interrogantes coadyuve a la interpretación del problema en estudio, se les solicito a los entrevistados el permiso para la utilización de una grabadora con el fin tener a disposición en cualquier momento sus apreciaciones con respecto a los interrogantes diseñados desde el problema en estudio; en la medida que es necesario realizar el respectivo análisis de sus respuestas en el entorno total de investigación.

El otro instrumento de recolección de la información que nos permita avanzar hacia el logro de los objetivos planteados; es el diario de campo (Anexo E), herramienta que nos permite plasmar de una forma secuencial, organizada y pormenorizada de los sucesos que se ejecutan en el aula entre el maestro y los estudiantes a través de la aplicabilidad de las actividades diseñadas para el trabajo pedagógico con el software derive; con este instrumento se anotaran también todos esos hallazgos preliminares que facilitaran el proceso de organización, análisis e interpretación de los resultados.

3.4.2 Estrategias de análisis de datos.

En este apartado del proceso investigativo abordaremos la aplicación de los instrumentos seleccionados (la observación participante, la entrevista a profundidad y el diario de campo), con la finalidad de presentar los resultados obtenidos a través de la interacción con la muestra seleccionada para determinar en qué medida; Los ambientes

de aprendizaje apoyados en el software derive mediante estrategias constructivistas, propician aprendizajes significativos de los contenidos matemáticos en los estudiantes de la educación media; los datos arrojados de la investigación de cada instrumento utilizado, serán analizados desde la contrastación e interpretación de las categorías inmersas desde la comparación de otras investigaciones sobre el tema de la comprensión de los problemas matemáticos y nuestra experiencia con las actividades diseñada para el trabajo en el aula con el propósito de recabar en nuestra población objeto los elementos que nos permitan deducir e inferir las incidencias del software derive en el aprendizaje matemático desde la formulación y solución de problemas del contexto social de movilidad cognitiva de nuestra población o muestra.

Según Taylor y Bogdan (1992), el análisis de los datos se debe comenzar por un descubrimiento progresivo en el que se identifiquen temas, se desarrollen conceptos y proposiciones, lo que facilita la codificación y refinación de los datos después de haber concluido con su recolección. Esto con el propósito de lograr la comprensión total del tema y del contexto estudiado por ello desde el enfoque investigación acción participativa (IAP), pretendemos una interpretación de las habilidades de pensamiento de los educandos aplicadas en el aprendizaje matemático, desde ese ámbito Goetz y Lecompte (1988) distinguen tres procedimientos para el análisis e interpretación de datos (teorización, estrategias de selección secuencial y los procedimientos analíticos generales). Para la interpretación de datos de esta investigación se optará por la teorización, considerado como un proceso cognitivo que nos permite como investigadores percibir, comparar, contrastar, agregar y ordenar los datos logrados a través de la aplicabilidad de los instrumentos de recolección seleccionados en este proyecto.

Capítulo IV

Análisis de resultados

4.1 Recolección de datos.

El proceso investigativo sobre los ambientes de aprendizaje apoyados en el software *Derive* mediante estrategias constructivistas, propician aprendizajes significativos de los contenidos matemáticos en los estudiantes, su enfoque cualitativo, busca a través de la recolección de la información conocer los comportamientos, habilidades de pensamiento, y actitudes de los 2 docentes del área de matemáticas y los 10 estudiantes del grado décimo que de manera voluntaria participaron en la aplicación de los instrumentos, por lo anteriormente esbozado fue necesario estar presente en la aplicabilidad de las actividades del aula de clase; para desde esa posición, preguntar, observar y registrar detalladamente lo que ahí sucedía, conversar con la muestra para conocer sus opiniones sobre los beneficios que brindan los softwares educativos (*Derive*) a los ambientes de aprendizaje, lo cual posibilita contextualizar el problema, comprenderlo y describir los aportes proporcionados por los actores del proceso como lo esboza Leedy & Ellis (2001).

La observación participante posibilitó la integración a la comunidad en estudio, proporcionando un acercamiento a los datos que nos arroja la actitud observadora de los hechos suscitados al aplicar las actividades académicas, a través del uso de la herramienta tecnológica *software Derive*, conocer las dificultades que poseen los alumnos con el manejo de este tipo de software para el aprendizaje matemático y el poco uso por parte de los docentes de la institución educativa la Esmeralda; además el propósito de la

investigación cualitativa es el reconstruir la realidad como la observan los participantes de este proceso Sampieri y Cols (2003).

La Entrevista a profundidad aplicada a los docentes seleccionados para este trabajo busco conocer de forma holística las experiencias en su quehacer con la aplicación de estrategias constructivistas mediadas por lo componentes tecnológicos que nos ofrece la sociedad del conocimiento y las incidencias en el proceso de aprendizaje de los educandos que se evidencia en mejores resultados en las pruebas internas (institucionales) y externas (las aplicadas por el estado Colombiano), este instrumento de recolección de datos posibilito el conocimiento de los entrevistados desde la configuración vivencial y cognitiva de cada uno de los educadores en el acto comprensivo de las preguntas esbozadas en la guía y los procesos de escucha y observación llevado acabo por el investigador y sujetos de la entrevista a profundidad.

El diario de campo de gran valía en el contexto de esta investigación en la medida se sistematizó las vivencias en el aula de forma organizada y coherente, a través de secuencias en el registro de la información suministradas con la aplicabilidad de las diferentes actividades con alumnos y docentes posibilitándose un análisis reflexivo de las mismas.

Otros de los aspectos que le dan valía al diario de campo dentro del proceso investigativo es que nos permite reevaluar lo observado y registrado en el desarrollo de las actividades al interior del aula de clase teniendo como referentes los términos utilizados por los participantes, la manera como hablan y se desenvuelven al trabajar el problema investigativo.

4.2 Análisis de datos.

Goetz y Lecompte (1988) distinguen tres procedimientos para el análisis de datos (teorización, estrategias de selección secuencial y los procedimientos analíticos generales). Para la interpretación de datos de esta investigación se optará por la teorización, considerado como un proceso cognitivo que permite como percibir, comparar, contrastar, agregar y ordenar los datos logrados a través de la aplicabilidad de los instrumentos de recolección seleccionados en este proyecto; además de establecer vínculos y relaciones entre la información obtenida y el referente que se tiene del marco teórico desde la óptica de otros que han abordado el trabajo de los ambientes de aprendizaje mediados por el software Derive.

Los datos se seleccionaron, se organizaron en categorías con el objeto de reconocer los de mayor relevancia para nuestra pregunta de investigación y dar paso al análisis e inferencia de los resultados desde una labor de responsabilidad, seriedad y sistematicidad para lograr las intenciones que se proyectan con este trabajo investigativo. De acuerdo con Latorre y González (1987, citado por Pérez, 1994) el análisis de datos es uno de los procesos más importante de la investigación. Después de este acercamiento a los datos; se empezó la categorización buscando agrupar en cada una de las categorías la información relacionada con cada uno de los aspectos que enmarcan al problema de investigación, para este proceso se utilizan las siguientes unidades de análisis: dominio disciplinar de los docentes en su aspecto pedagógico, didáctico y metodológico, impacto de los ambientes de aprendizaje en el mejoramiento académico de los estudiantes y bondades del uso de los softwares educativo en la enseñanza de las matemáticas (Derive), estos aspectos son vitales para poder visualizar los objetivos y responder a la pregunta

formulada; la cual pretende develar las bondades de las estrategias constructivas desde la aplicabilidad de herramientas tecnológicas que favorezcan la consolidación de ambientes de aprendizaje significativo para los estudiantes que los motive a la adquisición del saber matemático. Para ahondar en los aspectos del conocimiento disciplinar del área de matemáticas por parte de los docentes desde las ventajas que ofrece los recursos tecnológicos para la comprensión de los conceptos, teoremas y axiomas matemáticos a través del el uso del software derive se procedió a la triangulación de los datos partiendo de los niveles nombrados por Hernández, Fernández y Baptista (2006) como categorías.

A continuación se especifican las unidades de análisis a través de un esquema que permite visualizar holísticamente los hallazgos de este proceso investigativo.

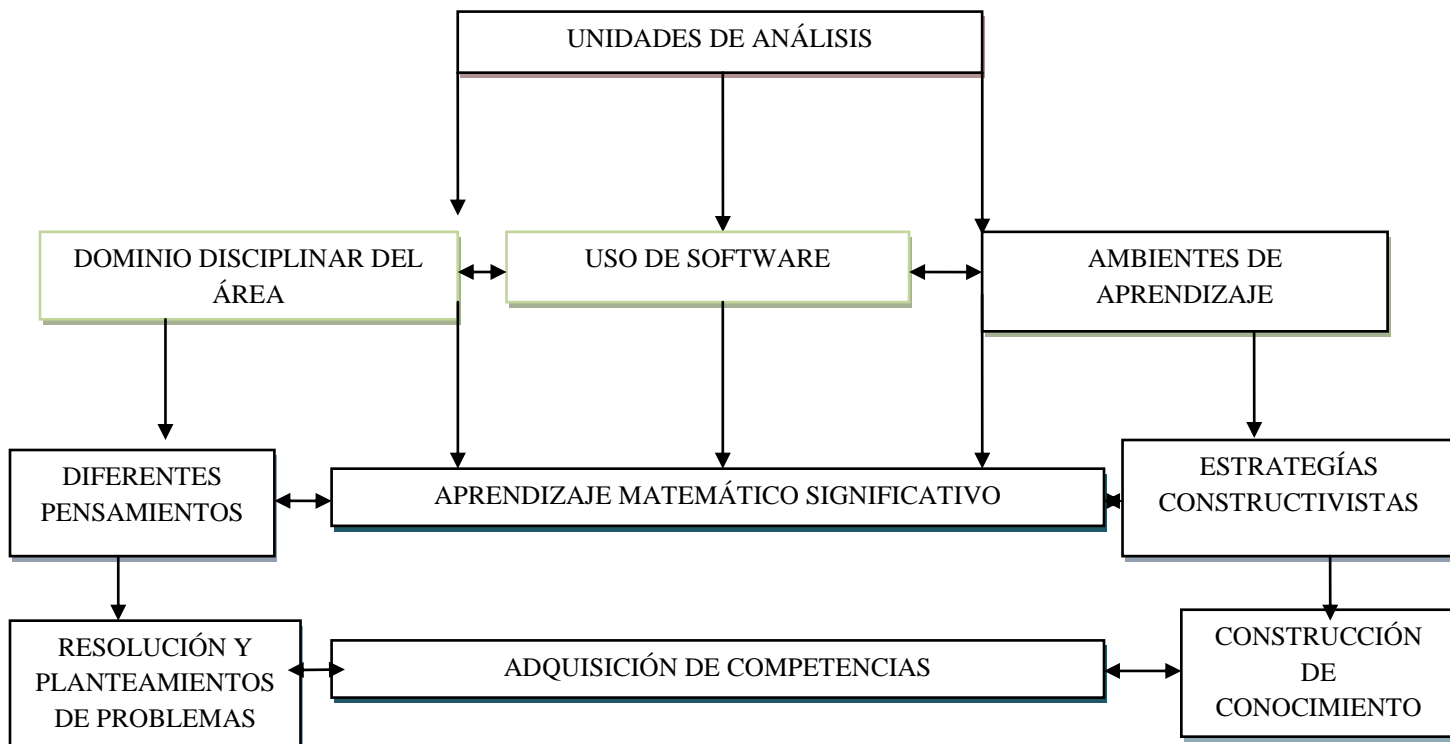


Figura 4.1. Unidades conceptuales para el análisis de los resultados de la investigación.

La categoría referida al dominio disciplinar de los contenidos matemáticos por los docentes es fundamental en la medida que es necesario que el docente maneje de forma correcta todos los contenidos temáticos del área para el grado décimo; para desde allí generar y propiciar ambientes de aprendizaje significativo; a través del uso de estrategias que promuevan la participación activa de los jóvenes en la solución de situaciones problemas con la aplicabilidad de los softwares educativos, en la medida que los alumnos deben estar a la vanguardia que exige la actual sociedad del conocimiento.

En lo que respecta a la categoría referida al impacto de los ambientes de aprendizaje es necesario reconocer que los procesos didácticos, metodológicos que use el docente son esenciales para que los estudiantes adquieran las competencias cognitivas que le permitan el análisis, la comprensión y la resolución de las situaciones problemas que plantea el área de matemáticas para el grado décimo; desde el modelo constructivista se sostiene que el sujeto que aprende debe ser el constructor de su propio aprendizaje y no un receptor del conocimiento que explica el docente. Por lo tanto no es admisible clases tradicionalistas; es necesaria la utilización de los softwares educativos que propician ambientes en el aula que promueven la participación activa de los educandos.

El empleo de las TIC se constituyen entonces en un recurso creativo que genera el desarrollo del pensamiento lógico matemático, el cual deben tener presente los educadores en los procesos de enseñanza- aprendizaje de los conceptos del área en estudio. En efecto, el empleo de las TIC amplía el panorama de posibilidades para acceder al conocimiento por parte de los estudiantes, en la medida que genera motivación extrínseca.

La última categoría de análisis esta enmarcada en las bondades halladas desde la aplicabilidad en el aula del software derive en lo que respecta a:

- Comprensión de los contenidos abordados.
- Calidad académica desde el manejo conceptual matemático.
- Participación en el planteamiento de nuevas actividades.
- Motivación por la investigación en el campo matemático.
- Trabajo en equipo o colaborativo.
- Generación de habilidades desde el pensamiento lógico – matemático.
- Comprensión de los entramados conceptuales matemáticos.
- Habilidades en la resolución de situaciones problemas.
- Renovación en las formas didácticas y metodológicas para la enseñanza del área.
- Comprensión de estructuras y operaciones inmersas en los contenidos para la educación media.
- Dominio del pensamiento numérico, espacial, aleatorio y variacional.
- Comprensión de las relaciones entre el contexto del problema y la operación necesaria para la solución.
- Representación dimensional de los temas abordados.
- Nuevas estrategias pedagógicas que estimulan la participación de los estudiantes en el desarrollo de las actividades matemáticas.
- Apropiación de las TIC para la enseñanza del área de matemáticas.

4.3 Presentación de datos.

Al abordar el trabajo de campo con la aplicación de las entrevistas a profundidad que según Hernández et al. (2006, p.597) la define como “una reunión para intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado)”, la observación participante caracterizada por la existencia de un conocimiento previo entre el docente y los educandos y una permisividad en el intercambio, lo cual da lugar a una iniciativa por parte de cada uno de ellos en su interrelación con el otro y el diario de campo el cual brinda mayor fortaleza a los datos recabados, ya que sirve de apoyo al proporcionar un registro cronológico, anecdótico y acumulativo de lo que suceda en la investigación. A partir de estos instrumentos se conocieron las opiniones y experiencias de los 2 docentes que imparten el área de matemáticas y los 10 estudiantes del grado decimo seleccionados para este proceso.

Las categorías utilizadas para el análisis son: dominio disciplinar, calidad, participación, comprensión, motivación, trabajo en equipo y resultados académicos.

La categoría denominada dominio disciplinar, aparece después de la observación participante de las actividades desarrolladas por los docentes en el aula y el dialogo desde la entrevista a profundidad donde se puede evidenciar carencia de un dominio a profundidad del saber específico del área matemática con los siguientes comentarios:

- “Se me dificultad en la explicación de algunos temas del currículo del grado décimo”. Profesor A
- “Debo mejorar mis procesos metodológicos para brindar unos ambientes agradables a mis alumnos”. Profesor B

- “El profesor no explica con claridad algunos temas y por ello no comprendo las matemáticas”. Estudiante 2
- “Siempre usa la misma metodología en el aula, lo cual nos aburre y nos desmotiva”. Estudiante 8.
- “Es necesario mejorar los ambientes de aprendizaje, utilizando estrategias activas que propicien la participación de nuestros jóvenes”. Profesor A y B.
- “Los docentes son aburridos no usan diferentes dinámicas para darnos los conocimientos matemáticos, por eso casi nunca entiendo”. Estudiante 6.

Luego del proceso de análisis de la categoría se pudo evidenciar que la formación del maestro en el saber específico, pedagógico y didáctico de las matemáticas es importante en la construcción de ambientes de aprendizajes significativos, como lo evidencia la tabla 4.1 con las apreciaciones de los estudiantes sobre el desempeño de los docentes en el aula de clase y su incidencia en “la comprensión de la temática”, “resolución de problemas” y “construcción de conocimiento”

Tabla 4.1

Información de la observación participante a estudiantes

<i>Categorías (Xi)</i>	<i>Frecuencia (Ni)</i>
Comprensión de la temática	10
Resolución de problemas	10
Construcción de conocimiento	8

Se considera también de suma importancia al analizar la categoría dominio curricular desde la herramienta observación participante; que los docentes del área

matemática de la Institución Educativa la Esmeralda les falta motivación para conocer e implementar los softwares educativos en el aula como estrategia constructivista, como lo evidencian los registros de la tabla 4.2.

Tabla 4.2

Guía de los resultados de la observación participante efectuada a los docentes de decimo de la educación media en la Institución Educativa La Esmeralda.

<i>Categorías</i>	<i>Preguntas</i>	<i>DECIMO</i>			
		<i>S</i>	<i>CS</i>	<i>PV</i>	<i>N</i>
La formación del maestro en el saber específico, pedagógico y didáctico de las matemáticas y su incidencia en la construcción de ambientes de aprendizajes significativos a través del uso de los softwares educativos (Derive).	¿El maestro presenta un diseño curricular basado en estrategias constructivistas que posibiliten el desarrollo de las competencias cognitivas en los educandos del grado decimo de la educación media?			X	
	¿El maestro utiliza las herramientas tecnológicas que nos ofrece la sociedad del conocimiento (Wiki, softwares, simuladores, blog), para desarrollar el pensamiento matemático en los jóvenes?			X	
	¿Se observa un trabajo planeado (objetivo, introducción, desarrollo, cierre) para la resolución de Problemas?		X		
	¿El maestro provoca en el alumno el uso de las tecnologías de la información para la adquisición del conocimiento matemático?			X	

La categoría denominada calidad del aprendizaje generado desde la aplicabilidad del software derive en las actividades de campo; se observa cuando los estudiantes

mejoran los procesos comprensivos e interpretativos de los contenidos trabajados desde el plan de estudio del grado decimo, como lo demuestran estos comentarios:

- “El uso de las herramientas tecnológicas mejoran la comprensión de los temas explicados por el docente”. Estudiante 1

- “Veo que con la implementación en clase de los recursos tecnológicos, los alumnos comprenden mejor y de manera práctica los temas trabajados en el aula”. Profesor B.

- “Mis notas han mejorado en esta fase porque he participado más en las actividades que se ejecutan en el salón”. Estudiante 9.

- “Se mejoro los resultados en la tercera fase y en las olimpiadas institucionales”. Profesor A.

- “Entiendo y por ello puedo responder en las evaluaciones, chévere la utilización del software derive” Estudiante 3.

- “La enseñanza de las matemáticas desde la práctica me ha posibilitado entender los temas de trigonometría y geometría que poco manejaba antes de utilizar las herramientas tecnológicas”. Estudiante 10.

- “El uso de la herramientas tecnológicas nos brinda muchas alternativas en el aula y los jóvenes se emocionan al trabajar con ellas, por ello creemos positivo y benéfico para la enseñanza de las matemáticas el software derive”. Profesor B.

- “he mejorado mi rendimiento en el área cuando los docentes, cambias sus formas de enseñanza. Estudiante 7.

- “El rendimiento de nosotros como estudiante, tiene que ver con la comprensión de lo que nos explica el docente, por eso considero que la explicación de él es fundamental”. Estudiante 2.

- “los conocimientos adquiridos desde el uso de derive, son más claros para nosotros los estudiantes permitiendo el manejo de los contenidos matemáticos trabajados en el grado décimo”. Estudiante 4.

- “Los ambientes de aprendizaje constructivistas son de gran valía en el contexto de la enseñanza matemática, porque permite mayor interacción de nosotros los alumnos con los temas abordados por el docente”. Estudiante 8.

- “Las TIC, le posibilitan a los docentes de matemáticas, utilizar más estrategias que lo motivan a uno a participar de los talleres en clase porque es más interactivo el conocimiento”. Estudiante 6

- “Se desarrolla en los estudiantes las habilidades del pensamiento necesarias para que el resuelva o plante problemas desde el uso de las herramientas tecnológicas”. Profesor A

- “se evidencia en los educandos el interés por ampliar los conocimientos trabajados en el aula, desde una reflexión crítica y responsable”. Profesor B

Para presentar los datos de esta categoría, las siguientes tablas muestran los resultados obtenidos por los estudiantes muestras en la segunda y tercera fase del año escolar.

Tabla 4.3

Rendimiento académico en el área de matemáticas fase 2

<i>Estudiante</i>	<i>Nivel de desempeño fase 2</i>
1	Básico
2	Bajo
3	Básico
4	Alto
5	Básico
6	Bajo
7	Básico
8	Alto
9	Básico
10	Básico

Tabla 4.4

Rendimiento académico en el área de matemáticas fase 3.

<i>Estudiante</i>	<i>Nivel de desempeño fase 3</i>
1	Alto
2	Básico
3	Alto
4	Superior
5	Alto
6	Bajo
7	Alto
8	Superior
9	Alto
10	Básico

El 100% (2) de los docentes entrevistados consideran importante la generación de ambientes de aprendizaje mediados por el software Derive; como estrategia constructivista que posibilita la asimilación e interiorización de los conocimientos matemáticos. Contribuyéndole a los estudiantes la construcción de los significados de los procesos numéricos a partir de sus experiencias en la vida cotidiana y a través de la participación en actividades desde el diseño curricular y planes de estudio del área para el grado 10°.

- “La categoría participación es importante porque me brinda la posibilidad de construir mis conocimiento con la colaboración de mis compañeros”. Estudiante 10.

- “Cada uno de los integrantes aportas sus conocimiento y se mejoran las relaciones interpersonales en el aula y en el contexto social”. Estudiante 4.

- “El trabajo en equipo es bueno, porque cada uno aprende del otro y eso nos permite mejorar”. Estudiante 7.

- “La participación en clases, nos ayuda a comprender más los problemas matemáticos”. Estudiante 8.

- “Las estrategias y procedimientos utilizados por el docente al resolver o plantear ejercicios en el aula son muy atractivas y motivadoras”. Estudiante 5

- “Existe más compromiso de nosotros como estudiante para con las actividades investigativa cuando el docente utiliza los softwares educativos en el aula”. Estudiante 9

Para conocer el nivel de participación de los estudiantes antes de la aplicación del software derive se utilizaron las categorías “nunca”, “pocas veces”, “regularmente” y “siempre”, dando los resultados lo que nos muestra la tabla 4.5.

Tabla 4.5

Información de la entrevista sostenida con estudiantes

<i>Categoría Participación</i>	<i>Frecuencia (Ni)</i>
Nunca	4
Pocas veces	3
Regularmente	2
Siempre	1

La forma de abordar los resultados obtenidos desde el trabajo de campo con la muestra seleccionada; es importante en la medida que el proceso de comprensión de los enunciados matemáticos necesitan que los docentes y educandos posean una serie de habilidades y destrezas del pensamiento que le permitan la interacción con los mismos en aras de poder interactuar para alcanzar un dominio de las operaciones inmersas en ese campo disciplinar de las ciencias. Los softwares educativos son herramientas tecnológicas de suma importancia en el contexto del aula por ello para determinar que percepción tienen los docentes y alumnos del uso de los softwares educativos y su postura frente al uso de estas herramientas tecnológicas en el aprendizaje matemático se realizaron una serie de interrogantes referidos a la aplicabilidad de los software derive.

Para determinar la percepción de los docentes en cuanto a los beneficios de este software en el proceso de enseñanza de los contenidos del área para el grado 10º, se incluyeron las categorías “propicia motivación”, “estimula la comprensión” e

“incrementa la participación” y “mejora la calidad”, el total de docentes encuestados fue de 2 en la Institución Educativa la Esmeralda, cuya población de docentes que ofrecen el área es de 4.

La muestra de la investigación incluye sujetos voluntarios, aspecto importante en el enfoque cualitativo (Hernández, Fernández & Baptista, 2006). En la tabla 4.6 se muestran la frecuencia absoluta arrojada por la herramienta entrevista.

Tabla 4.6

Información de entrevista con los docentes

<i>Categorías (Xi)</i>	<i>Frecuencia (Ni)</i>
Motivación	2
Comprensión	1
Participación	2
Calidad	1

Desde esa perspectiva el trabajo en el aula del docente de matemáticas es la aplicación de estrategias constructivas que le permitan al estudiante alcanzar las competencias cognitivas necesarias para la asimilación e interiorización de los contenidos matemáticos, se considera también de vital importancia que los docentes que imparten el área de matemáticas posean la fundamentación teórica que les posibilite afrontar sin ninguna dificultad las temáticas enmarcadas en el plan de estudio, por ello en la tabla 4.7 se da a conocer el perfil profesional de los docentes que trabajan en el proyecto de investigación.

Tabla 4.7

Información Profesional de los Profesores Entrevistados

<i>Profesor</i>	<i>Edad</i>	<i>Grados Obtenidos</i>	<i>Años en la práctica docente</i>	<i>Años laborando en Institución Educativa La Esmeralda</i>	<i>Materia impartidas hasta el momento</i>
1- Profesor "A"	28	Administrador de Empresa	2	2	Matemáticas
2- Profesor "B"	33	Licenciado en matemáticas	1	1	Matemáticas

Para determinar la percepción de los estudiantes en cuanto a los beneficios de este software en el proceso de enseñanza de los contenidos del área para el grado 10°, se incluyeron las categorías “propicia la motivación”, “mejora la comprensión” e “incrementa el trabajo en equipo” y “mejora los resultados evaluativos”, el total de estudiantes encuestados fue de 10 en la Institución Educativa la Esmeralda, cuya población de alumnos en el grado décimo es de 80.

Tabla 4.8

Información de la encuesta a estudiantes

<i>Categorías (Xi)</i>	<i>Frecuencia (Ni)</i>
Motivación extrínseca	10
Mejor comprensión de contenidos	8
Incrementa el trabajo en equipo	10
Mejores resultados evaluativos	7

El rendimiento académico en el área de matemáticas mejoro en el tercer periodo en comparación con los resultados obtenidos en el segundo; en los estudiantes que son objeto de la aplicación del software derive como lo evidencia la siguiente tabla.

Tabla 4.9

Cuadro comparativo de rendimiento académico en el área de matemáticas fase 2 y 3.

<i>Estudiante</i>	<i>Nivel de desempeño fase 2</i>	<i>Nivel de desempeño fase 3</i>
1	Básico	Alto
2	Bajo	Básico
3	Básico	Alto
4	Alto	Superior
5	Básico	Alto
6	Bajo	Bajo
7	Básico	Alto
8	Alto	Superior
9	Básico	Alto
10	Básico	Básico

- “Los softwares educativos nos ayudan en nuestra labor docente”.

Maestros A y B

- “El uso de estas herramientas fortalecen nuestra comprensión y son fáciles de usar”. Estudiante 9.

- “Que buenos que las clases sean de otra forma, no siempre tablero y tiza”. Estudiante 5.

El trabajo con el software derive y su incidencia en el mejoramiento académico en matemática de los estudiantes; condujo a docentes y estudiantes interesarse por otros softwares educativos que son de aplicabilidad en el proceso de enseñanza –aprendizaje de las estadística y las matemáticas fundamentales como se evidencia en la siguiente tabla.

Tabla 4.10

Uso de softwares educativos por docentes y estudiantes

Software (Xi)	Frecuencia (Ni)
Derive	12
Minitab 16	8
WX Máxima	10
Scilab	9

Otro aspecto importante de resaltar en los docentes inmersos en las actividades de aula del proyecto de investigación, es la mejora en su quehacer educativo; con nuevas formas de explicación de las temáticas abordadas provocando una mayor participación de los estudiantes y nuevas formas evaluativas en la que el alumno asume responsabilidades en los procesos de autoevaluación y coevaluación. Lo que nos indica que el papel del docente no se enmarca en su función de transmitir conocimiento a sus estudiantes, también debe buscar aquellas nuevas orientaciones, especialmente actualizadas y útiles con las cuales pueda establecer mejores estrategias de trabajo en su quehacer diario, como los son las tecnologías de la información y la comunicación, como lo evidencia la tabla.

- “Ahora poseemos otras formas de enseñanza, donde el educando participa más y facilitan nuestra labor en el aula”. Maestro B.

- “Los docentes utilizan diferentes métodos evaluativos, que nos ayudan a pensar mejor y no solo repetir contenidos memorísticos”. Estudiante 7.
- “Son chéveres las clases, cuando se usan diferentes formas de mostrar los contenidos a nuestros estudiantes”. Maestro A.
- “El trabajo con las herramientas que nos ofrece los softwares educativos propicia el trabajo colaborativo en los estudiantes del grado decimo, permitiendo el intercambio de conocimiento entre los diferentes alumnos al trabajar con los contenidos matemáticos”. Maestro B.
- “Las metodologías utilizada por los docentes son muy activas, lo que es bueno para nuestro aprendizaje porque entendemos los temas trabajados por los maestros de matemáticas. Estudiante 5.
- “Las evaluaciones son más participativas en el aula, los docentes utilizan variadas estrategias evaluativas lo que nos posibilita alcanzar los objetivos planteados en el área de matemáticas”. Estudiante 7.
- “El docente es más creativo en el aula, gracias a la utilización de variadas formas de explicar las clases, ayudado por las herramientas que nos ofrecen los recursos tecnológicos”. Estudiante 9.

Tabla 4.11

Nuevas estrategias aplicadas por los docentes

<i>Estrategias (Xi)</i>	<i>Frecuencia (Ni)</i>
Metodológicas	3
Didácticas	2
Evaluativas	5

4.4 Interpretación de datos.

Se observa con el trabajo de campo que en la institución educativa la esmeralda en todas las áreas y especialmente en la enseñanza de las matemáticas continúan con didácticas muy aferradas a los modelos educativos tradicionales, por ello es necesario propiciar la dinámica que nos ofrece la pedagogía activa las cuales son tomadas por los modelos teóricos del constructivismo y cognoscitivismo los cuales promueven la relación de los saberes previos alcanzados por el estudiante en su relación cotidiana con los conocimientos científicos que ofrece la escuela; Las estrategias didácticas están escritas pero no se evidencia directrices claras y secuencias para realizar la inclusión de las TIC en los procesos de enseñanza, por ello la importancia de este proyecto encaminado a la aplicabilidad de las herramientas tecnológicas en la enseñabilidad de las matemáticas. Se observo que existen algunas falencias en los educadores en lo que respecta al saber específico del área en la perspectiva que se desconoce la necesidad de reconceptualizar las nociones de las matemáticas con la implementación de las TIC, para que los contenidos enmarcados en el diseño curricular de la educación media (Grado 10°); puedan tener sentido en las condiciones del contexto socio – económico de los jóvenes al tenor que está debe hacerse a partir del conocimiento de los conceptos, teoremas, postulados y leyes básica del saber disciplinar del conocimiento matemático y es necesario el reconocimiento de la pedagogía como el conjunto de teorías que se refieren al currículo, el cual no debe presentarse como una acumulación de informaciones atomizadas y desvinculada de la práctica pedagógica y realidad social de los educandos, además dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje se percibe la carencia en el saber

didáctico importante en la integración fundamental de los componentes que propician un aprendizaje significativo y de calidad en el campo de las matemáticas.

Se pudo establecer mediante las herramientas de recolección de información en el trabajo de campo; que las estrategias de intervención pedagógicas (modos de la enseñanza) aplicadas dentro del aula no propician el desarrollo de ambientes de aprendizaje necesarios para potenciar la capacidades y habilidades de formulación y resolución de problemas matemáticos en la medida que se fundamentan en un aprendizaje memorístico lineal y descontextualizado de la realidad social del educando y además se desconocen algunas de las habilidades del pensamiento necesarias para abordar comprensivamente e interpretativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas; consideramos también que la labor docente en el contexto del campo disciplinar del área requiere la selección de medios y mediadores; la cual exige el diseño de situaciones para el aprendizaje que permitan el desarrollo de las competencias específicas del pensamiento numérico, variacional, espacial, pero esto se logra a través de un proceso de enseñanza dinámico, proactivo desde la apropiación por parte del docente de las herramientas tecnológicas que nos ofrece la web para ser utilizadas en el aula como estrategias motivadoras desde la teoría constructivista como se refleja en los 10 estudiantes que sirven como población objeto de estudio.

Por ello los docentes seleccionados como muestra de la investigación en un 100% (2); consideran que el uso del software derive es fundamental para el aprendizaje de esta área del conocimiento científico debido a que este proceso permite la asimilación e interiorización de los conocimientos, considerando que el aplicativo de actividades en el aula propicia la construcción significativa de los conocimientos matemáticos

fundamentales para el logro de las habilidades necesarias para la formulación y solución de problemas matemáticos por parte de los estudiantes del grado decimo de la institución educativa la esmeralda, pero es de anotar que esto se logra con un planeación curricular motivante y donde se le brinde a los ambientes de aprendizaje motivadores desde la aplicabilidad del software derive.

Al interpretar los datos de la tabla 2 podemos empezar diciendo que los docentes pocas veces (PV) presentan sus actividades curriculares desde una metodología que propicie en los estudiantes una motivación intrínseca por el aprendizaje de los conceptos matemáticos es decir que los contenidos trabajados sean significativos para el estudiante en su contexto social, económico y cultural; que pocas veces (PV) son sustentadas con un material didáctico desde el uso de las herramientas tecnológicas que potencialicen las habilidades, competencias y destrezas, por eso la clases de matemáticas se vuelven tediosas y además estas actividades se realizan de forma aislada; desconociendo la importancia del diseño instruccional de las actividades académicas a desarrollar en el aula lo que dificulta un seguimiento al crecimiento de las habilidades cognitivas de los jóvenes en la medida que los procesos carecen de una planeación estratégica en aras de mejorar el proceso de comprensión de los conceptos matemáticos necesarios para el abordaje del aprendizaje de esta área y esto se plasma en la pocas veces (PV) que se promueve el avance en la apropiación de las TIC desde el uso de los softwares libres que existen para la enseñanza como Derive, Minitab, Scilab, máxima entre otros.

Por ello de lo analizado en esta categoría es necesario reconocer la importancia de lo expresado por Castro (2002) el plantea en su investigación que en los últimos años, los maestros han mostrado su interés por desarrollar habilidades y apropiarse de nuevas

metodologías; con el fin de mejorar los niveles de comprensión en los estudiantes de los saberes disciplinares de las matemáticas. Por eso Castro en su estudio señala cómo los psicólogos cognitivistas tratan de desarrollar teorías del aprendizaje activas que le permitan al educando y educadores empoderarse de la comprensión e interiorización de conceptos que contribuyan a proponer y solucionar situaciones problema de su contexto, estas teorías tratan de comprender la naturaleza de las interacciones cognitivas entre los estudiantes, el conocimiento matemático que estudia y los problemas que plantea o resuelve.

De otro lado los docentes consideran como un obstáculo la falta de motivación de los alumnos por los procesos de aprendizaje y las dificultades de comprensión de los enunciados inmersos en el contenido del área para el grado decimo de la educación media en Colombia; como se pudo constatar al aplicar las actividades diseñadas para el trabajo de campo, otro de los aspectos que recalcan como dificultad es el desinterés que se evidencia cuando les asignan tareas relacionadas con esta área en la medida que sus hábitos investigativo son pocos y más aun cuando no existe una motivación por el aprendizaje matemático.

Pero desde la visual de los estudiantes al preguntarles porque existen las dificultades en la comprensión de los enunciados matemáticos necesarios para la solución de problemas basados en su contexto social y cultural, expresa el 80% (8), que el problema de la falta de comprensión se debe a los métodos de enseñanza que no promueven la motivación a través de estrategias que posibiliten la participación de ellos en la construcción de las actividades en el aula, los procesos son muy memorísticos y repetitivos, sin aplicabilidad en la vida real de ellos como seres sociales y en muchos

casos conducen a una apatía hacia el conocimiento matemático; en la medida que no comprenden lo enseñado por el docente.

A través de nuestra participación en el contexto del aula se observa que la dificultad para el aprendizaje matemático no radica tanto en la aplicación de los algoritmos pertinentes sino en las estrategias aplicada por los docentes en el aula que genere la motivación por entender la clase de operaciones matemáticas que es preciso realizar para dar con la solución. Es decir ambientes activos que generen la participación en la construcción del conocimiento matemático. Por ello es necesario la motivación a docentes y estudiantes la utilización de estrategias que permitan el uso de herramientas tecnológicas como mediadoras curriculares para alcanzar el trabajo participativo de los jóvenes, en aras de mejorar los procesos comprensivos e interpretativos de los temas que se tratan desde el plan de estudio y por ende el mejoramiento de la calidad académica reflejados en los resultados de las pruebas Saber e Icfes.

El software Derive como estrategia constructivista posibilita observar los resultados alcanzados a través de un proceso algebraico desde la manipulación gráfica promoviendo desde allí un aprendizaje más significativos de los temas abordados en matemáticas en el grado décimo de la institución educativa la esmeralda, el uso del Derive, facilita el desarrollo de un pensamiento más reflexivo, estratégico y conceptual; también posibilita una mejor comprensión del entramado conceptual, mejorando con ello los resultados evaluativos de los estudiantes, en relación ha lo observado en clases con metodologías tradicionalista, además le permite a los docentes construir y proponer problemas reales desde el contexto social del estudiante posibilitando nuevos métodos en

la adquisición del conocimiento matemático en lo que se refiere a cálculo de determinantes, resolución de sistemas lineales, cálculo diferencial, límite entre otros.

Al realizar un análisis exhaustivo del rendimiento académico de los educandos participantes como muestra de este proyecto investigativo en los contenidos temáticos de la trigonometría y geometría se hace notorio un mejoramiento en su rendimiento académico en la tercera fase del año escolar en la medida que su nivel de desempeño aprobatorio mejoro en relación con los obtenidos en la segunda fase, como también el carácter propositivo en las actividades al interior del aula desarrolladas con la aplicación de las estrategias constructivistas con el uso del software Derive, los que nos conlleva a interpretar e inferir que los procesos en el aula desde la apropiación por parte de docentes y estudiantes de los softwares educativos permiten un avance en los dominios de conocimiento, procedimientos mentales y niveles de pensamiento que posibilitan la resolución de problemas.

Se propicio la dinámica de la pedagogía activa las cuales son tomadas por los modelos teóricos del constructivismo y cognoscitivismo los cuales promueven la relación de los saberes previos alcanzados por el estudiante en su relación cotidiana con los conocimientos científicos que ofrece la escuela; Las estrategias didácticas evidencian las directrices claras y secuencias para realizar la inclusión de las TIC en los procesos de enseñanza de los contenidos matemáticos.

La actualidad tecnológica exige de los docentes un marcado desarrollo en el manejo de los materiales que nos ofrece el internet; proveyendo la utilización de nueva metodología y didáctica; que permita tener claro los objetivos que se persiguen con los mismos en aras de mejorar el aprendizaje de los educandos en el área de matemáticas.

4.5 Resultados.

Desde el análisis del objetivo general del proceso investigativo que busca valorar a través de los resultados obtenidos, si la aplicación del Software derive genera en los estudiantes aprendizajes significativos, con la finalidad de promover su uso entre los docentes que imparten la asignatura de matemáticas. Es valioso; en la medida que se observa en los docentes y estudiantes motivación por el uso de las herramientas tecnológicas en las actividades académicas del aula, por ello se considera que la intervención a los sujetos muestras de estudio les propicio cambios sustanciales en la forma de pensar y actuar dentro del contexto tecnológico que nos brinda la sociedad del conocimiento y la información, demostrándose que los estudiantes han adquirido un conocimiento significativo de los conceptos y teoremas matemático, lo que se evidencia en los resultados que se muestran en la Figura 4.2.

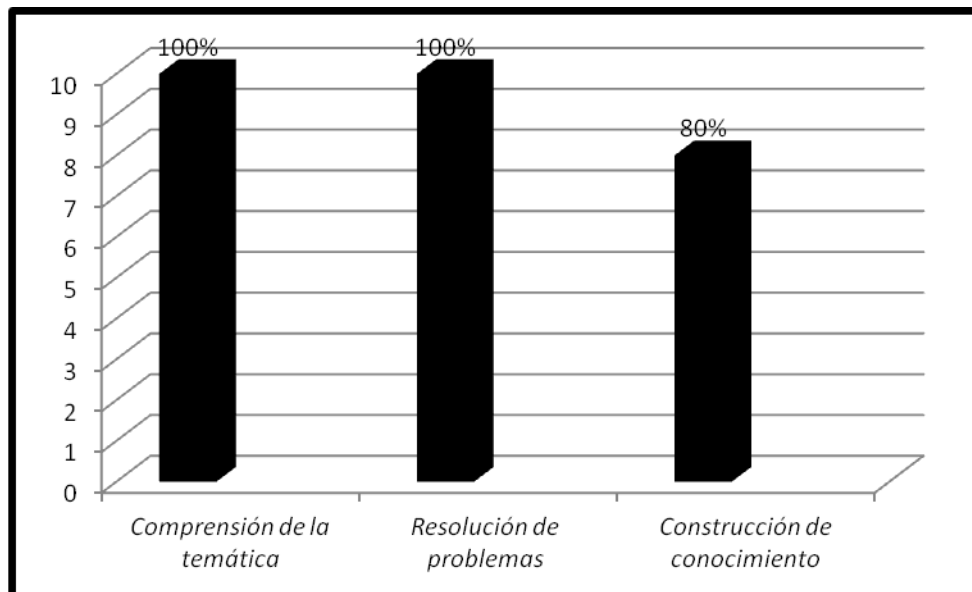


Figura 4.2 Categoría de análisis: Dominio curricular.

Para los estudiantes el empleo del software derive ha mejorado el proceso de comprensión de los contenidos abordados desde el diseño curricular del área, lo que se evidencia en la resolución de problemas, en la participación y en la construcción de su conocimiento en el aula; desde la perspectiva que los softwares educativos les posibilitan interactuar de forma más dinámica con los conceptos y teoremas matemáticos; lo cual refleja el logro del objetivo específico encaminado a verificar los avances de los estudiantes; en la comprensión y asimilación de los contenidos matemáticos desde la aplicabilidad del software derive en el aula. Figura 4.3.

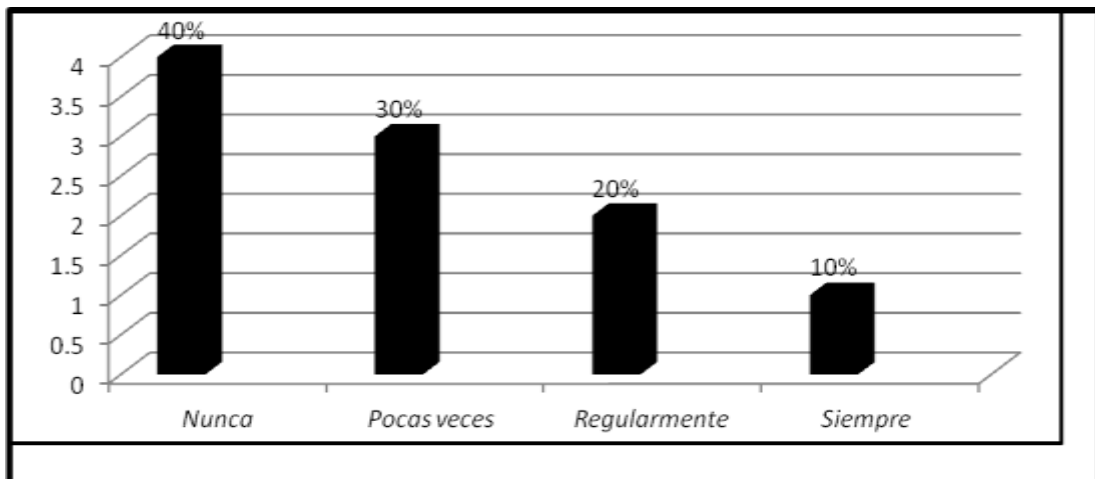


Figura 4.3 Categoría de análisis: Nivel de participación.

Las herramientas tecnológicas han potenciado la participación y rendimiento académico en el aula; lo que muestra que las estrategias constructivistas aplicadas en el contexto de los estudiantes de la educación media (grado decimo); de la institución educativa la esmeralda, generan ambientes de aprendizaje significativos en los estudiantes; permitiéndole el desarrollo cognitivo y posibilitándoles mejorar sus competencias interpretativas, argumentativas y propositivas en el área de matemáticas. Es decir el uso del softwares ha creado una situación educativa centrada en el educando que

fomenta su autoaprendizaje y el desarrollo de su pensamiento crítico y creativo mediante el trabajo cooperativo y desde allí genera potencialidades y competencias valiosas para toda la vida, resultados que se muestran en la Figura 4.4.

Lo que manifiesta el logro del objetivo construir ambientes de aprendizaje significativo que le permitan a los estudiantes apropiarse de las herramientas que nos ofrecen las nuevas tecnologías; en aras de generar desarrollo cognitivo; que les posibiliten mejorar sus competencias académicas.

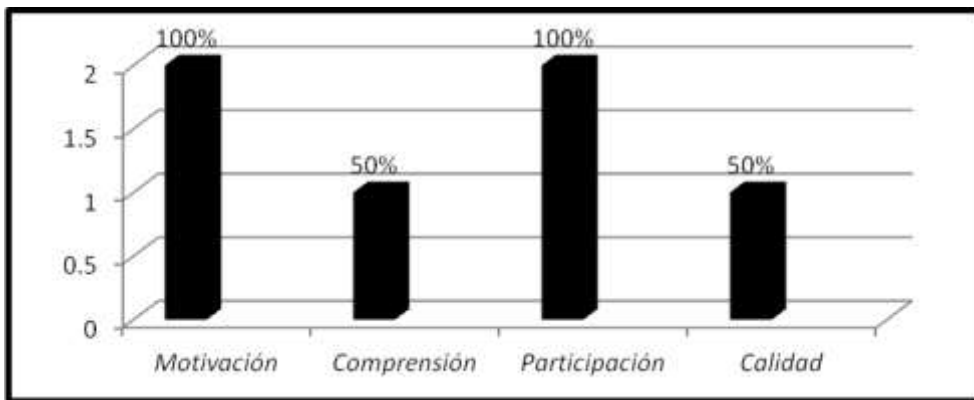


Figura 4.4 Categoría de análisis: Beneficios de los softwares educativos en los estudiantes.

Es importante expresar que los docentes que trabajaron en el proyecto; consideran de gran valía el uso de los softwares educativos en las actividades curriculares de las diferentes áreas del conocimiento humano; en la medida que propician el crecimiento de la motivación intrínseca y extrínseca como motores que generan la responsabilidad de los estudiantes por el saber. Lo que fundamenta el objetivo específico referido a los aspectos didácticos – pedagógicos de los softwares interactivos; dentro del marco de aplicabilidad de la enseñanza y aprendizaje de los conocimientos matemáticos en los alumnos, que deben ser aprovechado al máximo por los maestros desde su quehacer diario en el aula de

clase resultados que se muestran en la Figura 4.5. En otras palabras los nuevos ambientes de aprendizaje plantean la necesidad, de desarrollar habilidades tanto cognitivas, psicomotoras, afectivas y sociales necesarias para el desempeño del educando en el saber específico del área de matemáticas, con el ánimo de mejorar los resultados en las pruebas externa que aplica el estado colombiano, como parámetros de calidad en las instituciones educativas públicas.

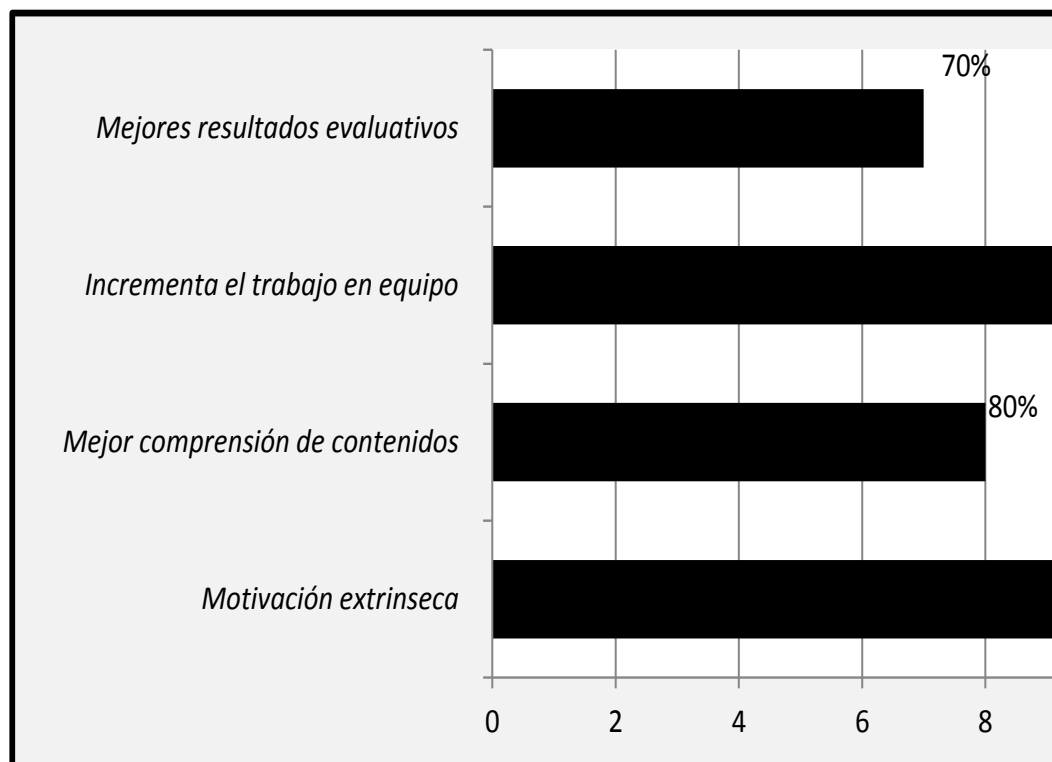


Figura 4.5 Categoría de análisis: Beneficios de los softwares educativos.

Los resultados, están acorde con los objetivos del proceso investigativo en la medida que evidencian la utilización de los softwares educativos en el mejoramiento continuo de los procesos académicos al interior del aula; en la resolución de situaciones problemas desde diseño curricular del área matemáticas para el grado decimo de la educación media en Colombia.

Se ha creado la necesidad de la participación activa del sujeto que aprende y el que orienta el proceso de enseñanza – aprendizaje, desde una comunicación entre ellos, así como con el contenido de enseñanza, con el fin de mejorar el proceso de enseñanza de las matemáticas a través del diseño e implementación de ambientes de aprendizaje activos basados en las nuevas herramientas tecnológicas que nos ofrecen las TICS.

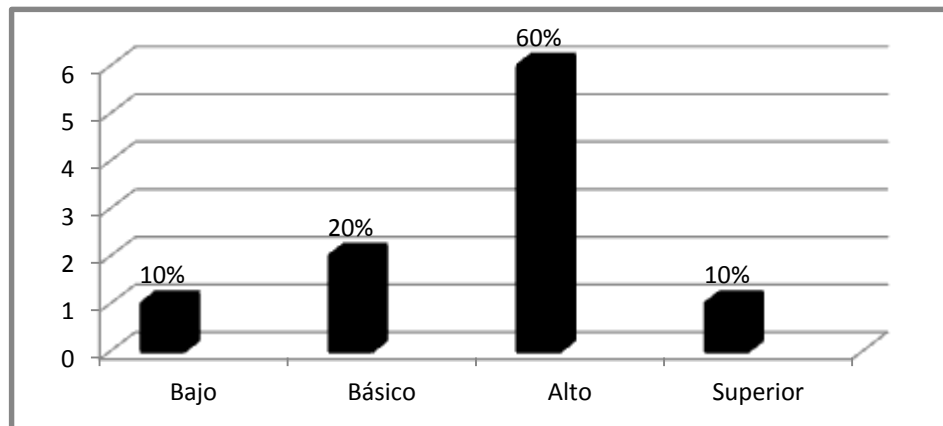


Figura 4.6. Categoría de análisis: Rendimiento académico

Es necesario resaltar que con el uso de las estrategias constructivistas mediadas por el software derive se mejoran los resultados académicos de los estudiantes muestra de este proyecto; lo que evidencia el logro de las metas planteadas. Indicándonos estos sucesos que los espacios de aprendizajes mediados por la aplicabilidad de herramientas tecnológicas generan en los estudiantes actitudes que favorecen el desarrollo de las habilidades de pensar, razonar, interpretar y comprender las reglas simples, los algoritmos, las tácticas y macro procedimientos necesarios para la resolución de las actividades matemáticas.

Lo que nos deja claro que los docentes deben innovar en sus prácticas pedagógicas en aras de que los educandos alcancen el dominio de competencias

cognitivas, laborales y ciudadanas necesarias para desenvolverse en esta sociedad globalizada; basado en la motivación que produce en ellos el trabajo con las TIC; lo cual repercute en la comprensión, análisis e interpretación de los conocimientos de la materia desde la generación del propio conocimiento y esto se logra a través del diseño de herramientas metodológicas como el software derive que favorecen la adquisición de habilidades y estrategias para el manejo de los contenidos que enmarcan el saber científico de las diferentes áreas del conocimiento.

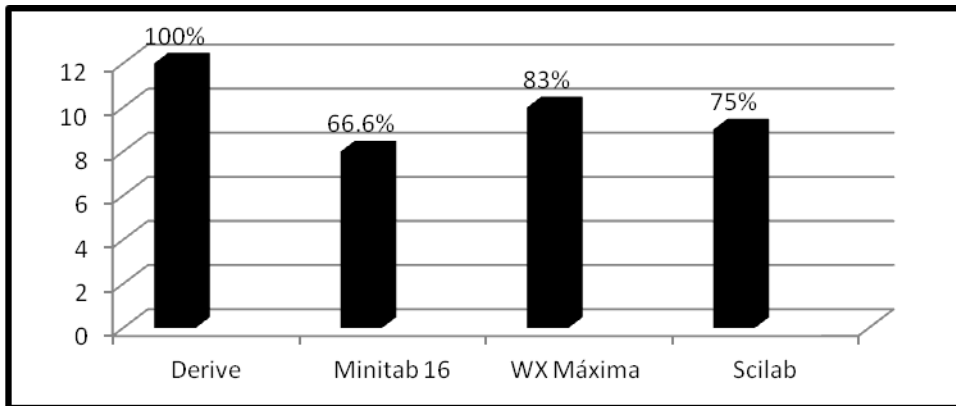


Figura 4.7. Categoría de análisis: Aplicación de nuevos softwares en el aula.

El proceso investigativo aplicado desde la pregunta: ¿los ambientes de aprendizaje apoyados en el software derive mediante estrategias constructivistas, propician aprendizajes significativos de los contenidos matemáticos en los estudiantes?, ha despertado el interés por el uso de las nuevas herramientas tecnológicas en la enseñanza - aprendizaje, indicándonos la participación activa de los alumnos en la construcción del conocimiento numérico y la solución de problemas como modo efectivo de estimular la comprensión y el pensamiento lógico matemático, presentándose con ello una actitud positiva para valorar y comprender la utilidad de los contenidos curriculares en su contexto de desarrollo social y económico; lo que le da validez ha este proceso

investigativo, a través de lo expresado por los estudiantes en cuanto a cómo la tecnología impacta en su desempeño académico debido a la facilidad de adquisición de los conocimientos, además éstas herramientas han mejorado la capacidad de acceder a la información ecoica e icónica que permite la potenciación de los sentidos en función del aprendizaje significativo de los saberes matemáticos trabajados en el aula. Lo que permite valorar los resultados obtenidos desde la aplicación del software derive en los sujetos muestra y propender por el uso de los softwares educativos como estrategias dinamizadoras de un aprendizaje significativo y aplicado.

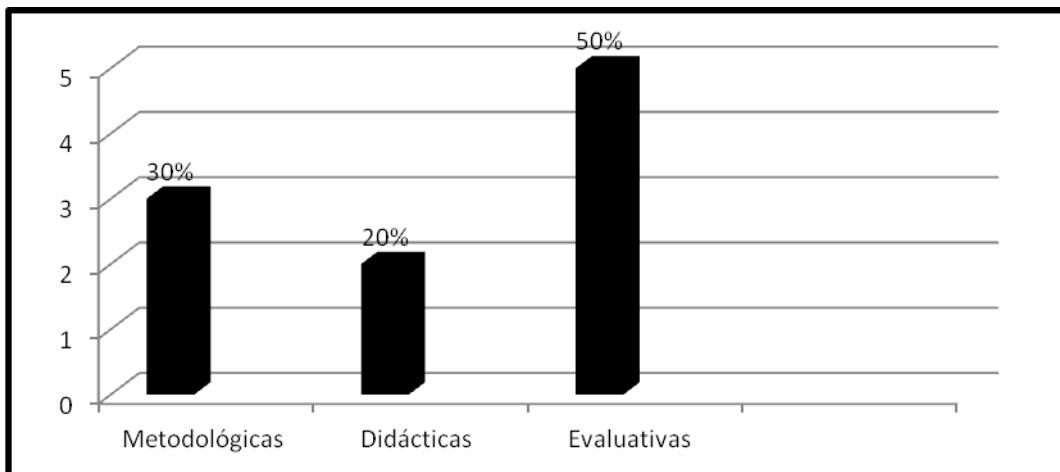


Figura 4.8. Categoría de análisis: Cambios sustanciales en la formas de enseñanza en el aula.

De la aplicabilidad del proyecto de investigación con docentes y estudiantes se genera el interés de la comunidad educativa la esmeralda en implementar la utilización de los contenidos educativos digitales con el propósito de ofrecer a los alumnos una serie de páginas web, portales, softwares y bibliotecas que posibiliten la investigación de manera autónoma. Permitiendo la adquisición de: la comprensión, la interpretación, el análisis, la resolución de problemas, el pensamiento divergente y lógico matemático; habilidades educativas necesarias en el proceso de formación de nuestros jóvenes, buscando con ello el trabajo participativo en la construcción de saberes y conocimientos. Desde el uso de las

pizarras digitales, las videocámaras, los dispositivos móviles, el Videobeam y las aulas de informática.

Potenciando la comprensión. Fundamental para el desarrollo de habilidades y destrezas para resolver problemas a través de la interpretación y el uso del lenguaje simbólico desde la aplicabilidad del software derive en el aula.

En la presente investigación se siguieron todos los pasos contemplados en la metodología; siendo estos parámetros fundamentales para validar los resultados que emergen de este proceso, el cual se trabajó desde la línea “El papel del profesor y la enseñanza en el proceso educativo”, elemento de gran valía en el contexto educativo en aras de lograr altos índices de calidad en nuestros estudiantes, El estudio se llevo a cabo de forma planeada y con objetivos definidos encaminados a valorar, si la aplicación del Software derive genera en los estudiantes aprendizajes significativos.

A partir de los propósitos establecidos; se aplicó los instrumentos diseñados a docentes (2) y estudiantes (10) seleccionados como muestra, los cuales desconocían el uso pedagógico y didáctico del software derive en el aula.

La entrevista a profundidad, la observación participante y diario de campo; se realizaron con sumo cuidado para escuchar los diferentes puntos de vistas de los actores inmersos en la investigación, captar los detalles y comprender las conductas presentadas al interior del aula, procurando no caer en la subjetividad. En la fase de análisis y presentación de datos se procuro no caer en opiniones y creencias personales del sujeto investigador en aras de evitar sesgos en la interpretación de los datos que afectasen notoriamente los resultados obtenidos.

4.6 Validez del estudio

Los resultados obtenidos al ejecutar el proceso investigativo “¿Los ambientes de aprendizaje apoyados en el software derive mediante estrategias constructivistas, propician aprendizajes significativos de los contenidos matemáticos en los estudiantes?”. Son confiables y validos en el contexto de la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas. Considerando que la investigación se realizó con una muestra de 2 docentes y 10 estudiantes del grado decimo de la educación media en Colombia, a través de los cuales se pudieron obtener datos fidedignos desde la triangulación de los instrumentos utilizados para recabar la información; teniendo como referentes los objetivos de investigación que buscan develar si la aplicación del Software derive genera en los estudiantes aprendizajes significativos.

Para la aplicación de los diferentes instrumentos, se tomó todo el tiempo requerido, tanto para la observación participante al desarrollar los contenidos abordados desde el plan de estudio, como en la entrevista a profundidad con los docentes se definieron los indicadores que contestarían al interrogante investigado, su variable y el tipo de ésta, para cada variable se definió una pregunta que proporcionaría esta información, pensando siempre en la interpretación de los resultados y además se registro en el diario de campo todos los acontecimientos suscitados al interior de aula al aplicar las actividades diseñadas desde el uso del software Derive. Los instrumentos fueron refrendados por los asesores, los cuales evidenciaron la congruencia y cohesión de los resultados arrojados del estudio en mención.

Aunque la investigación solo se realizó en la Institución Educativa la Esmeralda, los resultados aquí obtenidos se consideran generalizables en el contexto municipal,

departamental y nacional en la medida que los estándares y competencias que exige la educación matemáticas en Colombia necesitan del componente tecnológico que nos ofrecen los softwares educativos (Derive) como elementos dinamizadores de ambientes de aprendizaje constructivistas e interactivos. Ya que los elementos didácticos y metodológicos que nos posibilitan estos softwares, si son utilizados adecuadamente, pueden mejorar el nivel de comprensión e interpretación del aprendizaje matemático en cualquier contexto socio – económico.

Expresamos que los resultados se pueden extrapolar a otras situaciones o poblaciones, ya que los softwares educativos como estrategia constructivista, pueden motivar el aprendizaje de los contenidos matemáticos en cualquier contexto institucional; teniendo como referente que los ambientes de aprendizaje constructivistas generan motivación por el aprendizaje y esto lo evidencia el uso de las herramientas tecnológicas en el aula.

El recurso tecnológico del software derive le permite a docentes y estudiantes del proyecto realizar actividades didácticas innovadoras que les propician interés por aprender y conocer el entramado conceptual del área para el grado décimo; enriqueciendo el aprendizaje matemático y por ende mejorando los resultados evaluativos en las pruebas internas de la institución educativa que lo implemente, como se noto en el contexto de la Institución Educativa La Esmeralda como lo evidencian los resultados de la investigación.

Desde lo planteado el conocimiento matemático es universal por ende todos los procesos que mejoren su asimilación e interiorización, son aspectos determinantes en el

desarrollo del pensamiento lógico matemático del estudiante. Dándole validez a los conocimientos desarrollados a través de la construcción de ambientes de aprendizajes proactivos como los generados en el aula de clase con la implementación del software derive. Además estas herramientas han mejorado la potenciación de los sentidos en función del aprendizaje significativo de los saberes matemáticos trabajados en el aula como lo demuestran los siguientes indicadores.

- Comprensión por parte de los educandos de los contenidos matemáticos abordados desde la aplicabilidad del software derive.
- El interés de los estudiantes por ampliar los conocimientos matemáticos del grado decimo.
- La adquisición de habilidades y destrezas para el trabajo matemático de los sujetos de investigación.
- Participación activa de los alumnos en los procesos de enseñanza – aprendizaje de los conocimientos matemáticos.
- Utilización de diversas herramientas tecnológicas por docentes en aras de mejorar el rendimiento académico de los educandos.
- Interpretación de las situaciones problemáticas por parte de los estudiantes que posibilitan su solución.
- Empleo de diversas formas de enseñanza que promueven el trabajo colaborativo al interior del aula.
- Motivación de la comunidad educativa por el uso de los softwares educativos en la enseñanza del área de matemáticas.

Capítulo V

Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones.

Después del análisis de los resultados se considera esencial realizar algunas afirmaciones del trabajo investigativo sobre los ambientes de aprendizaje apoyados en el software derive mediante estrategias constructivistas, propician aprendizajes significativos de los contenidos matemáticos en los estudiantes; estas apreciaciones no se pueden generalizar; pues el proceso de aplicación de las herramientas de recolección y la construcción del trabajo de análisis no conto con el tiempo suficiente para recabar a mayor profundidad lo que en cierta medida puede afectar el proceso de interpretación y los resultados, aún cuando se hayan triangulado las fuentes, además los docentes y alumnos estudiados no son una muestra representativa que nos permita generalizar lo obtenido por el proceso de investigación sobre el problema en estudio a todo el universo de los estudiantes de décimo grado de la educación media en Colombia, pero si para proporcionar indicadores que nos permitan seguir profundizando en la manera como el uso de los softwares educativos (Derive) incide notoriamente en el aprendizaje matemático.

- Se cumplió con el objetivo general de proporcionar a docentes y estudiantes el uso del Software derive como estrategia constructivista que genera ambientes de aprendizajes significativos, que posibilitará trabajar en el aula de clase los entramados conceptuales matemáticos de una forma más amena y agradable para los alumnos contribuyendo esto a mejorar el nivel académico desde la

implementación de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones.

- Los ambientes de aprendizaje como escenario de desarrollo del conocimiento necesitan la reevaluación permanente de parte de los docentes lo que permitirá implementar nuevas estrategias que conserven la motivación de los jóvenes por el aprendizaje y la investigación, lo cual podemos apreciar dentro de los diez educandos que recibieron la capacitación en el uso del software Derive, lo que se traduce en mejorar la calidad de la educación por medio de la diversificación de contenidos y métodos, que promueven la experimentación, la innovación, la difusión y el uso compartido de información y prácticas colaborativas que posibilitan la formación de comunidades de aprendizaje y estimulan una interrelación fluida sobre las políticas a seguir en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Los docentes inmersos en el proyecto han servido de multiplicadores de las bondades que presentan las herramientas tecnológicas en la construcción de escenarios deseados para el proceso de enseñanza – aprendizaje en el contexto de la institución educativa la Esmeralda; indicándoles a los demás que es prioritario la elaboración de un plan de apropiación de las TIC en aras de estar acordes a las exigencia de la sociedad actual; en lo que respecta a estrategias metodológicas y didácticas; desde el uso de las herramientas tecnológicas.
- Los estudiantes del proyecto mejoraron su nivel de participación en las actividades del aula, dando muestra que comprendieron e interpretaron los

conceptos abordados desde el diseño curricular del área. Es por ello que la generación de actividades desde el uso de la tecnología es importante en el contexto del proceso de enseñanza-aprendizaje en la medida que propicia el crecimiento de las competencias cognitivas y ciudadanas del sujeto de aprendizaje.

- La capacitación tecnológica de los maestros de la educación media requiere no solo el planteamiento de la necesidad de formación, sino el compromiso de cada uno de ellos por conocer las herramientas tecnológicas (softwares educativos) e incorporarlos efectivamente en el desarrollo curricular de las diferentes asignaturas que conforman el plan de estudio de matemáticas, desde el diseño de actividades que promuevan la generación del pensamiento lógico matemático en los estudiantes, como propiciador de los procesos de comprensión, asimilación e interiorización de los conocimientos, lo que se verá reflejado en un mejor desempeño en las evaluaciones formativas del área.
- La motivación de la comunidad educativa después de observar que las herramientas tecnológicas propician nuevas formas de abordar el aprendizaje de los conocimientos matemáticos y que tienen además aplicabilidad en las diferentes disciplinas del aprendizaje escolar; generan en las directivas de la institución la necesidad de propiciar estrategias de intervención a docentes y alumnos que le permitan capacitarse en el diseño y utilización de las TIC con el fin de mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje a través de la implementación de ambientes de aprendizaje activos basados en las nuevas herramientas tecnológicas, en aras de generar desarrollo cognitivo; que les

posibiliten mejorar sus competencias académicas desde la reconceptualización de los componentes del PEI.

- Se construye un plan de capacitación en el uso pedagógico, didáctico y metodológico de herramientas tecnológicas teniendo como referente las necesidades detectadas por el grupo muestra de la investigación llevada a cabo, como lo indica la tabla 12.

Tabla 4.12

Herramientas tecnológicas que se deben implementar en la institución

<i>N°</i>	<i>Herramientas</i>
1	Softwares educativos
2	Pizarra Digital
3	Contenidos educativos digitales
4	Manejo de páginas web
5	Portales educativos
6	Video Beam
7	Redes sociales
8	Multimedia
9	El Blog
10	La wiki
11	Bibliotecas digitales

5.2 Recomendaciones.

Luego del trabajo realizado desde el marco teórico, la metodología y el análisis de los resultados del proceso investigativo sobre los ambientes de aprendizaje apoyados en el software derive mediante estrategias constructivistas, propician aprendizajes

significativos de los contenidos matemáticos en los estudiantes, es necesario realizar algunas recomendaciones con el fin de propiciar nuevas intervenciones en este campo del aprendizaje.

- Existe la imperante necesidad de que los docentes del área de matemáticas dejen a un lado la práctica de metodologías educativas tradicionalista, donde el alumno se caracteriza por ser un depositario de conocimiento y promuevan el uso de los softwares educativos los cuales estimulan la participación reflexiva del estudiante en la aplicación de los conocimientos que aprende en la resolución de problemas.
- El papel del docente debe cambiar radicalmente, en la perspectiva que deja de ser un simple trasmisor de los textos de un currículo en particular, convirtiéndose en parte activa del desarrollo, implementación y evaluación del currículo desde el uso de las herramientas tecnológicas; cuyo papel fundamental es el de propiciar una atmosfera participativa que conduzca a una mayor autonomía de los alumnos frente al conocimiento.
- El uso de las nuevas herramientas tecnológicas favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, pero éstas por si solas no son suficientes para cumplir con el mejoramiento de la calidad educativa de nuestros jóvenes; por ello es necesario que las instituciones educativas adopten planes de mejoramiento en dominio curricular y capacitación en TIC, dirigido a los docentes en aras de que éstos diseñen y ejecuten prácticas de aula; que faciliten la apropiación de los softwares educativos como herramientas innovadoras en el aula.

- El uso de los softwares educativos son importantes para cualquier área del conocimiento humano, en la medida que la revolución tecnológica ha posibilitado que existan una multiplicidad de uso libre. Lo que nos permite a los docentes aprovechar sus potencialidades en la enseñanza de cualquier tipo de contenidos desde la generación de ambientes de aprendizajes interactivos, de motivación y creativos, dándoles a los estudiantes la oportunidad de participar en la construcción de su propio conocimiento de forma autónoma y según sus necesidades de desarrollo cognitivo.
- La importancia de la investigación radica en que puede servir básicamente como referencia para diseñar propuestas metodológicas y desarrollar modelos didácticos que posibiliten mayor participación de los alumnos en la construcción de sus saberes, desde ambientes constructivistas que generen niveles de aprendizaje significativo en las distintas áreas del conocimiento humano y contextos educativos desde el uso de las herramientas tecnológicas (softwares educativos).
- Es necesario desde lo observado en el proceso de investigación, la elaboración de un proyecto dirigido a las autoridades institucionales, municipales y departamentales sobre la construcción y dotación de laboratorios de matemáticas que permitan a los docentes contar con los materiales tecnológicos (computadoras, softwares, cámaras, video Beam entre otros), indispensables para mejorar los ambientes de enseñanza del área en las instituciones educativas del departamento de Antioquia, Colombia.

Referencias

- Abramovich, S. y Nabors, W. (1997) *Spreadsheets as generators of new meanings in middle school Álgebra*. Recuperado en marzo 13, 2011 de Journal of Spreadsheets in Education.
- Adell, Jordi y Auxi, Sales (1999). *El profesor online: elementos para la definición de un nuevo rol docente*. Recuperado el 11 de marzo de 2011, de <http://tecnologiaedu.us.es/edutec/paginas/p2f2.htm>
- Artigue, M. (1997). La integración de calculadoras gráficas y formales en la enseñanza de las matemáticas en el bachillerato. *Actas del RELME 11*.
- Ausubel (1983) *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo* .2º Ed. Trillas México.
- Barbosa, J. C. (2002). *Virtualidad y tecnologías en ambientes educativos*, Diplomado Ambientes de Enseñanza y Aprendizaje Incorporando las Tecnologías de la Información y la Comunicación, Universidad Javeriana.
- Bates, A. W. (1999). *La tecnología en la enseñanza abierta y la educación a distancia*. México: Trillas.
- Bruner, J. (1973). *El proceso educativo*, Ed. Paidós, Buenos Aires.
- Burbules, N. C. & Callister, T. A. (2001). *Educación: Riesgos y Promesas de las Nuevas Tecnologías de la Información*. Capítulo 1. Editorial: Gránica.

- Cabero, J. (2007). *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*. Madrid, España: Editorial McGrawHill.
- Carvallo P. M. (2003). Paradigmas educativos. Recuperado el día 11 de marzo de 2011 desde <http://www.vm.udg.mx/DocSem/Constructivismo.ppt#258,3>, Definición personal
- Castro, E.(2002). La Resolución de Problemas desde la Investigación en Educación Matemática. Recuperada el 5 de Septiembre de 2010, de: <http://thales.cica.es/~granada/JORNADAS%20THALES%20GRANADA/2002/ACTAS%20THALES.pdf>
- Chaves, A.L. (2001). Implicaciones educativas de la teoría sociocultural de Vigotsky. *Educación*, 25 (2), 59-65.
- Coll, C. y Martí, E. (2001) La educación escolar ante las nuevas tecnologías de la información y comunicación. En C. Coll, A. Marchesi y J. Palacios. Desarrollo psicológico y educación II. (pp. 623-651). Madrid: Alianza.
- Cova, À y Arrieta X, (2006), Referentes teóricos para el diseño y evaluación de software educativo de apoyo a la enseñanza-aprendizaje,
- Dede, C. (2000). Aprendiendo con la tecnología. Buenos Aires, Argentina: Paidós Ibérica, S.A
- Dewey, J. (1967). *La concepción democrática en educación, "democracia y educación"*. Argentina: Editorial Losada.

Elizondo, H., Paredes, O. y Prieto, H. (2006). Enciclomedia. Un programa a debate.
Revista Mexicana de Investigación Educativa. Vol. 11. No. 28. 209-224.

México, D. F. Recuperado el 20 de marzo de 2011.
<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/140/14002811.pdf>

Emanuel, E (1999). Siete Requisitos Básicos. Investigación en Sujetos Humanos:
Experiencia Internacional. Ed. Por A. Pellegrini Filho y R. Macklin.

Ertmer, P. Y Newby (1993). *Conductismo, Cognitivismo y Constructivismo: Una Comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción*. Recuperado de la red el día 20 de marzo de 2011 en:
Http://ares.unimet.edu.ve/programacion/psfase3/modii/biblio/CONDUCTISMO_%20COGNITIVISMO_%20CONSTRUCTIVISMO.pdf

Flórez, R. (1995). *Hacia una pedagogía del conocimiento*, Ed. MacGraw-Hill Interamericana, S.A., Bogotá.

Flórez, R. (1999). *Evaluación pedagógica y Cognición*, Ed. MacGraw-Hill Interamericana, S.A., Bogotá.

Galvis, A. H. (1998). *Ambientes Virtuales para Participar en la Sociedad del Conocimiento*. Revista de Informática Educativa.

García, R. y Ortiz, J. (2007). *Representaciones y modelización matemática en la resolución de problemas*. Granada, España: Universidad de Granada.

- Giroux, S. y Tremblay G. (2004). Metodología de las Ciencias Humanas. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica ISBN: 968-16-7378-6
<http://www.fondodeculturaeconomica.com/>
- Goetz, J. P. y LeCompte, M. D. (1988). Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. Madrid, España: Morata.
- González, F. (1995). *Acerca de la meta cognición*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador – Venezuela. Recuperado el 10 de febrero de 2011 en http://biblioteca.itesm.mx/nav/contenidos_salta2.php?col_id=google_scholar
- Guzmán, M. (1993). Tendencia e innovaciones en educación matemática. En Gil, D. & Guzmán M. de Enseñanza de las ciencias y la matemática tendencia e innovaciones, pp. 63-87. Madrid-España: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)
<http://www.oei.org.co/oeivirt/ciencias.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: Editorial McGraw-Hill.
- Hitt, F. (2003) Una Reflexión Sobre la Construcción de Conceptos Matemáticos en Ambientes con Tecnología. Boletín de la Asociación Matemática Venezolana Vol. X, N° 2, pág. 213 - 223.
- Jonassen, D; Carr, C. y Ping, H. (1998). Computer as midtool, for engaging learners in critical thinking. Recuperado el 20 de marzo de 2011, de <http://tiger.coc.missouri.edu/Jonassen/mindtool.pdf>

Kammi, C. (1984). La autonomía como fin de la educación: Implicaciones de la teoría de Piaget. El número en la educación preescolar. Madrid: Visor. En Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa I bases socio psicopedagógicas. Antología ILCE. México. pp. 73-90.

Kemmis, S, y Mc Taggart, T. Cómo planificar la investigación acción. Barcelona: Laertes, 1988. p.30.

Leedy, P. & Ellis, J. (2001). *Practical research: planning and design* (7a. ed.). New Jersey, Estados Unidos de América: Prentice Hall.

Loaiza, R. (2000). *Facilitación y capacitación virtual en América Latina*. Consulta realizada el 25 de Agosto de 2007, en <http://www.amauta-international.com/PELF/Loaiza.html>Por.

Marqués, P. (2001). *Factores a considerar para una buena integración de las TIC en los centros*. Facultad de Educación Universidad Autónoma de Barcelona, España.

Recuperado el 18 de marzo de 2011 en http://209.85.165.104/search?q=cache:gep99Fh_NVwJ:ged.fomento.edu/penalba/area_educativa/arch_profesores/la_coordinacion_tecnicopedagogica.pdf+%22Marqu%C3%A8s+Graells%22+%22integraci%C3%B3n+*+*+TIC+*%22&hl=es&ct=clnk&cd=6&gl=mx

Martínez, A. (2002). *Contenidos en learning El rey sin corona*. Consulta realizada el 23 de agosto de 2007, en

<http://www.gestiondelconocimiento.com/leer.php?colaborador=javitomar&id=24>

6

Mayan, J (2001). Una Introducción a los Métodos Cualitativos: Módulo de Entrenamiento para Estudiantes y Profesionales. (4ª. ed.). Consulta realizada el 18 de abril de 2011, en http://ftp.ruv.itesm.mx/apoyos/logistica/logistica/Agosto_diciembre08/EGE/ed4024/metodos_cualitativos_mayan.pdf

Mesa, O. (1997). Criterios y estrategias para la enseñanza de las matemáticas. Bogotá: MEN.

Ministerio de Educación. (2002). Plan sectorial de desarrollo administrativo de la educación. Consulta realizada el 17 de agosto de 2007, en <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-85273.html>

Moreno, L. (2002). Fundamentación cognitiva del currículo de matemáticas. En Proyecto incorporación de nuevas tecnologías al currículo de matemáticas de la educación media de Colombia. (2002). Ministerio de Educación Nacional Dirección de Calidad de la Educación Preescolar, Básica y Media, Colombia Pág. 40-66. <http://www.mineduacion.gov.co/documentos/alldocs.asp?it=87&s=1&id=29>

Moreno, M. (2005). *La Enseñanza de la Resolución de Problemas Matemáticos*.

Oteiza, F. y Silva, J. (2001). Computadores y comunicación en el currículo. Recuperado el 25 de marzo del 2011 en. <http://www.eduteca.org/pdfdir/silvasmatermativas.pdf>

Recuperado el 14 de Abril del 2008, de:
<http://educar.jalisco.gob.mx/15/15Moreno.html>

Pérez, A. (1998). Los procesos de enseñanza aprendizaje: Análisis didáctico de las principales teorías del aprendizaje. En: Gimeno, J. y Pérez, A. (1998). *Comprender y transformar la enseñanza* [34-62]. Madrid: Morata.

Pérez, S. G. (2000). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes I*. Madrid, España: La Muralla.

Quintana, A. y Montgomery, W. (2006). *Psicología: Tópicos de actualidad*. Perú, Lima: UNMSM. Recuperado el 18 de abril 2011, en
<http://www.scribd.com/doc/3634305/Metodologia-de-Investigacion-Cualitativa-A-Quintana>

Raichvarg, D. (1994): “La educación relativa al ambiente: Algunas dificultades para la puesta en marcha”, en: *Memorias Seminario Internacional. La Dimensión Ambiental y la Escuela*. Santafé de Bogotá, Serie Documentos Especiales MEN, pp. 2-28.

Rangel, A. & Ladrón, G. (2001). *Computadoras como asistentes del desarrollo. La evolución de una propuesta*. Ponencia presentada en el X Congreso Internacional Virtual de Educación CIVE. Consulta realizada el 10 de agosto de 2007, en
<http://www.cibereduca.com/cas-cive2001>

- Ravitz, J., Becker, H. y Wong, Y. (2000). Constructivist-Compatible Beliefs and Practices among U.S. Teachers. Teaching, Learning, and Computing: 1998 National Survey Report #4.
- Ruiz, J. I. (1999). Metodología de la investigación cualitativa. El diseño cualitativo, (2ª. Ed). España: Universidad de Deusto.
- Salinas, J. (1997): Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información. Revista Pensamiento Educativo, 20. Pontificia Universidad Católica de Chile pp 81-104 [<http://www.uib.es/depart/gte/ambientes.html>]
- Sandoval, C. (1997). Investigación cualitativa. Módulo 4, Obra completa de la Especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social. Santafé de Bogotá: ICFES y ACIUP.
- Santandreu, M. (2005), Recursos tics en la enseñanza de las matemáticas.
- Santos, M. y Sepúlveda, A. (2003). Hacia la construcción de un ambiente de instrucción basado en la resolución de problemas. Tenerife España: Ediciones Campus.
- Scheepers, D. (2000). Learning Theories: behaviorism. Recuperado en marzo 21 de de 2011 en http://hagar.up.ac.za/catts/learner/2000/scheepers_md/projects/loo/theory/behavior.html.
- Taylor, S. y Bogdan, R. (1992) Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Barcelona: Paidós.

- Tamayo, M. (1981): El proceso de investigación científica. Fundamentos de investigación. Limusa. México.
- Villegas, G. (2002). Las tecnologías de información y la comunicación como mediadoras de los procesos de enseñanza aprendizaje: una aproximación desde la práctica. *Universidad Eafit*, (127). Recuperado el 11 de marzo del 2011 desde <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=21512704>
- Vivenes, J. (1993). Matemáticas, aprendizaje y evaluación. Caracas: Ediciones Alfa.
- Watson, J. B. (1912) "Psychology as the Behaviorist Views it." *Psychological Review* 20 : 158-177. Online: <http://psychclassics.yorku.ca/Watson/views.htm>

Apéndices

Anexos

Anexo A

Carta de consentimiento de la institución pública la Esmeralda



El Bagre Antioquia, Colombia, 7 de abril de 2011

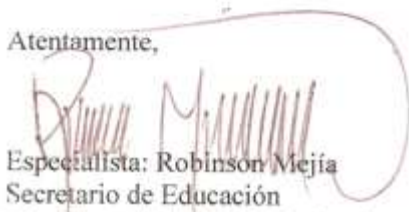
A quien corresponda

PRESENTE

Por medio de la presente me permito autorizar al Especialista Moisés José Navarro Lance, para que realice las actividades de observación participativa en el aula de su proceso de investigación. “¿Los ambientes de aprendizaje apoyados en el software derive mediante estrategias constructivistas, propician aprendizajes significativos de los contenidos matemáticos en los estudiantes?”

Agradeciendo de antemano las atenciones que se sirva dispensar al Especialista Navarro para que lleve a cabo su proyecto.

Atentamente,


Especialista: Robinson Mejía
Secretario de Educación
Municipio de El Bagre Antioquia

Anexo B

Forma de consentimiento de la institución pública de la Esmeralda Forma de consentimiento de los participantes Información sobre el proyecto de investigación

Título del proyecto: “¿Los ambientes de aprendizaje apoyados en el software derive mediante estrategias constructivistas, propician aprendizajes significativos de los contenidos matemáticos en los estudiantes?”

Objetivo del estudio: Identificar las incidencias del software derive en el aprendizaje significativo de los contenidos matemáticos de los estudiantes de la educación media.

Procedimiento: Se obtendrá información a través de entrevistas a profundidad de los docentes del área matemáticas del nivel de la media académica.

Confidencialidad: Toda la información recopilada en este estudio es confidencial. Su nombre no será mencionado en ningún momento. Los datos obtenidos de su participación serán tratados con absoluta confidencialidad.

Riesgos: los participantes tienen un riesgo mínimo de que sus datos personales sean asociados con su participación en este estudio.


Beneficios: no existen beneficios directos para los participantes en este estudio, sin embargo, su participación ayudara a mejorar los niveles de aprendizaje de los estudiantes de la media académica a través de la implementación de ambientes de aprendizaje mediados por los softwares educativos.

Investigador: Moisés José Navarro Lance.

Para obtener copia de los resultados de esta investigación:

Contactar al investigador:
Moisés José Navarro Lance, A01306783@itesm.mx

Declaro que soy docente en el nivel de la media académica, en el área de matemáticas y deseo participar en este estudio dirigido por la universidad virtual del instituto tecnológico y de estudios superiores. Entiendo que los datos obtenidos serán tratados como confidenciales y que mi nombre no será mencionado por ningún motivo. Los datos que proporcione serán agrupados con otros datos para el reporte y la presentación de los resultados de la investigación. Entiendo que no existen riesgos asociados con este estudio. Entiendo que puedo hacer preguntas y en cualquier momento retirar mi permiso de participar si cambio de opinión.

NOMBRE Roger Gómez Ruiz
FECHA Abril 11 - 2011
FIRMA 

Anexo B

Forma de consentimiento de la institución pública de la Esmeralda Forma de consentimiento de los participantes Información sobre el proyecto de investigación

Título del proyecto: “¿Los ambientes de aprendizaje apoyados en el software derive mediante estrategias constructivistas, propician aprendizajes significativos de los contenidos matemáticos en los estudiantes?”

Objetivo del estudio: Identificar las incidencias del software derive en el aprendizaje significativo de los contenidos matemáticos de los estudiantes de la educación media.

Procedimiento: Se obtendrá información a través de entrevistas a profundidad de los docentes del área matemáticas del nivel de la media académica.

Confidencialidad: Toda la información recopilada en este estudio es confidencial. Su nombre no será mencionado en ningún momento. Los datos obtenidos de su participación serán tratados con absoluta confidencialidad.

Riesgos: los participantes tienen un riesgo mínimo de que sus datos personales sean asociados con su participación en este estudio.

Beneficios: no existen beneficios directos para los participantes en este estudio, sin embargo, su participación ayudara a mejorar los niveles de aprendizaje de los estudiantes de la media académica a través de la implementación de ambientes de aprendizaje mediados por los softwares educativos.

Investigador: Moisés José Navarro Lance.

Para obtener copia de los resultados de esta investigación:

Contactar al investigador:

Moisés José Navarro Lance, A01306783@itesm.mx

Declaro que soy docente en el nivel de la media académica, en el área de matemáticas y deseo participar en este estudio dirigido por la universidad virtual del instituto tecnológico y de estudios superiores. Entiendo que los datos obtenidos serán tratados como confidenciales y que mi nombre no será mencionado por ningún motivo. Los datos que proporcione serán agrupados con otros datos para el reporte y la presentación de los resultados de la investigación. Entiendo que no existen riesgos asociados con este estudio. Entiendo que puedo hacer preguntas y en cualquier momento retirar mi permiso de participar si cambio de opinión.

NOMBRE Roberto Carlos Pizarro Ojeda
FECHA Abril 11 - 2014
FIRMA Rut Cesar

Anexo C

Entrevista a los Docentes de matemáticas de los grados 10°

Estimados profesores.

Mi nombre es Moisés José Navarro Lance soy estudiante de la Maestría en Tecnología Educativa de la Universidad Virtual. Les solicito su valioso apoyo para concederme una entrevista, para contestar una serie de preguntas que proporcionará información valiosa para la investigación que realizo como parte del procedimiento para obtener el grado de Maestría, agradezco de antemano su tiempo y disponibilidad.

El tema de mi estudio es “¿Los ambientes de aprendizaje apoyados en el software derive mediante estrategias constructivistas, propician aprendizajes significativos de los contenidos matemáticos en los estudiantes?”. Las respuestas que proporcionen a las preguntas serán absolutamente confidenciales y se emplearan para la recolección y análisis de datos de este estudio.

1. ¿Considera usted importante los ambientes de aprendizaje; en la enseñanza de las matemáticas?
2. ¿Cuáles son las habilidades que se requieren para que los jóvenes comprendan, interioricen y pongan en práctica el aprendizaje matemático?
3. ¿Considera fundamental el uso de los softwares educativos en el aula; como herramientas posibilitan la ejecución de las clases más interactivas?
4. ¿Cuáles son las estrategias que implementa en el aula en aras de propiciar las habilidades de formulación y solución de situaciones problema de su contexto social en el área de matemáticas?
5. ¿Cómo utiliza los intereses de los jóvenes para diseñar situaciones didácticas que nos conduzcan al aprendizaje de los conceptos, símbolos y teoremas fundamentales para abordar los problemas matemáticos?
6. ¿Cuál es el estado de desarrollo en los estudiantes de las habilidades para la comprensión de significados de las operaciones y relaciones básicas, en sistemas numéricos y geométricos?

7. ¿Qué actividades realizan los estudiantes en el aula que les permitan apropiarse de las herramientas tecnológicas que nos ofrece la sociedad actual?

8. ¿Qué actividades realiza como profesor para incentivar la utilización de los softwares educativos en tus clases buscando despertar la creatividad de tus educandos?

9. ¿Ha empleado elementos lúdicos para el desarrollo de situaciones problemas ¿Cómo?

10. ¿Qué estrategias metodológicas deben implementarse en el área de matemáticas para que los educandos logren desarrollar las operaciones intelectuales de analizar, comparar, sintetizar, generalizar, abstraer y concretar las cuales son fundamentales para el aprendizaje matemático?

11. ¿Mencione cuales son los obstáculos que consideras se le presentan a tus alumnos cuando abordan las situaciones problemas propias del área? ¿Cuál serían los elementos de intervención que nos permitan mejorar estas dificultades?

12. ¿Desde el trabajo diario consideras que los educandos con mejores habilidades para el manejo de los softwares educativos aprenden con mayor facilidad el entramado conceptual del área? ¿Por qué?

13.- ¿Cuál es tu percepción sobre cómo se aprende y se enseñan las matemáticas?

Gracias por su colaboración

1. Si, ya que un buen Ambiente de Aprendizaje contribuye a la motivación del educando en la adquisición del conocimiento.
2. - Disposición y destreza para abordar seriamente la solución de problemas.
- Inteligencia matemática para armonizar Análisis y síntesis junto con la intuición y el uso de la experiencia pasada.
- Desarrollo de competencias básicas; como interpretar, razonar, discutir y proponer.
3. Si, porque en la actualidad se hace más agradable para los jóvenes el uso de la Tecnología. Dicha herramienta posee recursos que favorecen el ambiente de aprendizaje; más lúdico, más didáctico, más interactivo y más real. Hay una verdad concebida; los conocimientos son más fácilmente aprendibles, cuando se captan a través de la experiencia visual.
4. - clases magistrales.
- talleres.
- consultas.
- Retroalimentación
- Conversatorios sobre la Epistemología y Fundamentación matemática, su desarrollo científico y su aplicabilidad en la sociedad.
5. Redacta problemas, los cuales describen situaciones de la vida cotidiana y del medio geográfico, para procurar en los educandos una concepción de la aplicabilidad de la matemática.
6. Deficiente; y se debe insistir en la motivación de estos a partir del mejoramiento de los ambientes educativos.

7. Básicamente las Actividades que le permitan Apreciarse de las Herramientas Tecnológicas, es casi exclusividad del Área de Informática y Tecnología. Desde ese conocimiento, en Matemáticas se pueden orientar ciertas Actividades como por ejemplo Consultas.

8. - video conferencias - Retroalimentación
- Simulacro pruebas externas (virtuales) - Evaluación.

9. Si, a través de la representación geométrica de conceptos algebraicos en lo referente a la rapidez de pensamiento.

Desarrollo de la habilidad calculatoria, mediante operaciones sencillas que permitan pasar en práctica el pensamiento Numérico (mucho más Rápidas)

10- Trabaja problemas matemáticos desde el punto de vista metodológico e histórico para generar curiosidad y motivación.

- Trabaja problemas matemáticos con situaciones del contexto que despierten interés de los educandos.
- Insistir en trabajos Modelación de problemas Para Desarrollar pensamiento Abstracto como un Avance del pensamiento concreto.

11. - Falta de Motivación - Desinterés
- Deficiencia de proyectos de vida claros
- El Estado de los Ambientes educativos
- pocos Recursos Tecnológicos.
- poca inversión hacia la calidad educativa;
Elementos de Intervención:

- fortalecimiento de las TICs en las I.T
- Continuidad de la psicoorientación con proyectos definidos.

- mejorar los Ambientes educativos.

12. Si, porque con ellos hay explotación de las habilidades y para el conocimiento.
13. Se Aprende con interés, con realización de Talleres y muchos ejercicios que se dan vitalidad a la Teoría; y se enseña mediante una presentación clara de conceptos y su aplicación para resolver problemas.

Anexo D

Guía de Observación Participante

Investigación: “¿Los ambientes de aprendizaje apoyados en el software derive mediante estrategias constructivistas, propician aprendizajes significativos de los contenidos matemáticos en los estudiantes?”

Fecha: _____

Hora de inicio: _____ Hora de terminación: _____ Lugar: _____

Guía de observación	Acciones de los Maestros	Acciones de los estudiantes
Actividades de aplicación del software derive en la temática para el grado 10° de la media académica.		
Comentarios del investigador ¿Cómo incide el observador participante en las diferentes actividades que ocurren al interior de los espacios de interacción de los participantes del proyecto?		

Anexo E

Guía del Diario de Campo

Título: _____

Fecha de la observación: _____

Actividad observada: _____

Horario: _____

Fecha de la realización del diario: _____

Descripción de acontecimientos observados	
Comentarios y Reflexiones	
Interpretaciones o Hallazgos preliminares	

Anexo F

Situaciones problemáticas seleccionadas para el trabajo en el aula

1. Máquina quitanieves

La cantidad de nieve que es capaz de quitar una máquina quitanieves en una hora depende del espesor de ésta. Se han recogido los siguientes datos:

Espesor (m) 50 40 30 25 15 10 5

Distancia recorrida (Km) 6 7,5 10 12 20 30 60

- Representa gráficamente dichos datos
- ¿Cómo varía la distancia recorrida por la máquina respecto al espesor de la nieve?
- Expresa y representa la distancia, y , en función del espesor, x .

Para representar una función en una determinada región de x , introduce en la línea de edición:

IF (Región, fórmula) y representa dicha expresión.

2. El balón

Un grupo de amigos compra un balón por 35 e.

- Cuánto pagarán si son 6 amigos? ¿Y si son 10?
- Construye una tabla de 7 puntos que relacione el número de amigos del grupo y lo que debe pagar cada uno.
- Representa los datos de la tabla.
- Escribe una fórmula que exprese el dinero que paga cada uno en función del número de amigos. Realiza la representación gráfica de esta función.

3. Tarifas de un aparcamiento

Las tarifas de un aparcamiento privado para el año 2004 son las siguientes:

Aparcamiento acogido a tarifas de media hora

0,80 e Primera hora o fracción

0,60 e Cada media hora restante o fracción

30 e Máximo 24 horas

- a) Calcula a partir de cuánto tiempo se aplica la tarifa de 24 horas.
- b) Representa gráficamente la función que nos da el precio del aparcamiento a lo largo de un día.

4. Confección de una dieta

Se va a confeccionar una dieta con tres clases de alimentos A, B y C. El alimento A tiene 10 calorías por cada 100 gramos, el B tiene 30 calorías por cada 100 gramos y el C tiene 40 calorías por cada 100 gramos.

- a) Si la dieta, que consta de G gramos de alimento por día está restringida a 840 calorías y la cantidad de alimento A debe ser doble, en peso, que la C, halla en función de G las cantidades que deben ingerirse de cada uno de los alimentos.
- b) Halla los valores entre los que está comprendida G para que las condiciones de la dieta se puedan cumplir.

5. Juegos de ordenador

Un hipermercado ha vendido 600 juegos de ordenador por un total 33.170,20 e. El precio original era de 62,35 e, pero también se han vendido en periodo de rebajas juegos con descuentos del 30% y del 40%. Sabiendo que el número de juegos vendidos en el periodo de rebajas fue la mitad de número de juegos vendido en su precio original, calcula el número de juegos vendidos en cada momento.

6. Fondos de inversión

Un banco lanza al mercado un fondo de inversión de 3.000 e con un interés anual de 5,5%. ¿Cuánto tiempo tiene que pasar para duplicar el fondo? Explica el ejercicio utilizando logaritmos.

7. Ranas

María quiere repoblar el estanque que hay en su barrio con ranas. Se parte de una pareja de ranas. La población límite para el estanque es de 480. Ha averiguado que la tasa anual de crecimiento de la población de ranas es del 295%.

¿Cuántos años tienen que transcurrir para alcanzar la población límite en el estanque del parque?

8. Logaritmos

Calcula con Derive las expresiones siguientes y a partir de las propiedades de los logaritmos justifica el resultado que ofrece el programa:

- a) $\log_{10} 25$ b) $\log_4 128$ c) $\log_3 124$ d) $\log 15$

9. Instrumentos musicales

a) Si un instrumento musical produce 65 dB, dos instrumentos iguales no producirán el doble de decibelios, aunque se produzca el doble de intensidad. ¿Cuántos decibelios producen dos instrumentos de este tipo? ¿Y tres instrumentos?

b) Justifica que la diferencia de decibelios es independiente de la intensidad sonora del instrumento. Utiliza las propiedades de los logaritmos para justificar la respuesta.

Anexos G



Fotografía 1. Aplicación del software derive en clase de matemáticas



Fotografía 2. Estudiantes trabajando contenidos matemáticos desde los softwares educativos



Fotografía 3. Actividades matemáticas trabajadas desde los softwares educativos.

Curriculum Vitae

Moisés José Navarro Lance

Monales70@gmail.com

Originario de Ayapel, departamento de Córdoba, República de Colombia.

Moisés José Navarro Lance realizó estudios profesionales en el área de matemáticas y física (Universidad de Antioquia, Colombia), con especialización en desarrollo del pensamiento reflexivo y la creatividad en educación (Universidad de Antioquia, Colombia).

La investigación titulada los ambientes de aprendizaje apoyados en el software derive mediante estrategias constructivistas, propician aprendizajes significativos de los contenidos matemáticos en los estudiantes, es la que presenta en este documento para aspirar al grado de maestría en tecnología educativa y medios innovadores para la educación.

Su experiencia de trabajo profesional ha girado en torno al campo de la enseñanza del área de matemáticas en el nivel de la educación media en varias instituciones del orden público en el departamento de Antioquia, Colombia, en los últimos 5 años ejerce la función de rector en la Institución Educativa la Esmeralda en el municipio de El Bagre, Antioquia, la cual alterna con la cátedra en la Universidad Minuto de Dios, en las asignaturas de estadísticas, matemáticas básicas, matemáticas discretas y teorías de números.

Facilitador en la propuesta de formación para caracterizar, fortalecer y transformar la función directiva y la gestión educativa de las instituciones y centros educativos de los municipios no certificados del departamento de Antioquia.