

**APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL PENSAMIENTO ESPACIAL Y SISTEMAS
GEOMÉTRICO, INTEGRANDO LAS TIC A TRAVÉS DE ACTIVIDADES
LÚDICAS EN EL PRIMER CICLO DE BÁSICA**

**MARTHA LUCIA GIRALDO TRIANA
MARÍA ALEJANDRA RUIZ CERQUERA**

**UNIVERSIDAD LIBRE – SECCIONAL CALI
FACULTAD DE EDUCACIÓN
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA
SANTIAGO DE CALI
2014**

**APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL PENSAMIENTO ESPACIAL Y SISTEMAS
GEOMÉTRICO, INTEGRANDO LAS TIC A TRAVÉS DE ACTIVIDADES
LÚDICAS EN EL PRIMER CICLO DE BÁSICA**

**MARTHA LUCIA GIRALDO TRIANA
MARÍA ALEJANDRA RUIZ CERQUERA**

Proyecto de grado para optar al título de Magister en Informática Educativa

**Director(a)
ZULLY MILDRED CASSELAS
Ph Educación**

**UNIVERSIDAD LIBRE – SECCIONAL CALI
FACULTAD DE EDUCACIÓN
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA
SANTIAGO DE CALI
2014**



PROGRAMA DE EDUCACIÓN

ACTA DE SUSTENTACIÓN del 14 de febrero de 2015
En Santiago de Cali

Ante los asesores del trabajo de grado ZULLY MILDRED CASSELLA URBANO ANTONIO EPGIK CONTRERA RODRIGUEZ los jurados OMAIRA HURTADO MARTINEZ RAUL ANTONIO CASTRO GARCIA y ORLANDO GALINDO RODRIGUEZ la Directora del Programa de Educación ORFA MARGARITA GIRALDO ALZATE se presentó la estudiante **MARTHA LUCIA GIRALDO TRIANA**, con código 128993 y cédula de ciudadanía No 86833920 para la sustentación del trabajo de investigación, válido como requisito de grado para obtener el título de **Magister en Informática Educativa**, que lleva por título **"APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL PENSAMIENTO ESPACIAL Y SISTEMAS GEOMETRICOS INTEGRANDO LAS TIC S A TRAVES DE ACTIVIDADES LUDICAS EN EL PRIMER CICLO DE LA BASICA"**, adscrito al Macro Proyecto "Desarrollo de Competencias Matemáticas de forma Ludica con integración de las Tic a las prácticas de aula"

La sustentación se realiza con la presencia de las personas antes mencionadas y en las instalaciones de la Universidad. Los evaluadores consideraron calificar la calidad del trabajo de investigación como

1 Aprobado 2 Excelente 3 Meritoria 4 Laureado

En los casos 2, 3 y 4 se debe sustentar la decisión por escrito ante el Comité de Unidad Académica de Postgrados

Orfa Margarita Giraldo Alzate
Directora del Programa Educación

Prof. Zully Mildred Cassella U. (Asesora)

Prof. Antonio E. Contreras R. (Asesor)

Prof. Omaira Hurtado M. (Jurado)

Prof. Orlando Galindo R. (Jurado)

Prof. Raúl A. Castro G. (Jurado)

PROGRAMA DE EDUCACIÓN

ACTA DE SUSTENTACIÓN del 14 de febrero de 2015

En Santiago de Cali

Ante los Asesores del trabajo de grado. **ZULLY MILDRED CASSELLA URBANO**, **ANTONIO ERCIK CONTRERA RODRIGUEZ**, los jurados **OMAIRA HURTADO MARTINEZ**, **RAUL ANTONIO CASTRO GARCIA** y **ORLANDO GALINDO RODRIGUEZ**, la Directora del Programa de Educación **ORFA MARGARITA GIRALDO ALZATE** se presentó, la estudiante **MARIA ALEJANDRA RUIZ CERQUERA**, con código 126694 y cédula de ciudadanía No. 31912462, para la sustentación del trabajo de investigación, válido como requisito de grado para obtener el título de **Magister en Informática Educativa**, que lleva por título **"APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL PENSAMIENTO ESPACIAL Y SISTEMAS GEOMETRICOS INTEGRANDO LAS TICS A TRAVES DE ACTIVIDADES LUDICAS EN EL PRIMER CICLO DE LA BASICA"**, adscrito al Macro Proyecto "Desarrollo de Competencias Matemáticas de forma Ludica con integración de las Tic a las prácticas de aula"

La sustentación se realiza con la presencia de las personas antes mencionadas y en las instalaciones de la Universidad. Los evaluadores consideraron calificar la calidad del trabajo de investigación como

1 Aprobado 2 Excelente 3 Mentona 4 Laureado

En los casos 2, 3 y 4 se debe sustentar la decisión por escrito ante el Comité de Unidad Académica de Postgrados

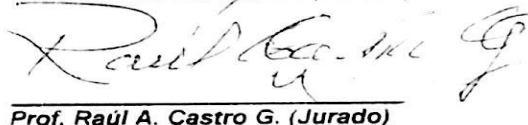

Orfa Margarita Giraldo Alzate
Directora del Programa Educación


Prof. Zully Mildred Cassella U. (Asesora)


Prof. Antonio E. Contreras R. (Asesor)


Prof. Omaira Hurtado M. (Jurado)


Prof. Orlando Galindo R. (Jurado)


Prof. Raúl A. Castro G. (Jurado)

Nota de aceptación:

Probado por el comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Libre – Seccional Cali, para otorgar el título Magister en Informática educativa.

Firma del Presidente Jurado

Firma Jurado

Firma Jurado

Firma Jurado

Santiago de Cali, 18 de Diciembre de 2014.

CONTENIDO

	pág.
1. TITULO	17
2. JUSTIFICACIÓN	18
2.1 DESDE LO TEÓRICO	18
2.2 DESDE LO PRÁCTICO	19
2.3 DESDE LO CIENTÍFICO, SOCIAL Y TECNOLÓGICO	19
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
3.1 DESCRIPCIÓN	22
3.2 FORMULACIÓN	24
4. OBJETIVOS	25
4.1 OBJETIVO GENERAL	25
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	25
4.3 ESTUDIO DE CASO	25
5. MARCOS DE REFERENCIA	26
5.1 MARCO TEÓRICO	26
5.1.1 Modelo Van Hiele (1984) con aportes de Hoffer (1981) para la enseñanza de geometría en niños primera infancia.	38
5.1.1.1 Los niveles de razonamiento de Van Hiele	38
5.2 MARCO CONTEXTUAL	42

5.2.1	Antecedentes en relación con el contexto histórico, geográfico y cultural	42
5.2.2	Delimitación del problema	45
5.2.3	Antecedentes en relación con el proceso de las matemáticas	46
5.2.4	Las TIC en el contexto de la educación infantil	48
5.2.5	En cuanto a los Lineamientos MEN, competencias y estándares	48
5.3	MARCO INFORMÁTICO-EDUCATIVO	54
5.3.1	Las herramientas en el entorno educativo virtual:	58
5.3.1.1	Las herramientas interactivas	58
6.	ESTRUCTURA METODOLÓGICA	60
6.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN	65
6.1.1	Enfoque Cualitativo	66
6.2	POBLACIÓN Y MUESTRA	66
6.3	DEFINICIÓN OPERACIONAL DE CONCEPTOS Y VARIABLES	67
6.4	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	69
6.4.1	Instrumentos de recolección	69
6.4.2	Análisis de la información	69
7.	PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS ENCUESTAS APLICADAS	73
7.1	ENCUESTA A DOCENTES	73
7.1.1	Sistematización de la información de la encuesta a Docentes de Primaria	73
7.2	ENCUESTA A ESTUDIANTES	80
7.2.1	Sistematización de la información de la encuesta a estudiantes	81

7.3 APLICACIÓN DE LA PRUEBA PILOTO	87
7.3.1 Como análisis general	88
7.4 CRONOGRAMA	90
8. RESULTADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PRODUCTO FINAL	92
8.1 RESULTADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PRODUCTO FINAL	93
8.2 DISEÑO DE LA APLICACIÓN INFORMÁTICA EDUCATIVA	94
8.2.1 Descripción de requerimientos	96
8.2.1.1 Requisitos funcionales del recorrido por el EVA	97
8.2.1.2 Requisitos no funcionales del recorrido por el EVA	97
8.2.1.3 Listado de Casos de uso ingreso al EVA	97
8.2.1.4 Listado de Casos de uso recorrido por el EVA	98
8.2.1.5 Especificaciones de caso de uso	98
8.3 DISEÑO DE LA APLICACIÓN INFORMÁTICA EDUCATIVA	102
8.3.1 Unidad 1. Juguemos con las figuras	105
8.3.2 Unidad 2	108
8.3.3 Modelo de Diseño Instruccional- Basado en Assure	113
9. CONCLUSIONES	114
10. RECOMENDACIONES	116
BIBLIOGRAFÍA	117
ANEXOS	120

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Modelo Van Hiele con aportes de Hoffer para la enseñanza de Geometría en niños de primera infancia	38
Cuadro 2. Estándares básicos por competencias en matemáticas. Primero a Tercero	53
Cuadro 3. Operacionalización de las variables	68
Cuadro 4. Pregunta 1: ¿Tiene conocimientos en el manejo básico del computador?	73
Cuadro 5. Pregunta 2 ¿Le genera dificultades el uso del computador?	74
Cuadro 6. Pregunta 3: ¿De qué forma ha aprendido a usar el computador?	75
Cuadro 7. Pregunta 4: ¿De las siguientes herramientas seleccione las que ha utilizado? (puede seleccionar varias opciones)	75
Cuadro 8. Pregunta 5: Actualmente ¿utiliza Internet?	77
Cuadro 9. Pregunta 6: ¿Le genera dificultad el uso de Internet?	77
Cuadro 10. Pregunta 7: ¿De qué forma ha aprendido a usar internet?	78
Cuadro 11. Pregunta 8: ¿En dónde se conecta a internet? (puede seleccionar varias opciones)	79
Cuadro 12. Pregunta 9: ¿Tiene facilidades en su colegio para utilizar herramientas TIC con sus estudiantes?	79
Cuadro 13. Pregunta 10: ¿En los últimos periodos ha utilizado herramientas TIC en sus clases?	80
Cuadro 14. ¿Me gustan los Computadores?	81
Cuadro 15. ¿Disfruto jugar y aprender en el Computador?	81
Cuadro 16. ¿Te gustaría hacer las tareas en el computador?	82

Cuadro 17. ¿Tienes computador en casa?	83
Cuadro 18. ¿Te gustaría aprender Matemáticas en el PC?	83
Cuadro 19. ¿De qué forma aprendió a usar el internet?	84
Cuadro 20. ¿Te conectas a Internet?	85
Cuadro 21. ¿De qué forma aprendió a usar el internet?	86
Cuadro 22. Cronograma	90
Cuadro 23. Diseño de la aplicación. Programa Power Point 2010	94
Cuadro 24. Diseño de la aplicación. Programa LIM	95
Cuadro 25. Diseño de la aplicación. Programa Adobe Creative	95
Cuadro 26. Diseño de la aplicación. Programa Moodle	96
Cuadro 27. Descripción proceso Acceso al sistema	98
Cuadro 28. Descripción proceso. Acceso a la plataforma	99
Cuadro 29. Descripción del proceso. Estudiante	100
Cuadro 30. Descripción del proceso. Docente	101

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Pensamiento espacial y Sistema Geométrico	89
Figura 2. Modelo de Van Hiele integrado al modelo de didáctica (aspectos pedagógicos, didácticos y curriculares)	93
Figura 3. Descripción del proceso. Acceso al sistema	98
Figura 4. Descripción del proceso. Acceso a la plataforma	99
Figura 5. Descripción del proceso. Estudiante	100
Figura 6. Descripción del proceso. Docente	101
Figura 7. Plataforma Moodle	102
Figura 8. Autenticación de usuario	103
Figura 9. Introducción del curso	104
Figura 10. Juguemos con las figuras	105
Figura 11. Juguemos con las figuras geométricas	106
Figura 12. Une las figuras descubre la forma	106
Figura 13. Identificación de figuras Bidimensionales	107
Figura 14. Figuras planas. Une las figuras y arma parejas	107
Figura 15. Figuras planas. Responde las siguientes preguntas	108
Figura 16. Colorea los sólidos	109
Figura 17. Identificación relación de figuras	109
Figura 18. Juegos LIM. Sólidos geométricos. Une los objetos con la forma geométrica	110
Figura 19. Juegos LIM. Sólidos geométricos	111

Figura 20. Juegos LIM. Sólidos geométricos. Lee con atención...	111
Figura 21. Diagrama de actividad.	112
Figura 22. Modelo de diseño instruccional basado en Assure	113

LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
Gráfico 1. Pregunta 1: ¿Tiene conocimientos en el manejo básico del computador?	74
Gráfico 2. Pregunta 2 ¿Le genera dificultades el uso del computador?	74
Gráfico 3. Pregunta 3: ¿De qué forma ha aprendido a usar el computador?	75
Gráfico 4. Pregunta 4: ¿De las siguientes herramientas seleccione las que ha utilizado?	76
Gráfico 5. Pregunta 5: Actualmente ¿utiliza Internet?	77
Gráfico 6. Pregunta 6: ¿Le genera dificultad el uso de Internet?	78
Gráfico 7. Pregunta 7: ¿De qué forma ha aprendido a usar internet?	78
Gráfico 8. Pregunta 8: ¿En dónde se conecta a internet?	79
Gráfico 9. Pregunta 9: ¿Tiene facilidades en su colegio para utilizar herramientas TIC con sus estudiantes?	80
Gráfico 10. ¿Me gustan los computadores?	81
Gráfico 11. ¿Disfruto jugar y aprender en el Computador?	82
Gráfico 12. ¿Te gustaría hacer las tareas en el computador?	82
Gráfico 13. ¿Tienes computador en casa?	83
Gráfico 14. ¿Te gustaría aprender Matemáticas en el PC?	84
Gráfico 15. ¿De qué forma aprendió a usar el Internet?	85
Gráfico 16. ¿Te conectas a Internet?	85
Gráfico 17. ¿De qué forma aprendió a usar el Internet?	86

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Encuesta a docentes	120
Anexo B. Encuesta a estudiantes del primer ciclo de primaria	122
Anexo C. Prueba del producto: evidencia	124

RESUMEN

El presente trabajo tiene como fin diseñar, desarrollar e implementar un EVA (entorno virtual de aprendizaje), para el primer ciclo de la básica primaria, como espacio propicio para que los estudiantes obtengan recursos informativos y medios didácticos, articulando las TIC al proceso educativo, como una herramienta que facilite el desarrollo del pensamiento espacial y sistema geométrico en el aula y fortalezca los procesos de enseñanza aprendizaje.

Además de permitirle a los estudiantes interactuar de una manera virtual y lúdica y realizar actividades encaminadas al proceso de construcción del pensamiento ya mencionado, donde puedan formular, resolver, poner en juego, difundir, enriquecer y ampliar los conocimientos matemáticos, para mejorar los desempeños en las competencias de dicha área, teniendo en cuenta sus ritmos de aprendizaje.

Este entorno fue diseñado con el propósito de obtener un ambiente dinámico, liviano, ágil y de fácil manejo para los usuarios que lo utilicen, ya sean estudiantes o docentes.

En cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje, que permita mejorar los indicadores de desempeño en las competencias matemáticas, se concluye que efectivamente se logró materializar esta creación mediadas por las TIC y fundamentada metodológica y conceptualmente en el constructivismo.

Al aplicar la estrategia didáctica se concluye que los estudiantes no tienen inconvenientes con el manejo básico del computador, y con un acompañamiento adecuado por parte del profesor al trabajar la aplicación tecnológica es posible desarrollar las actividades sin mayores contratiempos.

PALABRAS CLAVES: EVA, OVA, Lúdica, Virtual, Pensamiento Espacial, Sistemas geométricos, desempeños, competencias, dinámico, interactivo, constructivismo

ABSTRACT

This work aims to design, develop and implement an EVA (Virtual Learning Environment) for the first cycle of elementary school, as a place suitable opportunities for students to obtain information resources and teaching aids, linking the TIC to the educational process, as a tool to facilitate the development of spatial thinking and geometric system in the classroom and strengthen teaching and learning processes.

In addition to allow the students to interact in a virtual and playful ways and do activities aimed at building process mentioned thinking, where they can formulate, solve, put into play, disseminate, enrich and expand the mathematical knowledge, to improve performance in competence in that area, taking into account their learning rates.

This environment was designed with the purpose of obtaining a dynamic environment, lightweight, flexible and easy to use for users who use it, whether students or teachers.

Regarding the teaching-learning process that improves the performance indicators in math skills, it is concluded that effectively achieved materialize this creation mediated by TIC and methodologically and conceptually based on constructivism.

To apply the teaching strategy is concluded that students do not have problems with basic computer management, and with proper support from the teacher to work the technology application can be developed activities without mishap.

KEYWORDS: EVA, OVA, Playful, Virtual, Spatial Thinking, geometric Systems, performances, competitions, dynamic, interactive, constructivism

1. TITULO

“APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL PENSAMIENTO ESPACIAL Y SISTEMAS GEOMÉTRICO, INTEGRANDO LAS TIC A TRAVÉS DE ACTIVIDADES LÚDICAS EN EL PRIMER CICLO DE BÁSICA”.

2. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto de grado se justifica desde lo teórico, lo práctico, lo científico, lo social y lo tecnológico, por los siguientes elementos:

2.1 DESDE LO TEÓRICO

El pensamiento espacial definido en los lineamientos curriculares como el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales constituye un componente indispensable del pensamiento matemático, hace referencia a la percepción, intuitiva o racional, del entorno propio y de los objetos que hay en él (Ministerio de Educación Nacional - MEN, 1998, p. 56).

El desarrollo de este tipo de pensamiento, asociado a la interpretación y comprensión del mundo físico, permite mejorar estructuras conceptuales y destrezas numéricas. Este proceso de construcción del espacio está condicionado e influenciado tanto por las características individuales como por la influencia del entorno físico, cultural, social e histórico. Por tanto, el estudio de la geometría en la escuela debe favorecer estas interacciones. Se trata de actuar y argumentar sobre el espacio ayudándose con modelos y figuras, con palabras del lenguaje ordinario (MEN, 1998, p. 57).

Howard Gardner, (citado por MEN, 1998, p. 37) en su teoría de las inteligencias Múltiples, considera como una de estas inteligencias la espacial, y plantea que el pensamiento espacial es esencial para el pensamiento científico, ya que es usado para representar y manipular información en el aprendizaje y en la resolución de problemas.

El proceso del aprendizaje humano desde el niño hasta el adulto, es esencialmente una resolución de problemas a través de la cual el individuo se adapta al medio; además, este proceso de resolución de problemas se hace simultáneamente en los campos cognitivo, afectivo y psicomotor; proceso que es de carácter discontinuo e involucra la construcción y comprobación de hipótesis y en el cual se produce la adquisición de saberes y el desarrollo de la capacidad para dominar esos saberes de forma autónoma. A partir de lo anterior, se concibe el proceso de enseñanza y aprendizaje como un sistema donde el estudiante es

inducido constantemente al enfrentamiento de tareas que lo hacen pensar, explorar, contrastar, formular hipótesis y verificar los resultados.

2.2 DESDE LO PRÁCTICO

Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, propuestos por el MEN constituyen la base para la orientación de la enseñanza y aprendizaje en las aulas escolares, los procesos generales que deben apropiarse conscientemente los estudiantes y los cuales el maestro debe tener en cuenta para el diseño, planeación, gestión y desarrollo curricular son: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos.

Estos procesos están asociados al nivel de competencia que deben fortalecer los educandos; es decir, ser matemáticamente competente requiere evolución en el nivel de los conocimientos básicos, que están compuestos por los pensamientos: numérico, espacial, métrico, aleatorio y el variacional, relacionados a su vez con los sistemas conceptuales y simbólicos en cuyo dominio ejercita y refina el tipo de pensamiento respectivo: sistemas numéricos, geométricos, de medidas, de datos, algebraicos y analíticos; por tanto, el proyecto tiene pertinencia en el pensamiento espacial y sistemas geométricos.

2.3 DESDE LO CIENTÍFICO, SOCIAL Y TECNOLÓGICO

El profesor desde su rol como investigador, debe ofrecer a los estudiantes una visión dinámica y participativa de la geometría, para evitar su explicación monótona y tradicional, abriendo paso a la participación interactiva en la enseñanza, donde se analicen y adapten conjuntamente propuestas a situaciones, actividades y recursos, que permitan estructurar el aprendizaje de los educandos a partir de niveles de complejidad que él va alcanzando conforme va estructurando su conocimiento Van Hiele (citado por Gutiérrez, 1989). De esta manera es importante reconocer la contribución de las tecnologías de la información y la comunicación al desarrollo de la educación, la ciencia y la cultura y a la construcción de una sociedad del conocimiento (UNESCO, 2002, p. 63); es decir, tener en cuenta que las herramientas computacionales son elementos que no se pueden desconocer en pleno siglo XXI, ya que pueden mediar en el proceso de enseñanza. La ventaja que éstas ofrecen en el desarrollo de una clase con niños de primaria, radica en el interés que presta la mayoría de los educandos al uso del computador, esto es algo que puede facilitar la solución a situaciones problémicas planteadas.

En ese sentido, los Lineamientos Curriculares de Matemáticas hacen referencia a la incorporación de las nuevas tecnologías al aula de clase, con este tipo de reflexiones acerca de la incidencia de las mismas en los procesos didácticos, se ha dado lugar a que la comunidad de educadores matemáticos esté explorando una nueva visión de las matemáticas escolares fundamentadas entre otras en reconocer el impacto de las nuevas tecnologías, tanto en los énfasis curriculares como en sus aplicaciones.

Ejemplos importantes para la mediación en la enseñanza de la geometría mediante las herramientas computacionales son los llamados software de Geometría Dinámica. Estos proporcionan una ayuda extraordinaria en la experimentación, teniendo en cuenta las dificultades que ofrecen los dibujos realizados con lápiz y papel en una clase tradicional de geometría, inconvenientes que se presentan para realizarlos y lo intangible de los objetos de estudio; estas y otras muchas situaciones que se presentan en el paso de la Geometría a la realidad, se consiguen superar, aunque ahora sea de manera "virtual", con la implementación y uso de los mencionados software, en donde sus características, capacidad de arrastre y animación, permiten generar ambientes experimentales dentro del aula, brindándole a los usuarios la oportunidad de observar, simular, modelar, conjeturar, predecir, conceptualizar, demostrar y generalizar.

El hecho de incorporar las herramientas computacionales al desarrollo de las clases de geometría en la educación básica, motiva el diseño e implementación de nuevas estrategias didácticas que a nivel nacional se empezaron a implementar con el proyecto "Incorporación de nuevas tecnologías al currículo de matemáticas de la educación básica y media de Colombia liderado por el MEN desde el año 2000.

Aunque es política de educación nacional, son muy pocos o de poca resonancia en el ámbito escolar, los proyectos didácticos y/o de investigación encaminados a la utilización de las Tic para el manejo de las matemáticas con los estudiantes de primaria en las instituciones educativas y más aún en la parte de geometría, ya que a esta no se le da a nivel de primaria, la importancia, el manejo, la dedicación y el tiempo necesario para interiorizar en los niños las bases y los conceptos claves en el desarrollo y la aplicación de estos pensamientos en los grados superiores o a nivel universitario.

La realización de este proyecto de investigación, busca dejar en evidencia que la implementación de las Tic en la enseñanza de la geometría, logra una mejor comprensión, construcción y conceptualización del saber en esta ciencia, en comparación con el desarrollo de las clases orientadas utilizando el modelo

educativo tradicional y las herramientas convencionales de la misma, aportando además a la línea en didáctica, como resultado de ello, se estará ampliando el camino que permitirá mejorar el proceso de enseñanza, potenciando el desarrollo del pensamiento espacial y los niveles de competencia matemática a partir de la resolución de situaciones problémicas con la incorporación de las Tic en un entorno virtual de aprendizaje.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1 DESCRIPCIÓN

Los resultados de las pruebas PISA en Colombia, al igual que los demás países latinoamericanos que presentaron la evaluación en las tres áreas, muestran desempeños muy inferiores al promedio de países de la OCDE, situación que preocupa al Gobierno Nacional y que ratifica la necesidad de focalizar las políticas para transformar la calidad de la educación (ICFES-PISA, 2012, p. 2).

No obstante, los desempeños del país, particularmente en matemáticas, aún se mantienen por debajo del promedio de los países de la OCDE.

El análisis de los resultados 2012 hace énfasis en matemáticas, área en la que siguen siendo preocupantes los resultados para Colombia y en la que el país muestra una gran brecha con relación al promedio de países internacionales.

Según la OCDE, este comportamiento refleja el “compromiso de Colombia con el mejoramiento del acceso y de la calidad de la educación”, que se ha materializado en la puesta en marcha, en los últimos años, de políticas sectoriales y programas nacionales tales como Familias en Acción, Grado Cero, Escuela Nueva y, más recientemente, Todos a Aprender, que han permitido mejorar las condiciones de acceso y permanencia de la población y focalizar la atención en los más vulnerables (ICFES-PISA, 2012).

En lo referente a esta investigación en la prueba de matemáticas se evalúa la capacidad para reconocer y formular problemas, así como para plantear, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos, También se incluye el razonamiento y la utilización de conceptos, procesos e instrumentos para describir, explicar y predecir fenómenos (ICFES-PISA, 2012).

Pero los resultados de matemáticas en Colombia muestran, un puntaje de (376) inferior a los obtenidos por 61 países y no es estadísticamente diferente de los observados en los países que obtuvieron los tres puntajes más bajos según Pisa 2012 (ICFES-PISA, 2012).

En matemáticas, el 74% de los estudiantes colombianos se ubicó por debajo del nivel 2 y el 18%, en el nivel 2. Esto quiere decir que solo dos de cada diez estudiantes pueden hacer interpretaciones literales de los resultados de problemas matemáticos; además, emplean algoritmos básicos, fórmulas, procedimientos o convenciones para resolver problemas de números enteros, e interpretan y reconocen situaciones en contextos que requieren una inferencia directa.

Según el análisis de las pruebas, las estrategias didácticas que actualmente se están llevando a cabo a nivel nacional no dan cuenta de una evaluación de los aprendizajes dado que las pruebas saber están mostrando que no se está evaluando por competencias entendiendo por esto que una estrategia es, en un sentido estricto, un procedimiento organizado, formalizado y orientado a la obtención de un objetivo general o competencia claramente establecida. Lo que nos muestran estos resultados es que el estudiante no sabe qué hacer con el conocimiento en diferente contexto de ahí que la competencia debe ser inferida a través de los desempeños.

Los estudiantes a los cuales nos enfrentamos hoy día en nuestras aulas Desarrollan otra manera de pensar y entender el mundo, estos nuevos usuarios enfocan su trabajo, el aprendizaje y los juegos con nuevas formas: “absorben rápidamente la información multimedia de imágenes y videos, igual o mejor que si fuera texto; consumen datos simultáneamente de múltiples fuentes; esperan respuestas instantáneas; permanecen comunicados permanentemente y crean también sus propios contenidos” (Arévalo, A, s.f.).

Forman parte de una generación que ha crecido inmersa en las Nuevas Tecnologías, desarrollándose entre equipos informáticos, videoconsolas y todo tipo de artilugios digitales, convirtiéndose los teléfonos móviles, los videojuegos, Internet, el email y la mensajería instantánea en parte integral de sus vidas y en su realidad tecnológica. Habidos de una educación en nuevos entornos de aprendizajes, queriendo ser el constructor de su nuevo conocimiento haciendo uso de las nuevas tecnologías, mantienen su motivación por ser el emisor de su conocimiento y no solo receptor.

El Análisis de la situación es que el 74% tienen un desempeño mínimo de ahí que se hace necesario trabajar en el aula con nuevos ambientes y estrategias digitales en el área de la matemática con un enfoque lúdico a partir de las TIC (ICFES-PISA, 2012).

Este análisis permite identificar que uno de los problemas más notorios a nivel nacional en cuanto al área de las matemáticas, que ha jugado un papel fundamental al no alcanzar la calidad de los aprendizajes y el buen desempeño en las pruebas externas, es la dificultad en el desarrollo de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones y sus diversas traducciones o representaciones materiales." esto genera grandes consecuencias en el ámbito educativo, trayendo como resultado un nivel bajo en las pruebas saber.

3.2 FORMULACIÓN

El bajo nivel obtenido por los estudiantes de grado tercero en el área de matemáticas, específicamente en el desarrollo del pensamiento espacial y sistemas geométrico, según el análisis de las Pruebas Saber y Pisa, aplicadas en Colombia. Da como resultado formularse esta pregunta:

¿Cómo contribuir al desarrollo del pensamiento espacial y– geométrico y los niveles de la competencia matemática en estudiantes del primer ciclo de la Básica a partir del uso e incorporación de las TIC?

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un entorno virtual de aprendizaje, basado en la lúdica, para la integración del uso de las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje, que permita mejorar los indicadores de desempeño en las competencias matemáticas, de los estudiantes de básica primaria.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Analizar las necesidades del ambiente web apoyado en fundamentos pedagógicos del pensamiento espacial y geométrico de acuerdo a los contenidos y competencias que requiere el usuario.
- Modelar situaciones matemáticas correspondientes al pensamiento espacial y los sistemas geométricos, desde un entorno virtual de aprendizaje, el cual servirá de herramienta para practicar conceptos y fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Crear actividades lúdicas donde los estudiante puedan: formular, resolver, poner en juego, difundir, enriquecer y ampliar los conocimientos matemáticos, que se han construido, en el pensamiento espacial y geométrico, teniendo en cuenta sus ritmos de aprendizaje.
- Diseñar un entorno virtual de aprendizaje como espacio propicio para que los estudiantes obtengan recursos informativos y medios didácticos que les permitan interactuar y realizar actividades encaminadas al proceso de construcción del pensamiento Espacial y sistemas geométricos.

4.3 ESTUDIO DE CASO

Institución Educativa El Hormiguero, ciclo de Primero a Tercero de la básica primaria.

5. MARCOS DE REFERENCIA

5.1 MARCO TEÓRICO

Desarrollar un entorno virtual de aprendizaje, basado en la lúdica, para la integración del uso de las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje, que permita mejorar los indicadores de desempeño en las competencias matemáticas, de los estudiantes de básica primaria. Es un reto que nos imponen las nuevas tecnologías en la educación ser más creativos e innovadores con una perspectiva científico e investigativa ya que el crecimiento económico y la competitividad depende de la capacidad de innovar productos y procesos.

Desde esta perspectiva se hace necesario implementar estrategias que conlleven a modificar el miedo a las matemáticas que produce en los estudiantes, teniendo en cuenta que los niños de nuestra era los llamados nativos digitales, interactúan con naturalidad en la tecnología, y esto permite que se convierta en un medio significativo de aprendizaje para el desarrollo de los entornos virtuales, buscando articular las TIC como herramienta, y en este caso al pensamiento Espacial y sistemas geométricos.

La educación de la matemática debe responder a nuevas demandas globales y nacionales, donde se incluya a todos, todo esto se hace necesario en la formación de ciudadanos en competencias necesarias para su desarrollo de cara al siglo XXI.

En Colombia, desde los inicios de la República hasta la década de los setenta, la contribución de la formación matemática a los fines generales de la educación se argumentó principalmente con base en las dos últimas razones de carácter personal y científico técnico, a saber: por su relación con el desarrollo de las capacidades de razonamiento lógico, por el ejercicio de la abstracción, el rigor y la precisión, y por su aporte al desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país (MEN, 1998, p. 1).

El Ministerio de Educación Nacional como respuesta a esta necesidad de los estudiantes, plantea una Renovación Curricular enfatizando en la Geometría Activa como una alternativa para restablecer el estudio de los sistemas geométricos como herramientas de exploración y representación del espacio.

El desarrollo del pensamiento espacial, es considerado como el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construye y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones a representaciones materiales de formas geométricas y su descripción en términos de sus “partes” y sus “propiedades” (Rojas, 2002, p. 36).

Lo cual se construye a través de la exploración activa y la modelación del espacio, que se entiende como un proceso cognitivo de interacciones, que avanza desde un espacio intuitivo o sensorio-motor a un espacio conceptual o abstracto relacionado con la capacidad de representar internamente el espacio, reflexionando y razonando sobre propiedades geométricas abstractas, que está condicionado e influenciado por las características cognitivas individuales como por la influencia del entorno físico, cultural, social e histórico (MEN, 1998, p. 56).

Howard Gardner (2011), en su teoría de las inteligencias múltiples, considera como una de estas inteligencias la espacial, y plantea que el pensamiento espacial es esencial para el pensamiento científico, ya que es usado para representar y manipular información en el aprendizaje y en la resolución de problemas.

Inteligencia Espacial: es la capacidad de pensar en tres dimensiones. Permite percibir imágenes externas e internas, recrearlas, transformarlas o modificarlas, recorrer el espacio o hacer que los objetos lo recorran y producir o decodificar información gráfica.

El diseño de la Escuela Ideal se basa en dos hipótesis:

1º. - No todo el mundo tiene los mismos intereses y capacidades, ni aprenden de la misma manera.

2º. - En nuestros días nadie puede llegar a aprender todo lo que hay que aprender.

Esto conlleva a elegir y lo debe hacer cada uno.

Por esto debemos renovar la forma de enseñar para permitir el desarrollo de aptitudes tales como el pensamiento sistémico y la observación y experimentación

conjunta en la aplicación de las inteligencias múltiples en el contexto individual y colectivo dentro de la institución.

En el período desde aproximadamente 1960 hasta 1980, se dio una presión general en el currículo matemático contra tópicos tradicionales, debido a la introducción de otros nuevos (por ejemplo: probabilidad, estadística, ciencias computacionales, matemáticas discretas). Al mismo tiempo el número de horas escolares dedicadas a las matemáticas se fue abajo. El "movimiento de las matemáticas modernas" ha contribuido - al menos indirectamente - para disminuir el rol de la geometría euclídea favoreciendo otros aspectos de la matemática y otros puntos de vista para su enseñanza (por ejemplo: teoría de conjuntos, lógica, estructuras abstractas). La declinación ha involucrado en particular el rol de los aspectos visuales de la geometría tanto la tridimensional como la bidimensional, y todas aquellas partes que no encajaron dentro de la teoría de los espacios lineales como, por ejemplo, el estudio de las secciones cónicas y de otras curvas notables. (Hernández, V. & Villalba, M, s.f.)

La situación es aún más dramática en aquellos países donde hay poca tradición escolar. En algunos casos la geometría está completamente ausente en su currículo matemático.

La brecha entre la concepción de la geometría como un área de investigación y como una materia a ser enseñada en las escuelas parece estar incrementándose; pero no parece encontrarse consenso en cómo superar esta brecha, ni aún si pudiera (o debiera) ser superada a través de la introducción de más tópicos avanzados en los grados inferiores del currículo escolar. Por supuesto, en todas estas actividades la geometría está profundamente involucrada tanto para promover la habilidad de usar herramientas tecnológicas apropiadamente, como para interpretar y entender el significado de las imágenes producidas.

Las tecnologías pueden también ser usadas para obtener un entendimiento más profundo de las estructuras geométricas gracias al software específicamente diseñado para fines didácticos. Los ejemplos incluyen la posibilidad de simular las construcciones tradicionales con regla y compás, o la posibilidad de mover los elementos básicos de una configuración sobre la pantalla mientras se mantienen fijas las relaciones geométricas existentes, lo cual puede conducir a una presentación dinámica de objetos geométricos y favorecer la identificación de sus invariantes (Hernández & Villalba, s.f.).

Y es así como nace enseñar una matemática de calidad, donde sus principales elementos son: igualdad, currículo, enseñanza, aprendizaje, evaluación y tecnología para las matemáticas escolares. Además de un conjunto de conocimientos y competencias matemáticas que buscan desarrollar en los estudiantes, la capacidad de pensar y razonar.

Por otra parte el estudio de la geometría en los últimos tiempos ha sido muy abandonado, tal vez en primer lugar por la tendencia a una enseñanza de la matemática basada en el aprendizaje de ciertas habilidades mecánicas y en segundo lugar a la poca intensidad horaria de dicha área, lo que ha provocado la reducción de los contenidos y una de las asignaturas más afectadas ha sido la geometría pues a pesar de que se incluye en los currículos del área, solo se orienta si el tiempo alcanza, al final del año escolar. A estas situaciones se suman otras que agudizan el problema como el ajuste apropiado de los contenidos a enseñar desde el preescolar hasta el grado once, falta de material didáctico concreto que antes se tenía para apoyar la enseñanza de esta asignatura y que por los pocos recursos destinados a la educación, hoy ya no se tienen y por último, aunque no en todos los casos, la falta de preparación del docente (González G., A.M, 2013).

En lo referente a esta investigación, actualmente resulta innegable la utilidad de las tecnologías, adecuadamente empleadas, en la representación, manipulación simbólica, numérica y gráfica de la matemática. Pero, también resulta evidente por otra parte, el interés y motivación que la presencia de las nuevas tecnologías en el aula de clase ha despertado en niños, niñas y jóvenes de todos los niveles educativos. Las posibilidades generadas por el diseño de ambientes de aprendizaje novedosos, han venido haciendo implementación e investigación de usos adecuados de estas tecnologías digitales en el aula de clase de matemáticas; estableciendo mediante contrastación algunos usos favorables para el desarrollo de procesos de pensamiento matemático.

Al tratar de describir el proceso de desarrollo del pensamiento matemático, es necesario considerar que éste suele interpretarse de distintas formas (Cantoral, 2005 citado por Morales & Floriano, s.f.):

1. Una reflexión espontánea que los matemáticos realizan sobre la naturaleza de su conocimiento y sobre la naturaleza del proceso de descubrimiento e invención en matemáticas.

2. Como parte de un ambiente científico en el cual los conceptos y las técnicas matemáticas surgen y se desarrollan en la resolución de tareas.

3. Se desarrolla en todos los humanos en el enfrentamiento cotidiano a múltiples tareas (MEN, 1998, p. 19).

Desde esta última perspectiva, es posible inferir que el pensamiento matemático no está enraizado específicamente sobre los fundamentos de la matemática ni en la práctica exclusiva de los matemáticos, sino que trata de todas las formas posibles de construir ideas matemáticas, incluidas aquellas que provienen de la vida cotidiana. Sin embargo, es importante reconocer que el pensamiento matemático está estructurado a partir de cinco tipos de pensamiento: el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional.

De los pensamientos anteriormente nombrados, el que brinda un mayor soporte y expresan que el conocimiento geométrico es un componente matemático que debe ocupar un lugar privilegiado en los currículos escolares por su aporte a la formación del individuo. No sólo se considera como una herramienta necesaria para describir el espacio circundante, comprenderlo e interactuar con él, sino que, como disciplina científica descansa sobre importantes procesos de formalización que son ejemplo de rigor, abstracción y generalidad. Referencia a este estudio, el pensamiento espacial. Difícilmente otro campo de las matemáticas abarca un espectro tan amplio de dimensiones. Por ello la enseñanza de la geometría debe reflejar una preocupación por desarrollar actividades en las distintas dimensiones buscando lograr en los educandos una amplia experiencia y una perspectiva multifacética de lo que significa, elementos claves para ganar en conocimiento geométrico útil. Probablemente, cualquier situación geométrica por elemental que sea, permite una amplia gama de posibilidades de exploración, formulación de conjeturas y experimentación de situaciones con la idea de explicar, probar o demostrar hechos. También ofrece amplias oportunidades de usar modelos matemáticos para comprender la actividad humana y social, dada su estrecha relación con la cultura, la historia, el arte, la filosofía y la ciencia. Adicionalmente no hay mejor lugar que la geometría para dilucidar el papel de la prueba (Ministerio de Educación Nacional - MEN, 2006, p. 2).

De esta manera, es necesario que la enseñanza de la geometría en el ámbito escolar responda al papel que ésta desempeña en la vida cotidiana, por su mismo carácter de herramienta para interpretar, entender y apreciar un mundo que es eminentemente geométrico, como una importante fuente de modelación y un ámbito por excelencia para desarrollar el pensamiento espacial y procesos de nivel superior y, en particular, formas diversas de argumentación.

Para poder desarrollar el pensamiento espacial y, en general cualquier tipo de pensamiento matemático, es necesario recurrir a la vinculación y estudio desde sistemas específicos, entendidos como el conjunto de objetos con sus relaciones y operaciones, donde a cada sistema se le puede asignar una estructura determinada por las propiedades que cumplen las operaciones y las relaciones definidas.

El desarrollo de un enfoque por sistemas presenta las siguientes ventajas:

Organiza y unifica los diversos contenidos y las diversas ramas de las matemáticas a través de un lenguaje común, facilita la articulación de la matemática con otras ciencias; permite desarrollar los contenidos sin caer en un énfasis desmedido en la teoría de conjuntos (RELME, 2005).

En general, los sistemas geométricos deben construirse a través de la exploración activa y modelación del espacio, donde se desarrolla un proceso cognitivo de interacciones que va desde la intuición (relacionada con la capacidad de actuar en el espacio, donde los niños y jóvenes se desplazan, tocan, calculan e interactúan constantemente con su medio) hasta la capacidad de desarrollar conceptos que permiten formalizar de manera abstracta los objetos geométricos, analizar y reflexionar sus propiedades y relaciones.

Este proceso de formación del pensamiento espacial a través de los sistemas geométricos depende de las capacidades individuales y las oportunidades que la sociedad ofrece al estudiante.

El objetivo es que el estudiante trate de actuar y argumentar sobre los objetos del espacio apoyándose en modelos y figuras, representaciones concretas de los objetos geométricos que le permitan construir los conceptos de una manera formal y significativa para él. (RELME, 2005). Por tanto, la enseñanza de la geometría para el desarrollo del pensamiento espacial debe reconocer que las clases deben girar entre otras cosas, en torno al desarrollo de la percepción espacial, las intuiciones sobre las figuras, el reconocimiento, la comprensión y uso de las relaciones y propiedades inherentes a las mismas, con el propósito de establecer conjeturas y generalizaciones que admitan el análisis y resolución de situaciones problemáticas, donde se evidencia la apropiación del aprendizaje de un conocimiento geométrico fundamental y el desarrollo de competencias específicas que les permita desenvolverse en situaciones prácticas.

El pensamiento geométrico, es una forma de pensamiento matemático, pero no exclusivo de ella y se basa en el conocimiento de un modelo del espacio físico tridimensional. Este pensamiento, como reflejo generalizado y mediato del espacio físico tridimensional tiene una fuerte base sensorio-perceptual que se inicia desde las primeras relaciones del niño con el medio y que se sistematiza y se generaliza a lo largo del estudio de los contenidos geométricos en la escuela.

Con el pensamiento geométrico se deben desarrollar tres capacidades muy bien delimitadas:

- Vista espacial
- Representación espacial
- Imaginación espacial

Todas íntimamente relacionadas entre sí.

Han sido varios los autores que se constituyen en precursores del desarrollo de programas de investigación en didáctica de la Geometría. Los experimentos de Piaget e Inhelder (1967, citados en El legado de Piaget a la didáctica de la Geometría, 2011) les permitieron corroborar sus hipótesis. Se consideran ilustrativos de los posibles desempeños que pueden tener los estudiantes al aprender Geometría.

Según Piaget los niños desarrollan el pensamiento geométrico, desde pequeños, construye figuras geométricas. En uno de los experimentos, Piaget e Inhelder (1967, citados en El legado de Piaget a la didáctica de la Geometría, 2011), pedían a los niños palpar, con los ojos cerrados algunos sólidos, geométricos aquel que fuera igual al que palpaban manualmente, los niños diferenciaban los objetos, con base en lados, caras.

A pesar de las semejanzas entre las teorías, Clements y Battista (1992) identifican importantes diferencias entre ellas: Piaget considera que el desarrollo del razonamiento permite el avance en el proceso de aprendizaje, mientras que los van Hiele consideran que gracias a los procesos de enseñanza y aprendizaje se promueve el desarrollo del razonamiento. Por lo general, los van Hiele asumen una perspectiva constructivista más cercana al acercamiento sociocultural de Vigotsky que de Piaget (Clements D., B.M, 1989).

Una idea similar a esta es retomada en el trabajo de Vinner y Hershkowitz (1980) quienes señalan que al pensar, los estudiantes no usan las definiciones de los conceptos, sino las imágenes conceptuales; es decir, combinaciones de todas las imágenes mentales y las propiedades que han asociado con el concepto. El trabajo de estos autores, particularmente, sus nociones de concepto-imagen y concepto-definición han sugerido una vía efectiva de acceso al aprendizaje de algunos conceptos geométricos, a partir de ejemplos y contraejemplos. Esta línea de trabajo está aún vigente con trabajos sobre el espacio de ejemplos, tales como el llevado a cabo por Zazkis & Leikin (2008 citado por Cunningham & Roberts, 2010):

Ausubel (1999)

Dice que el estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, estos dos se relacionan y forman un aprendizaje significativo, cuando el niño le encuentra sentido a lo que hace, para construir su propio conocimiento. Debe tener un proceso didáctico, relacionadas con el mundo real de esta forma el estudiante enriquece su conocimiento. (citado por López & Pérez de Prado, s.f.)

Ya que a través de su propio descubrimiento, no en teoría, si no en la práctica, se puede lograr el aprendizaje significativo, el maestro al presentarle un buen material al estudiante está en condiciones de aprender con facilidad, produce una retención más duradera de la información, entonces el estudiante si adquiere conocimiento significativo, cuando él observa hechos reales. En otras palabras un aprendizaje significativo en una persona es poner significado a lo que se aprende, a partir de lo que se conoce, esto quiere decir que simplemente la persona actualiza sus esquemas del conocimiento y lo vuelve algo inherente en su vida. El aprendizaje cuando es significativo permanece a lo largo a través de su interacción con el medio natural y social, siendo una de las formas para lograrlo el aprendizaje activo.

De esta manera es posible constatar que dentro del currículo nacional la enseñanza de la matemática tiene como propósito formativo enriquecer la comprensión de la realidad, facilitar la selección de estrategias para resolver problemas y contribuir al desarrollo del pensamiento crítico y autónomo para que los estudiantes sepan adaptarse y enfrentar situaciones cada vez más complejas en su vida cotidiana. A la hora de desarrollar el pensamiento a través del aprendizaje de la Matemática, no sólo se está abordando el desarrollo de capacidades cognitivas claves sino que también otros tipos de competencias ligadas al desarrollo personal, la conducta moral y social como son: la

perseverancia, el trabajo colaborativo, la toma de decisiones, el sentido común, etc.; todas las cuales buscan habilitar a los estudiantes a utilizarlas en la vida diaria y en el desarrollo de otros saberes, aprehendiendo para ello del lenguaje y lógica de construcción del conocimiento matemático .

Como resultado de lo anterior, se espera que los estudiantes puedan desarrollar habilidades para interpretar y explicar la realidad estableciendo relaciones lógico-matemáticas y de causalidad, resolviendo para esto problemas donde dicha relación pueda ser aplicada aportando con ello también al desarrollo de una capacidad creativa.

Tal y como puede observarse en el currículo, junto con ser uno de los ejes temáticos de aprendizaje que cruza la totalidad del currículo nacional de educación matemática, los aprendizajes a los que apunta la enseñanza de la geometría, se relacionan directamente con el desarrollo de capacidades antes descrita: configurar y utilizar un pensamiento espacial, el movimiento y el tratamiento de problemas mediante el uso de formas, tamaños y posiciones.

De esta manera se pueden identificar los siguientes aprendizajes como los claves de este eje:

- a) Reconocer, visualizar y dibujar figuras.
- b) Describir las características y propiedades de figuras en 3D y 2D tanto en situaciones estáticas como dinámicas.
- c) Reconocer aspectos espaciales y de ubicación de los cuerpos.
- d) Construcción de Figuras.
- e) Nociones de Medición en figuras planas
- f) Mediciones y representación

El uso de tecnologías digitales en la enseñanza de la geometría adquiere un valor esencial porque propicia la representación, construcción y reproducción de figuras geométricas lo cual favorece el desarrollo de procesos deductivos e inductivos de razonamiento interpretativo (Laborde C. & Capponi B, 1994).

Este pensamiento que se ve favorecido con el uso de tecnologías digitales en el aprendizaje de la geometría es la representación, la cual permite entender y operar de mejor forma conceptos y objetos ya construidos. Se puede dar a través de metáforas, es decir, transportando experiencias y objetos a un ámbito concreto o familiar a uno abstracto y nuevo. Los estudiantes aprenden a utilizar

representaciones pictóricas (diagrama, esquemas, gráficos), lenguaje simbólico y vocabulario para comunicar. En cada una de las habilidades mencionadas resalta la necesidad de contar con situaciones, sean estas concretas o no, que vayan entregando experiencias para resolver diferentes tipos de problemas, oportunidades para usar diversas formas de comunicación de ideas, manejar variadas formas de representación de un mismo concepto.

Desde esta perspectiva, las herramientas tecnológicas digitales contribuyen al ambiente de aprendizaje, ya que permiten explorar y crear patrones, examinar relaciones en configuraciones geométricas y ecuaciones simples, ensayar respuestas, testear conjeturas, organizar y mostrar datos y abreviar la duración de cálculos laboriosos necesarios para resolver ciertos tipos de problemas. Esto se relaciona con una perspectiva situada y sociocultural de los procesos de enseñanza y aprendizaje en los cuales las tecnologías digitales actúan como instrumentos culturales de mediación de las actividades humanas (Wertsch J, 1991).

En la actualidad diversas investigaciones muestran como los desarrollos tecnológicos aportan el mejoramiento de la educación matemática y en particular a la enseñanza y aprendizaje de la geometría (Oldknow, Taylor & Tetlow, 2010).

En este ámbito se requiere que los estudiantes construyan una comprensión del mundo y accedan al conocimiento en forma progresivamente autónoma. Ello exige que usen el lenguaje matemático, sus conceptos, procedimientos y razonamientos, como herramientas para entender el mundo y actuar frente a problemas cotidianos. Lo anterior tiene influencia en aprendizajes del mundo natural, social y tecnológico.

El trabajo con objetos bidimensionales y tridimensionales y sus movimientos y Transformaciones permite integrar nociones sobre volumen, área y perímetro, lo cual a su vez posibilita conexiones con los sistemas métricos o de medida y con las nociones de simetría, semejanza y congruencia, entre otras. Así, la geometría activa se presenta como una alternativa para refinar el pensamiento espacial, en tanto se constituye en herramienta privilegiada de exploración y de representación del espacio (MEN, 2006, p. 62).

Por lo tanto, el proyecto asume que la enseñanza de la geometría orientada al desarrollo del pensamiento espacial en los educandos implica tener claro cuáles son los objetos matemáticos fundamentales que una buena enseñanza debe desarrollar, partiendo de la lógica racional en la cual la geometría como ciencia

hace uso de una teoría axiomática desarrollada bajo leyes rigurosas de 49 razonamiento deductivo o la intuitiva y experimental basada en la búsqueda, descubrimiento y comprensión por parte de los estudiantes que aprenden los conceptos en función de aspectos del mundo en que viven.

Se quiere con esto presentar situaciones que promuevan al niño (a) a situarse en su entorno y relacionar la geometría con su mundo real, las competencias geométricas que podrían desarrollar a los niños a partir de la construcción del módulo uno las figuras bidimensionales. Las competencias a desarrollar a partir del segundo módulo las figuras tridimensionales. Manera en la cual construcción del cubo podría desarrollar el pensamiento espacial en los niños de la básica primaria.

Procesos se pueden desarrollar en los niños cuando se hace esta construcción y se pueden desarrollar otros pensamientos a partir de la construcción del cubo mediante el juego matemático. En general, como la lúdica matemática podrían desarrollar el pensamiento espacial en los niños del primer ciclo de primaria.

Desarrollo de la percepción espacial y de las intuiciones sobre figuras bi y tridimensionales.

Difícilmente otro campo de las matemáticas abarca un espectro tan amplio de dimensiones. Por ello la enseñanza de la geometría debe reflejar una preocupación por desarrollar actividades en las distintas dimensiones buscando lograr en los educandos una amplia experiencia y una perspectiva multifacética de lo que significa, elementos claves para ganar en conocimiento geométrico útil. Probablemente, cualquier situación geométrica por elemental que sea, permite una amplia gama de posibilidades de exploración, formulación de conjeturas y experimentación de situaciones con la idea de explicar, probar o demostrar hechos. También ofrece amplias oportunidades de usar modelos matemáticos para comprender la actividad humana y social, dada su estrecha relación con la cultura, la historia, el arte, la filosofía y la ciencia. Adicionalmente no hay mejor lugar que la geometría para dilucidar el papel de la prueba (MEN, 2006, p.2).

La geometría bidimensional y tridimensional en la enseñanza de las matemáticas y en lo que a nosotros concierne en el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial, es muy importante tener en cuenta los métodos que utilizan los maestros para lograr los propósitos educativos, así como los medios a los que acuden y que otorgan a los estudiantes para facilitar el proceso de aprendizaje en ellos.

Las propuestas de varios autores frente al aprendizaje de la geometría espacial en niños preescolares, dicen que debe hacerse partiendo de las figuras tridimensionales y su comparación con los objetos físicos de la realidad, hacia la geometría bidimensional trabajada como atributos de la geometría tridimensional o a lo que Linda Dickson (1991) se refiere cuando habla de la representación bidimensional del espacio tridimensional. Es así como se hace alusión a autores como Lappan & Wibter (1979, citados por Dickson *et al.*, 1991, p. 123) quienes afirman que “A pesar de que vivimos en un mundo tridimensional, la mayor parte de las experiencias matemáticas que se proporcionan a los estudiantes son bidimensionales, además nos valemos de libros matemáticos que contienen figuras bidimensionales de objetos tridimensionales”.

Para que los estudiantes vayan identificando las características bidimensionales que tienen los objetos tridimensionales, “la percepción es el conocimiento de objetos resultante del contacto directo con ellos y la representación es una evocación de los objetos en ausencia de ellos” (Piaget, 2005, p. 28).

Diseñar actividades que despierten el interés y la motivación de adquirir nuevos y útiles conocimientos no es tarea fácil, en la propuesta de Guy Brousseau y su teoría de las situaciones didácticas, en donde intervienen tres entes importantes en el proceso educativo de las matemáticas: el maestro, el estudiante y el medio didáctico; y como lo considera él

...el profesor debe imaginar y proponer a los alumnos situaciones que ellos puedan vivir y en las cuales los conocimientos aparecerán como la solución óptima a los problemas propuestos, solución que el alumno debe descubrir...”¹ donde es indispensable crear una situación que involucre activa y emotivamente al estudiante, lo que él llama situación fundamental:” una determinada organización de las interacciones provocadas por el maestro en las clases, entre el alumno y el saber, entre los alumnos apropiado del saber y entre alumnos y maestro sobre el mismo saber. (Brousseau, 1998; 1999).

Las ideas básicas del modelo Van Hiele (1984) y Hoffer (1981), pretenden establecer que la geometría es aprendida por una secuencia de niveles del pensamiento, el cual se caracteriza por ser progresivo y ordenado y como ellos mismos planteaban: “No hay un método panacea para alcanzar un nivel nuevo pero, mediante unas actividades y enseñanza adecuadas se puede predisponer a los estudiantes a su adquisición” (citados por González & Arévalo, 2011).

Atendiendo al intervalo de edad en el que se encuentran los estudiantes (6-8 años), podemos ubicarlos según el modelo Van hiele en el nivel de reconocimiento, con las cinco habilidades que plantea Hoffer (1981), y que deberían ser desarrollados por los niños de esta edad:

5.1.1 Modelo Van Hiele (1984) con aportes de Hoffer (1981) para la enseñanza de geometría en niños primera infancia.

Cuadro 1. Modelo Van Hiele (1984) con aportes de Hoffer (1981) para la enseñanza de Geometría en niños de primera infancia

VAN HIELE	HOFFER	DESCRIPCION
	Visual	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce diferentes figuras en el entorno • Reconoce información contenida en una figura
	Verbal	<ul style="list-style-type: none"> • Asocia el nombre correcto con una figura dada • Interpreta frases que describen figuras
	Dibujo	<ul style="list-style-type: none"> • hacer dibujos de figuras interpretando las partes
	Logica	<ul style="list-style-type: none"> • Darse cuenta que hay diferencias y similitudes entre figuras. • comprende la conservación de la figura en diferentes situaciones
	Aplicada	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica formas geométricas en objetos físicos

Fuente: (Jaime & Gutiérrez, 1990)

5.1.1.1 Los niveles de razonamiento de Van Hiele. Si se observan y comparan las formas de aprender, de trabajar y de expresarse en geometría de los estudiantes de diferentes niveles educativos, no nos costara mucho identificar notables diferencias entre los niños de los primeros años y de los últimos cursos, los estudiantes de los primeros años sólo son capaces de trabajar de forma visual, refiriéndose a los objetos que tienen antes ellos, y no saben justificar con claridad sus ideas.

Así pues, la presencia de los niveles de razonamiento en la enseñanza es bastante evidente. Las siguientes son las características que permiten reconocer cada uno de los cuatro niveles de razonamiento matemático de Van Hiele a partir de la actividad de los estudiantes.

Nivel 1 (de reconocimiento):

- Los estudiantes captan las figuras geométricas, de manera general, como unidades, y realiza descripciones.
- Percibe cada figura como objeto individual.
- El estudiante solo hace diferencias o semejanzas entre ellas.
- Hacen comparaciones con otros objetos y realizan su descripción.
- No reconocen las partes de que se componen las figuras ni sus propiedades matemáticas.

Este es el nivel más elemental de razonamiento de Preescolar y primeros cursos, los niños están bajo la guía del profesor, y manejan algunos tipos de figuras como nombres y figura.

El profesor pregunta a los niños por su diferencia, sus respuestas harán énfasis en las diferencias de forma, tamaño, tal vez color, de las figuras que tengan delante en ese momento.

Nivel 2 (de análisis):

- Los estudiantes identifican las figuras geométricas formadas por partes o elementos y que tiene propiedades matemáticas; pueden describir las partes que integran una figura y enunciar sus propiedades.
- Los estudiantes experimentan con las figuras y deducen otras propiedades.

- No son capaces de relacionar unas propiedades con otras, por lo que no pueden hacer clasificaciones lógicas de figuras basándose en sus elementos o propiedades.

A diferencia del nivel 1. Los estudiantes han cambiado su forma de observar las figuras geométricas, ya conscientes de que pueden estar formadas por elementos y que tienen propiedades.

Los estudiantes tienen la capacidad para reconocer que las figuras que está manipulando son (o pueden ser) representantes de unas familias.

El nivel 2 ofrece un razonamiento que podemos llamar "matemático", los estudiantes son capaces de descubrir y generalizar propiedades que todavía no conocían. Pero de forma general sin identificar bien las familias.

Nivel 3 (de clasificación):

- En este nivel comienza la capacidad de razonamiento formal, (matemático) de los estudiantes: Ya son capaces de reconocer que unas propiedades se deducen de otras y de descubrir esas implicaciones; en particular, pueden clasificar lógicamente las diferentes familias de figuras a partir de sus propiedades o relaciones ya conocidas. No obstante, sus razonamientos lógicos se siguen apoyando en la manipulación.

- Los estudiantes pueden describir una figura de manera formal, es decir, pueden dar definiciones matemáticamente correctas, comprenden el papel de las definiciones y los requisitos de una definición correcta.

- No son capaces de realizar razonamientos lógicos formales ni sentir su necesidad, los estudiantes no comprenden la estructura axiomática de las matemáticas. Si la capacidad de razonamiento propia del nivel 2 no permitía a los estudiantes entender que unas propiedades pueden deducirse de otras, al alcanzar el nivel 3 habrán adquirido esta habilidad de conectar lógicamente diversas propiedades de la misma o de diferentes figuras. (Jaime & Gutiérrez, 1990, p. 295-384)

Nivel 4 (de deducción formal):

- Alcanzado este nivel, los estudiantes pueden entender y realizar razonamientos lógicos formales; las demostraciones (de varios pasos) ya tienen sentido para ellos y sienten su necesidad como único medio para verificar la verdad de una afirmación.
- Los estudiantes pueden comprender la estructura axiomática de las matemáticas, es decir el sentido y la utilidad de términos no definidos, axiomas, teoremas.
- Los estudiantes aceptan la posibilidad de llegar al mismo resultado desde distintas premisas (es decir, la existencia de demostraciones alternativas del mismo teorema), la existencia de definiciones equivalentes del mismo concepto,... Al alcanzar el nivel 4 de razonamiento se logra la plena capacidad de razonamiento lógico matemático y, al mismo tiempo, la capacidad para tener una visión globalizadora. (Jaime & Gutiérrez, 1990, p. 295-384)

Se hace necesario hacer un entorno virtual de aprendizaje, donde todo lo expuesto anteriormente cambie el entorno tradicional del niño en el aula regular a Un ambiente virtual de aprendizaje se define como un espacio formativo ubicado en una plataforma tecnológica que facilita todas las interacciones necesarias para el aprendizaje en un entorno digital mediante TIC en la Red (Barberá, 2008); así mismo, es el lugar donde la clase virtual entendida como un grupo de alumnos matriculados en un curso de formación a distancia, mediante un medio tecnológico, interactúan entre sí, con su mediador, con un contenido y cuentan con herramientas comunicativas diversas y recursos académicos variados para conseguir el aprendizaje. Son tres los elementos claves del proceso de aprendizaje en la clase virtual: e-mediador, e-estudiante y el e-contenido; de la relación y la propuesta didáctica establecida entre estos tres elementos dependerá, en gran parte, el potencial del ambiente virtual para favorecer la construcción de competencia.

En cuanto a la capacidad de los ambientes de aprendizaje para favorecer en el aprendiz la adquisición de los recursos para la construcción de competencias se destaca su enorme posibilidad para acceder a la información. Su presencia en la red permite de manera permanente, rápida y económica acceder a la información; así mismo los multiformatos en que ésta se presenta: discursos oral y escrito, animación gráfica, video, simulaciones, conferencias múltiples, diálogos con

expertos, etc., permiten la adquisición de los recursos respetando los distintos estilos cognitivos.

Así mismo, los ambientes virtuales de aprendizaje ofrecen la posibilidad de comunicación multimedial sincrónica y asincrónica con múltiples espacios comunicativos que permite la interactividad permanente y temática entre los agentes y la creación de redes de aprendizaje. En esta lógica relacional los recursos para la construcción de competencias se adquieren a la vez que se desarrollan habilidades generales como la indagación, la creación, la deliberación, el juicio crítico, el consenso, entre otras (Revista de investigaciones UNAD Bogotá , 2011).

Competencia digital: Entendida como el uso seguro y crítico de las Tecnologías de la Información y la comunicación para la formación, el trabajo, el ocio y la comunicación. Se formulan dos competencias específicas: competencia informacional (referida a la capacidad de interactuar con la información) y la competencia tecnológica (entendida como capacidad para usar los artefactos). El fin último de la competencia digital se establece en relación a los diferentes niveles de interacción con la información que se establecen en ambientes virtuales de aprendizaje: 1. Búsqueda, obtención y comprensión de la información (nivel informativo); 2. Producción personal.

5.2 MARCO CONTEXTUAL

En este punto, se delimita el problema que orienta este proyecto de grado, desde el contexto histórico, geográfico y cultural, aludiendo aspectos del sector de la educación y de la legislación competente, en un ejercicio de búsqueda de referentes que permitan encontrar un sentido sistémico a la estrategia que se está proponiendo.

5.2.1 Antecedentes en relación con el contexto histórico, geográfico y cultural. Colombia, oficialmente República de Colombia, está situada en la región noroccidental de América del Sur. Constituida en un estado social y democrático de derecho cuya forma de gobierno es presidencialista. Está organizada políticamente en 32 departamentos descentralizados y un Distrito capital que es Bogotá.

Dentro de los departamentos se encuentra el Valle del Cauca situado en el suroccidente del país, entre la región Andina y la región Pacífica.

El departamento Valle del Cauca está dividido en 42 municipios, 88 corregimientos, 531 inspecciones de policía, así como, numerosos caseríos y sitios poblados.

Dentro de los municipios esta la ciudad de Santiago de Cali siendo esta su capital. Cali es la tercera ciudad más poblada del país (2005). Santiago de Cali fue fundada en 1536 y aunque es una de las ciudades más antiguas de América, solamente hasta la década de 1930 se aceleró su desarrollo hasta convertirse en uno de los principales centros económicos e industriales del país y el principal centro urbano, cultural, económico, industrial y agrario del suroccidente colombiano.

Posee una división política administrativa sectorizada por 22 comunas, integradas por un conjunto de barrios en lo correspondiente a la zona urbana y en la zona rural se encuentra dividida en 15 corregimientos, siendo el Hormiguero uno de ellos.

El Hormiguero es un corregimiento en el sureste del municipio de Cali. Limita al norte con el corregimiento de Navarro y el área urbana, al oeste con el corregimiento de Pance, al este con los municipio vecino de candelaria y al sur con el municipio de Jamundí. Es uno de los corregimientos más extensos hace parte del territorio conocido como zona rural comuna 52, su extensión aproximada es de 5660 hectáreas, donde se ubican las veredas de El Hormiguero (Cabecera), Flamenco, Cauca Viejo, Morga, La Pailita, Cascajal I, Cascajal II y Pízamos.^{1 2}

La población aproximada es de 7500 habitantes, corresponde al 15.1 % del total de la población de la zona rural. La zona del Hormiguero empezó a poblarse alrededor del año 1900 con gentes provenientes del norte del Cauca, sur del Chocó Nariño. El Hormiguero (cabecera del Corregimiento), Cascajal, Cauca Viejo, Morga y la Pailita, la población aproximada es de 7500 habitantes, corresponde al 15.1 % del total de la población de la zona rural.

El corregimiento cuenta en la actualidad con 676 predios de los cuales el 9.3% tienen avalúo catastral. El Corregimiento está constituido por 1088 viviendas, por su cercanía al río Cauca fue catalogado como zona de alto riesgo (inundaciones), en este sentido la comunidad se sentía estigmatizada, y consideran que con la construcción de la represa de Salvajina, éste ya no es inundable.

Los servicios públicos básicos no satisfacen las necesidades de la región, aunque cuenta con algunos servicios públicos, pero carece en la totalidad de PTAR, la federación de cafeteros es una fundación que hace grandes esfuerzos para impactar la población, en la regularización de los pozos sépticos y una monitoria inicial a las plantas de tratamiento de aguas potables.

En la zona que corresponde a la vía Puerto tejada en la actualidad se encuentra funcionando: Una sede de la Fundación Universitaria San Martín, galpones, fincas, Instituciones educativas de carácter privada como: fray Damián González, Ingles de los andes. Estas prestan el servicio educativo a una inmensa población de estudiantes que provienen de diferentes sectores de la ciudad de estratos 3, 4, 5 y 6.

En la zona del corregimiento que corresponde a la margen de la carretera Panamericana se encuentra instalado, algunos moteles, la corporación Deportiva América, algunos viveros, Servicios de Restaurante, la Institución Educativa Antonio José Camacho y Parquesoft, entrando a la vereda Cascajal, encontramos Instituciones Educativas de Carácter privada como: la Presentación, Santa María de Pance, un galpón, una fábrica de productos propios de la construcción, la Institución Oscar Scarpetta y una sede del hogar juvenil campesino. La comunidad cuenta actualmente con el transporte masivo MIO.

Hasta ahora no se conoce el impacto en la generación de empleo de estas empresas y si es significativo o por el contrario contrata a personal que proviene de la ciudad de Santiago de Cali, convirtiéndose por lo menos oficialmente en la generación de ingresos: la extracción de materiales de arrastre de la rivera del río Cauca, (areneros), situación que ha generado una serie de críticas, pues, la explotación desmedida y sin control estaría impactando los suelos adyacentes al lecho del río.

Un alto porcentaje de la población pertenece a los estratos 1 y 2, algunas familias están inscritas en familias en acción, las fuentes de empleo son muy pocas.

En la actualidad el gobierno municipal trata de impulsar el ecoturismo, es un plan denominado los corregimientos, su ubicación estratégica es uno de los márgenes del río Cauca, a futuro con la inversión y la publicidad respectiva podría generar recurso y convertirse en una alternativa de ingresos y empleo.

El Corregimiento El Hormiguero cuenta en la actualidad con una Institución Educativa de carácter oficial “Institución Educativa El Hormiguero” que impacta al territorio con 3 sedes: Antonio Villavicencio, ubicada en la cabecera del corregimiento, Tulia Borrero Mercado, ubicada en la vereda de morga, Pantano de Vargas, ubicada en la vereda cascajal, adicionalmente la institución educativa el hormiguero tiene convenios estratégicos con la fundación Fundamor desde el año 2002 y con el Oscar Scarpetta desde el año 2008.

En la actualidad se atienden 17 niños de Fundamor y 55 niños de Oscar Scarpetta que Pertenece al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.

La Institución Educativa el Hormiguero, cuenta con una población estudiantil de aproximadamente 800 estudiantes, entre preescolar, básica primaria, secundaria y media.

Un alto porcentaje de la población tiene características propias del grupo afro descendiente hecho que le ha permitido a la Institución Educativa El Hormiguero ser considerada por la Secretaria de Educación Municipal como una institución etnoeducativa y que un alto porcentaje de sus Docentes ingresen por un concurso denominado concurso Etno.

El corregimiento cuenta con una inspección de policía, sin embargo los problemas de seguridad golpean diariamente a la población elemento este asociado al consumo de sustancias psicoactivas y violencia familiar. Es importante recalcar que en los mesas de trabajo, en los que han estado presentes miembros de la comunidad se manifiesta la necesidad de crear escuelas deportivas y la construcción de otras alternativas como posible solución a este fenómeno.

5.2.2 Delimitación del problema

Contexto: La Institución Educativa El Hormiguero, está ubicada en el corregimiento hormiguero de la ciudad de Cali, tiene la sede Antonio Villavicencio y la sede Pantano de Vargas donde desarrolla la investigación.

Tiempo: Agosto de 2014 a marzo 2015.

Espacio: Institución Educativa “Hormiguero”.

Estructura temática: Pensamiento espacial y sistema geométrico.

Énfasis: Geometría.

Enfoque: Pedagógico.

Tipo de Investigación: Cualitativa.

Viabilidad: el proyecto se presta para integrar las tres disciplinas: currículo, tecnología y pedagogía.

5.2.3 Antecedentes en relación con el proceso de las matemáticas. Por más de una década Colombia ha venido participando en diversos estudios de orden regional, nacional e internacional, que evalúan los procesos matemáticos de los ciudadanos, con resultados que alertan sobre los bajos niveles en los el desarrollo de los pensamientos matemáticos, en especial el pensamiento aleatorio y sistemas geométricos; y la necesidad de actuar para mejorarlos.

Los resultados de matemáticas en Colombia muestran, un puntaje de (376) inferior a los obtenidos por 61 países y no es estadísticamente diferente de los observados en los países que obtuvieron los tres puntajes más bajos según Pisa 2012.

-En matemáticas, el 74% de los estudiantes colombianos se ubicó por debajo del nivel 2 y el 18%, en el nivel 2. Esto quiere decir que solo dos de cada diez estudiantes pueden hacer interpretaciones literales de los resultados de problemas matemáticos; además, emplean algoritmos básicos, fórmulas, procedimientos o convenciones para resolver problemas de números enteros, e interpretan y reconocen situaciones en contextos que requieren una inferencia directa.

No obstante, los desempeños del país, particularmente en matemáticas, aún se mantienen por debajo del promedio de los países de la OCDE.

La brecha entre la concepción de la geometría como un área de investigación y como una materia a ser enseñada en las escuelas parece estar incrementándose; pero no parece encontrarse consenso en cómo superar esta brecha, ni aún si

podría (o debería) ser superada a través de la introducción de más tópicos avanzados en los grados inferiores del currículo escolar. Por supuesto, en todas estas actividades la geometría está profundamente involucrada tanto para promover la habilidad de usar herramientas tecnológicas apropiadamente, como para interpretar y entender el significado de las imágenes producidas.

El Ministerio de Educación Nacional como respuesta a esta necesidad de los estudiantes, plantea una Renovación Curricular enfatizando en la Geometría Activa como una alternativa para restablecer el estudio de los sistemas geométricos como herramientas de exploración y representación del espacio.

El desarrollo del pensamiento espacial, es considerado como el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construye y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones a representaciones materiales de formas geométricas y su descripción en términos de sus “partes” y sus “propiedades” (Rojas, 2002, p. 36).

Desde esta perspectiva se hace necesario implementar estrategias que conlleven a modificar el miedo a las matemáticas que produce en los estudiantes, teniendo en cuenta que los niños de nuestra era los llamados nativos digitales, interactúan con naturalidad en la tecnología, y esto permite que se convierta en un medio significativo de aprendizaje para el desarrollo de los entornos virtuales, buscando articular las TIC como herramienta, y en este caso al pensamiento Espacial y sistemas geométricos.

Por lo tanto, es necesario que la enseñanza de la geometría en el ámbito escolar responda al papel que ésta desempeña en la vida cotidiana, por su mismo carácter de herramienta para interpretar, entender y apreciar un mundo que es eminentemente geométrico, como una importante fuente de modelación y un ámbito por excelencia para desarrollar el pensamiento espacial y procesos de nivel superior y, en particular, formas diversas de argumentación, teniendo en cuenta que todos estos procesos pedagógicos se pueden fortalecer a través de las TIC, con miras a acentuar la transversalidad curricular del uso de las TIC.

5.2.4 Las TIC en el contexto de la educación infantil. Con base en el enfoque de enseñanza promovido por la UNESCO (2005), son vistas como herramientas directamente vinculadas a la naturaleza del aprendizaje, dado que el aprendizaje se basa, en buena medida, en el manejo de información; de este modo hacen posible procesar información fuera de los textos escolares e innovar prácticas tradicionales en la enseñanza, ya que permiten a los estudiantes y a los docentes construir entornos multisensoriales ricos e interactivos con un potencial para la enseñanza y el aprendizaje prácticamente ilimitado.

En cuanto a las TIC en educación de niños, se toma como referencia los postulados de Santos y Osorio (2008), cuyos aportes teóricos están muy ligados al constructivismo y el desarrollo de competencias. Estos autores sostienen que “La construcción de proyectos y la experiencia con las tecnologías permiten que los niños se unan en la búsqueda de resolución de problemas, estimula la interacción social, recreando nuevas formas de relacionarse con las tecnologías y se constituyen como potencial factor de desarrollo en diversas áreas que están implícitas (Santos, M. & Osorio, J, 2008).

Igualmente, sostienen que las tecnologías pueden favorecer el desarrollo de niños y jóvenes, aprovechando las potencialidades que permitan el desarrollo adecuado a las necesidades de cada uno. Plantean que en todo caso, lo esencial es saber diferenciar cuál es el tipo de utilización que los niños pueden hacer de las TIC y permitirles libertad de expresión.

5.2.5 En cuanto a los Lineamientos MEN, competencias y estándares. La política de calidad educativa en Colombia, como una apuesta de política pública, ha posibilitado la instalación de la perspectiva y el enfoque conceptual y metodológico por competencias, consolidándolo como algo fundamental para todos los niveles de la educación. Así, el desarrollo de competencias se convierte en el punto de partida para pensar en el mejoramiento de la educación en todos sus niveles (MEN, 2006).

Jacques Delors (1996), plantea que la educación a lo largo de la vida se basa en cuatro pilares: aprender a conocer, aprender hacer, aprender a vivir juntos, aprender a ser. En cuanto al aprender hacer, una de las ideas que proyecta es el hacer al fin de adquirir no solo una calificación sino también aprender hacer en el marco de las distintas experiencias sociales y es, justamente, este pilar el que conecta a la esencia de las competencias, pues implica en el individuo una gran capacidad de reflexionar sobre su conocimiento para adaptarlo y aplicarlo en varias situaciones en contexto.

En el ámbito escolar la formación implica en el área de matemáticas, formar en pensamiento lógico y matemático, que sirven para participar en la preparación, discusión y toma de decisiones y para desarrollar acciones que colectivamente puedan transformar la sociedad, por lo tanto es necesario pasar de una enseñanza orientada solo hacia el logro de objetivos específicos relacionados con los contenidos del área y hacia la retención de dichos contenidos, a una enseñanza que se oriente a apoyar a los estudiantes en el desarrollo de competencias matemáticas, científicas, tecnológicas, lingüísticas y ciudadanas.

Cabe anotar que las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, si no que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas que posibiliten avanzar a niveles de competencias más y más complejas.

De los Estándares Básicos de Competencias de Matemáticas del MEN de Colombia, se tomaron los cinco procesos generales que fundamentan la estrategia didáctica y la habilitan para aplicar en el contexto educativo de Santiago de Cali.

- **La formulación, tratamiento y resolución de problemas:** la formulación, el tratamiento y la resolución de los problemas suscitados por una situación problema permiten desarrollar una actitud mental perseverante e inquisitiva, desplegar una serie de estrategias para resolverlos, encontrar resultados, verificar e interpretar lo razonable de ellos, modificar condiciones y originar otros problemas.
- **La modelación:** un modelo puede entenderse como un sistema figurativo mental, gráfico o tridimensional que reproduce o representa la realidad en forma esquemática para hacerla más comprensible La matematización como sinónimo de modelación, puede entenderse como la detección de esquemas que se repiten en las situaciones cotidianas, científicas y matemáticas para reconstruirlas mentalmente.
- **La comunicación:** a pesar de que suele repetirse lo contrario, las matemáticas no son un lenguaje, pero ellas pueden construirse, refinarse y comunicarse a través de diferentes lenguajes con los que se expresan y representan, se leen y se escriben, se hablan y se escuchan.

La adquisición y dominio de los lenguajes propios de las matemáticas ha de ser un proceso deliberado y cuidadoso que posibilite y fomente la discusión frecuente y explícita sobre situaciones, sentidos, conceptos y simbolizaciones, para tomar conciencia de las conexiones entre ellos y para propiciar el trabajo colectivo, en el que los estudiantes compartan el significado de las palabras, frases, gráficos y símbolos, aprecien la necesidad de tener acuerdos colectivos y aun universales y valoren la eficiencia, eficacia y economía de los lenguajes matemáticos.

- **El razonamiento:** el desarrollo del razonamiento lógico empieza en los primeros grados apoyado en los contextos y materiales físicos que permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones.

Los modelos y materiales físicos y manipulativos ayudan a comprender que las matemáticas no son simplemente una memorización de reglas y algoritmos, sino que tienen sentido, son lógicas, potencian la capacidad de pensar y son divertidas.

Es conveniente que las situaciones de aprendizaje propicien el razonamiento en los aspectos espaciales, métricos y geométricos, el razonamiento numérico y, en particular, el razonamiento proporcional apoyado en el uso de gráficas.

- **La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos:** Este proceso implica comprometer a los estudiantes en la construcción y ejecución segura y rápida de procedimientos mecánicos o de rutina, también llamados “algoritmos”, procurando que la práctica necesaria para aumentar la velocidad y precisión de su ejecución no oscurezca la comprensión de su carácter de herramientas eficaces y útiles en unas situaciones y no en otras y que, por lo tanto, pueden modificarse, ampliarse y adecuarse a situaciones nuevas, o aun hacerse obsoletas y ser sustituidas.

Además de relacionarse con esos cinco procesos, ser matemáticamente competente se concreta de manera específica en el pensamiento lógico y el pensamiento matemático, el cual se subdivide en los cinco tipos de pensamiento propuestos en los Lineamientos Curriculares: el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional.

Esta propuesta está enfocada directamente en el pensamiento espacial y sistema geométrico.

- **El pensamiento espacial y los sistemas geométricos:** el pensamiento espacial, entendido como "... el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales" (MEN, 1998, p. 56) contempla las actuaciones del sujeto en todas sus dimensiones y relaciones espaciales para interactuar de diversas maneras con los objetos situados en el espacio, desarrollar variadas representaciones y, a través de la coordinación entre ellas, hacer acercamientos conceptuales que favorezcan la creación y manipulación de nuevas representaciones mentales. Esto requiere del estudio de conceptos y propiedades de los objetos en el espacio físico y de los conceptos y propiedades del espacio geométrico en relación con los movimientos del propio cuerpo y las coordinaciones entre ellos y con los distintos órganos de los sentidos.

Desde esta perspectiva se rescatan, de un lado, las relaciones topológicas, en tanto reflexión sistemática de las propiedades de los cuerpos en virtud de su posición y su relación con los demás y, de otro lado, el reconocimiento y ubicación del estudiante en el espacio que lo rodea, en lo que Grecia Gálvez ha llamado el meso-espacio y el macro-espacio, refiriéndose no sólo al tamaño de los espacios en los que se desarrolla la vida del individuo, sino también a su relación con esos espacios (Gálvez, G, 1988). En este primer momento del pensamiento espacial no son importantes las mediciones ni los resultados numéricos de las medidas, sino las relaciones entre los objetos involucrados en el espacio, y la ubicación y relaciones del individuo con respecto a estos objetos y a este espacio.

Posteriormente, y a medida que se complejizan los sistemas de representación del espacio, en un segundo momento se hace necesaria la metrización, pues ya no es suficiente con decir que algo está cerca o lejos de algo, sino que es necesario determinar qué tan cerca o qué tan lejos está. Esto significa un salto de lo cualitativo a lo cuantitativo, lo cual hace aparecer nuevas propiedades y relaciones entre los objetos.

De esta manera, la percepción geométrica se complejiza y ahora las propiedades de los objetos se deben no sólo a sus relaciones con los demás, sino también a sus medidas y a las relaciones entre ellas. El estudio de estas propiedades espaciales que involucran la métrica son las que, en un tercer momento, se convertirán en conocimientos formales de la geometría, en particular, en teoremas de la geometría euclidiana.

Lo anterior implica relacionar el estudio de la geometría con el arte y la decoración; con el diseño y construcción de objetos artesanales y tecnológicos; con la educación física, los deportes y la danza; con la observación y reproducción de patrones (por ejemplo en las plantas, animales u otros fenómenos de la naturaleza) y con otras formas de lectura y comprensión del espacio (elaboración e interpretación de mapas, representaciones a escala de sitios o regiones en dibujos y maquetas, etc.), entre otras muchas situaciones posibles muy enriquecedoras y motivadoras para el desarrollo del pensamiento espacial.

Así pues, la apropiación por parte de los estudiantes del espacio físico y geométrico requiere del estudio de distintas relaciones espaciales de los cuerpos sólidos y huecos entre sí y con respecto a los mismos estudiantes; de cada cuerpo sólido o hueco con sus formas y con sus caras, bordes y vértices; de las superficies, regiones y figuras planas con sus fronteras, lados y vértices, en donde se destacan los procesos de localización en relación con sistemas de referencia, y del estudio de lo que cambia o se mantiene en las formas geométricas bajo distintas transformaciones.

El trabajo con objetos bidimensionales y tridimensionales y sus movimientos y transformaciones permite integrar nociones sobre volumen, área y perímetro, lo cual a su vez posibilita conexiones con los sistemas métricos o de medida y con las nociones de simetría, semejanza y congruencia, entre otras. Así, la geometría activa se presenta como una alternativa para refinar el pensamiento espacial, en tanto se constituye en herramienta privilegiada de exploración y de representación del espacio (MEN, 1998, p. 57).

El trabajo con la geometría activa puede complementarse con distintos programas de computación que permiten representaciones y manipulaciones que eran imposibles con el dibujo tradicional. Los puntos, líneas rectas y curvas, regiones planas o curvas limitadas o ilimitadas y los cuerpos sólidos o huecos limitados o ilimitados pueden considerarse como los elementos de complicados sistemas de figuras, transformaciones y relaciones espaciales:

Los sistemas geométricos. Como todos los sistemas, los geométricos tienen tres aspectos: los elementos de que constan, las operaciones y transformaciones con las que se combinan, y las relaciones o nexos entre ellos. Estos sistemas se expresan por dibujos, gestos, letras y palabras que se utilizan como registros de representación diferentes que se articulan en sistemas notacionales o sistemas simbólicos para expresar y comunicar los sistemas geométricos y posibilitar su tratamiento, para razonar sobre ellos y con ellos y, a su vez, para producir nuevos refinamientos en los sistemas geométricos. El pensamiento espacial opera

mentalmente sobre modelos internos del espacio en interacción con los movimientos corporales y los desplazamientos de los objetos y con los distintos registros de representación y sus sistemas notacionales o simbólicos. Sin estos últimos, tampoco se hubiera podido perfeccionar el trabajo con los sistemas geométricos y, en consecuencia, refinar el pensamiento espacial que los construye, maneja, transforma y utiliza.

Los sistemas geométricos pueden modelarse mentalmente o con trazos sobre el papel o el tablero y describirse cada vez más finamente por medio del lenguaje ordinario y los lenguajes técnicos y matemáticos, con los cuales se pueden precisar los distintos modelos del espacio y formular teorías más y más rigurosas. Estos modelos con sus teorías se suelen llamar “geometrías”. La geometría euclidiana fue la primera rama de las matemáticas en ser organizada de manera lógica. Por ello, entre los propósitos principales de su estudio está definir, justificar, deducir y comprender algunas demostraciones. La geometría euclidiana puede considerarse como un punto de encuentro entre las matemáticas como una práctica social y como una teoría formal y entre el pensamiento espacial y el pensamiento métrico.

Por ello, como se dijo al tratar sobre el pensamiento lógico, el pensamiento espacial y el métrico encuentran en la geometría euclidiana un lugar privilegiado – aunque no exclusivo– para el desarrollo del pensamiento lógico y éste, a su vez, potencia y refina los dos primeros. Apropiando lo anterior, la estrategia didáctica propuesta se basa en los siguientes estándares de Matemáticas.

Cuadro 2. Estándares básicos por competencias en matemáticas. Primero a Tercero

Pensamiento espacial y sistemas geométricos
<ul style="list-style-type: none"> • Diferencio atributos y propiedades de objetos tridimensionales • Dibujo y describo cuerpos o figuras tridimensionales en distintas posiciones y tamaños. • Reconozco nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos y su condición relativa con respecto a diferentes sistemas de referencia. • Represento el espacio circundante para establecer relaciones espaciales. • Reconozco y aplico traslaciones y giros sobre una figura. • Reconozco y valoro simetrías en distintos aspectos del arte y el diseño. • Reconozco congruencia y semejanza entre figuras (ampliar, reducir). • Realizo construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales. • Desarrollo habilidades para relacionar dirección, distancia y posición en el espacio.

Fuente: Autores.

5.3 MARCO INFORMÁTICO-EDUCATIVO

Este marco de trabajo contiene la integración de los conceptos a incorporar en relación con lo curricular, lo pedagógico y lo informático en el contexto del proyecto, como problema práctico del aula. En este sentido presenta el diseño de la estrategia didáctica que se quiere implementar como aprendizaje significativo del pensamiento espacial y sistema geométrico, integrando las TIC a través de actividades lúdicas en el primer ciclo de básica” y que se ha venido fundamentando teóricamente.

Como dice Cabrero (Cabrero, 2007, p. 88), la utilización de los medios audiovisuales con una finalidad formativa, constituyen el primer campo específico de la tecnología educativa. De hecho la investigación y el estudio de las aplicaciones de medios y materiales a la enseñanza van a ser una línea constante de trabajo.

Las TIC constituyen instrumentos poderosos y versátiles que complementan el quehacer pedagógico y disponen del potencial para transformar las clases en un nuevo entorno de aprendizaje, en este caso virtual pero muy parecido a la realidad.

Gallego & Rodríguez (2000, p. 144), dicen que

La tecnología en la educación debe ser una herramienta de ayuda para construir el conocimiento, no tanto en cantidad si no en calidad ya que los resultados deben ser altamente competitivos. El uso de las tecnologías en educación debe quitar la concepción de que se aprende para repetir y convertirla en un aprender para crear.

Como dice Jonassen (citado por Ruiz & Sánchez, 2012), el empleo de las TIC permite que el proceso del aprendizaje sea activo, constructivo, colaborativo, dialogado, contextualizado y reflexivo, al ofrecer estímulos de entrada a través de la presentación de contenidos en diferentes formatos, que son decodificados por los estudiantes.

Según Vigostki (citado por Capacho, 2011), al posibilitar la interacción y comunicación fomentando el trabajo en equipo, mediante redes de discusión y

colaboración, considerando que el entorno social es fundamental para el aprendizaje.

Y según Gagné (citado por Gutiérrez, 1989) a través de la mediación cognitiva, al permitir el cambio de las estructuras mentales de los estudiantes sobre su contexto, ofreciendo elementos fundamentales para el aprendizaje de tipo interno y externo, en el primer caso el acceso a la información relevante, nuevas estrategias cognitivas, mientras que en el segundo caso la contigüidad de la información, la repetición y el esfuerzo.

Todo estos enfoques dan muestra clara de la importancia que tiene el integrar las tic en la educación, ya que esto favorece y estimula en los estudiantes el desarrollo de su inteligencia a un nivel mayor y mejorar habilidades y destrezas en aquellas inteligencias que presentan mayor dificultad para ellos.

El gobierno en vista de esta necesidad, se ha dado a la tarea de capacitar a los docentes en las TIC a través de diferentes programas apuntando a una idea básica y es la de preparar a los estudiantes para un desenvolvimiento activo en la sociedad, para que haya un desarrollo económico y social en ella.

Los docentes deben tener claras estas ideas y tener una actitud de cambio y una mente abierta hacia la integración de las TIC en los procesos educativos, así se abren nuevas ventanas que permiten a estudiantes y profesores el acceso a cualquier información, se crean nuevos espacios, nuevas tareas, nuevas actitudes de motivación y predisposición al aprendizaje, teniendo en cuenta que la integración de las Tic en la educación se ha convertido en un punto importante de partida para un cambio radical en el sistema.

De acuerdo con lo anterior y con un problema enmarcado en el campo de la informática educativa, este proyecto se propone una estrategia orientada a las necesidades de diseño y adaptación de recursos tecnológicos para los requerimientos de la enseñanza de las matemáticas y el desarrollo del pensamiento espacial y sistemas geométricos, así como al propósito de contribuir a refrescar los métodos y técnicas de enseñanza con ayuda de instrumentos tecnológicos.

Para asumir el compromiso de diseñar, producir y publicar diversos contenidos mediante el uso de las TIC, fue necesario el acercamiento a la comunicación digital, estudiar sus características y adoptar una serie de ideas y conceptos guía

para el desarrollo de este proyecto. Con base en Sánchez & Sánchez (2010), se comparten los siguientes:

- **Computabilidad:** es una propiedad inherente a la información digital. Algo es computable cuando puede ser procesado por un computador por medio de un programa determinado. En un computador las instrucciones, la estructura, la organización y el formato (texto, hipertexto, imagen, video, sonido, etc.). Se representan mediante series de ceros y unos; esto brinda muchas posibilidades en el diseño y presentación de la información.
- **Virtualidad:** hasta hace poco, algo virtual significaba que tenía existencia aparente. Los usos sociales de la red han cambiado este sentido, y ahora se entiende “Como liberado de algunas de las limitaciones propias de lo analógico”; además sugiere que algo existe de otra manera, en forma de bits (ceros y unos), pero existe. Pierre Lévy (citado por Sánchez, Puertas & Sánchez (2010), explica que la virtualidad es un vector de crecimiento de la realidad, que lo virtual alude a lo que tiene la virtud o la potencialidad para producir efecto.
- **Capacidad:** Codina (2001, p. 18-25, citado por Sánchez *et al.*, 2010) se refiere al hecho de que el soporte electrónico no parece tener límites prácticos en cuanto a su capacidad para contener información, mientras que los analógicos, en cambio, se saturan muy pronto. No obstante, es importante pensar el tema de la capacidad en relación con el rigor en la oferta informativa en la web.
-
- **Titularidad:** la información publicada en internet es objeto de titularidad, es decir tiene dueño, por lo tanto está amparada por el derecho de autor. Respeto a la legalidad, en Colombia, la Ley 23 de 1982 en su capítulo, sobre derechos de autor, dice que se puede citar siempre y cuando los apartes transcritos no sean tantos y seguidos que razonadamente puedan considerarse como una reproducción simulada y sustancial, que redunde en el perjuicio del autor de la obra donde se toman. También determinan que en cada cita deberá mencionarse el nombre del autor de la obra citada y el título.
- **Hipertexto:** gran tejido de textos conectados que permiten pasar de un texto a otro. A esta propiedad de vincular textos de forma extensa e infinita en la red se le denomina hipertextualidad y está basada en la herramienta técnica del hipertexto, que gracias a un sencillo código comunica una página con otra en el amplio entramado de internet. No obstante esta posibilidad interminable de

presentar información, es conveniente decir que en ámbitos educativos el hipertexto requiere planificación y finitud, lo cual no dificulta que el lector tenga múltiples posibilidades de navegación en la red.

- **Interactividad:** Rueda Ortiz (2007, p. 24, citado por Sánchez *et al.*, 2010) expone que “se entiende por interactivo el medio o programa que responde de alguna forma a las solicitudes o acciones del usuario. Estas respuestas permiten a las personas actuar consecuentemente con lo que visualizan en las publicaciones electrónicas, tiene que ver con que al lector puede disponer de una información en orden no lineal y, por otro lado, refiere la capacidad que tiene usuario de los contenidos, de retroalimentarlos a través de comentarios y debates en línea (sincrónicos o asincrónicos).

En la interpretación que Sánchez *et al.*, (2010) hacen sobre la interactividad, refieren que esta propone un vínculo más cercano y menos formal de parte del autor hacia sus posibles usuarios-lectores, de modo que también estos últimos se vinculan de manera más estrecha con el tema que se presenta en determinado documento. Esta propuesta de relación propicia un mayor acercamiento de las personas al conocimiento, gracias a la cualidad emocional del mensaje.

- **Multimedialidad:** Cebrián Herreros (2005, p. 27, citado por Sánchez *et al.*, 2010), la define así: “la información multimedia es la integración de sistemas expresivos escritos, sonoros, visuales, gráficos y audiovisuales en su sentido pleno; el multimedia acoge el sistema audiovisual y añade otros elementos específicos como la interactividad, navegación e hipertextualidad e hipermedialidad”. Según Sánchez, *et al.* (2010), la ventaja de este nuevo código es que permite el acceso al conocimiento de forma variada, complementaria y didáctica, haciendo que el autor se ahorre la explicación de procesos complicados, reemplazados por formatos más amables según el caso, sea imagen, video, audio o animación.
- **Levedad:** la comunicación digital consiste, cada vez más, en hacer más “leve” la interacción, el mensaje, para que el receptor no tenga que esforzarse en entenderlo, practicando la eficacia y la efectividad textuales. La primera está sujeta a que los participantes requieran o no de un mínimo esfuerzo para su utilización comunicativa, la otra plantea que de un texto depende de si genera o no un efecto perlocutivo: alcanzar las metas que el autor se había propuesto (Beaugrade & Dressler, 1997, p. 31, citado por Sánchez *et al.*, 2010).

- **Rapidez:** indica ir directo al asunto sin perder la elegancia que caracteriza el mensaje digital bien concedido. Está relacionada con una característica importante en la interacción: que la participación y difusión sea oportuna, para lograr los objetos propuestos.
- **Exactitud:** para esta definición (Sánchez *et al.*, 2010), consideran que está bien que se quiera quitar peso a la comunicación y que se obligue a un trámite rápido, pero no en detrimento de la precisión y calidad comunicativa. Se apoyan en postulados del escritor italiano, Ítalo Calvino (p. 32 citado por Sánchez *et al.*, 2010), quien afirma que la exactitud adquiere tres significativos:
 - Un diseño de la obra bien definido y bien calculado. Pensar en el perfil del público, las características del medio y los objetivos.
 - La evocación de imágenes/metáforas nítidas, incisivas, memorables. Un reto para los redactores y creativos gráficos.
 - El lenguaje más precioso posible, como expresión de los matices del pensamiento y de la imaginación.

5.3.1 Las herramientas en el entorno educativo virtual:

5.3.1.1 Las herramientas interactivas. La herramienta en el entorno educativo virtual cumple el rol fundamental de constituirse en medio que propicia y posibilita la comunicación y la interacción entre los actores en la acción educativa, creando un marco dialógico de significados a partir de los temas de interés en entre los participantes. Esto, desde el dominio y uso adecuado de dichas herramientas, en especial las interactivas que son, finalmente, las que concretan la comprensión y construcción del conocimiento mediante la relación facilitador-estudiante, es decir, "crear un espacio de reconstrucción guiada de la experiencia" (Feldam, 1999, p. 69, citado por Sánchez *et al.*, 2010) de quien orienta y facilita el conocimiento.

El concepto de herramientas interactiva (foro, chat y correo) en el entorno educativo virtual, básicamente, es un instrumento mediador de comunicación que posibilita la interacción entre facilitador y estudiante a través del cual se convierte la experiencia educativa en una experiencia de aprendizaje. Así fue interpretado el concepto de herramienta en este proyecto y se ha seleccionado, por ahora, el foro

como medio que representa un valor educativo para la estrategia en tanto que permite socializar a los usuarios los aprendizajes logrados, compartir sus creaciones y opinar, potenciado así su aprendizaje al tiempo que se materializa las intencionalidad formativa del facilitador.

6. ESTRUCTURA METODOLÓGICA

El enfoque pedagógico será constructivista con un enfoque transversal de la teoría de las inteligencias múltiples que es un modelo propuesto por Howard Gardner en el que la inteligencia no es vista como algo unitario que agrupa diferentes capacidades específicas con distinto nivel de generalidad, sino como un conjunto de inteligencias múltiples, distintas y semi-independientes. Gardner define la inteligencia como la «capacidad mental de resolver problemas y/o elaborar productos que sean valiosos en una o más culturas» (Gardner, H, 2011).

La Inteligencia espacial desarrollada en los seres humanos, permite la visualización de objetos vistos desde ángulos diferentes, desarrolla la capacidad para presentar ideas visualmente, crear imágenes mentales, percibir detalles visuales, dibujar y confeccionar bocetos. Realizar creaciones visuales y visualizar con precisión.

Estas dos teorías que se hacen transversales en las diversas actividades de enseñanza – aprendizaje, se apoyan en recursos TIC que median la interacción entre los contenidos y los usuarios, de quienes se espera el alcance de los objetivos planificados mediante una acción intencional, sistemática y planificada (estrategia de aprendizaje significativo)

Como introducción al análisis de las teorías que sustentan esta propuesta didáctica de enseñanza a través de las TIC, se abordan razonamientos asociados que han sido planteados en el libro “Estandarización y Diseño Educativo”, escrito por el instituto de Tecnología Educativa y el Ministerio de Educación de España (citado por Ministerio de Educación Nacional - MEN, 2011).

La enseñanza apoyada por la tecnología (e-learning), se ha revolucionado con la forma de crear contenidos mediante los objetos de aprendizaje (OA). Estos han sido definidos por el LOM (Learning Object Metadata) “como cualquier entidad que puede ser usada o referenciada durante un proceso de aprendizaje apoyado por la tecnología” y su principal ventaja es que permiten crear cursos mediante combinación de contenidos ya existentes, es decir, potencian la reusabilidad y la interoperabilidad. Sin embargo, a pesar de las ventajas que aportan los OA en e-learning, existe también un amplio consenso entre los educadores de que la creación y presentación de materiales educativos de gran calidad no es suficiente para obtener una experiencia educativa plena y satisfactoria.

En consecuencia surgen las primeras iniciativas de estandarización y su evolución hacia propuestas que posibilitan la creación de aplicaciones más completas. A continuación se ilustra brevemente sobre estas iniciativas, que sirven como antecedentes que justifican la creación de la estrategia en un entorno virtual de aprendizaje.

Según Fernández *et al.*, (s.f.), las primeras iniciativas de estandarización se han basado, especialmente, en la organización y descripción de los contenidos que aunque resuelven el problema de la interoperabilidad y portabilidad, son insuficientes al momento de abordar y describir completamente procesos educativos complejos como los que se utilizan habitualmente en las clases para lograr un aprendizaje efectivo. Por tanto, sostienen estos autores, que se ha evolucionado tratando de proporcionar formas de descripción más completas que contemplen también los aspectos dinámicos que son una parte fundamental de los procesos de aprendizaje y que hacen posible la creación de aplicaciones más avanzadas, por ejemplo, las basadas en competencias o las colaborativas. A la formalización de estas descripciones de modo que sean automatizables y reproducibles por un computador es lo que se ha denominado Lenguajes de Modelado Educativo.

Otro aporte de Fernández *et al.*, (s.f.) a este proyecto, destaca que el modelado educativo y en general la utilización de las TIC para la educación y aprendizaje que se encierra bajo el término e-learning no implica de modo obligatorio la formación a distancia ya que su uso es más amplio, siendo frecuente su empleo como apoyo a las clases presenciales o semipresenciales (o b-learning). Se precisa que la estrategia en desarrollo ha sido pensada para ser utilizada de modo presencial con uno o un grupo de estudiantes en un aula de clases y también se espera que pueda ser aprovechada por niños usuarios de la web, en situaciones autónomas de aprendizaje.

Igualmente, con base en lo planteado hasta ahora, la estrategia didáctica en desarrollo se identifica como una propuesta que involucra procesos educativos que van más allá de los contenidos (aunque los incluye) y contempla aspectos dinámicos como “juegos, sopa de letras, rompecabezas, actividades de apareamiento, seriación, interacción, entre otras”, que son esenciales en los procesos de aprendizaje que se plantean y que hacen posible la presentación de recursos para llevar a cabo interacciones apoyadas con TIC entre los usuarios. Estos alcances fueron planificados con un diseño basado en el constructivismo, que se sustenta a continuación.

El constructivismo es una teoría que equipara el aprendizaje con la creación de significados a partir de experiencias (Bednar *et al.*, 1991, citado por Ertmer & Newby, 1993). Estos investigadores explican que los constructivistas no niegan la existencia del mundo real, pero sostienen que lo que conocemos de él nace de la propia interpretación de nuestras experiencias. Los humanos crean significados no los adquieren.

La estrategia didáctica, busca que el aprendizaje tenga lugar en ambientes virtuales y que las actividades de aprendizajes propuestas estén vinculadas con experiencias cotidianas de los usuarios, en busca de situaciones de aprendizaje auténticas. El énfasis es suministrar a los niños participantes los medios para crear comprensiones novedosas y situacionalmente específicas mediante el ensamblaje de sus conocimientos previos y el problema que se está enfrentando.

Por su parte, los constructivistas destacan el uso flexible de conocimientos previos más que el recuerdo de esquemas pre-elaborados (Spiro, Feltovich, Jacobson y Coulson, 1991, citados por Ertmer & Newby, 1993). Esto indica que las representaciones mentales desarrolladas a partir de las ejecuciones de tareas iniciales (en el entorno virtual) probablemente incrementarán la eficiencia en la realización de tareas siguientes (aula de clases).

Otro aspecto destacado por Ertmer & Newby (1993), es el interés del constructivismo en la creación de herramientas cognitivas que reflejen la sabiduría de la cultura en la cual se utilizan, así como los deseos y experiencias de los individuos. Consideran que es innecesaria la mera adquisición de conceptos o detalles fijos, abstractos o autocontenidos y, citan a Bednar *et al.*, (1991), para indicar que para ser exitoso, significativo y duradero, el aprendizaje debe incluir tres factores cruciales: la actividad (ejercitación), el concepto (conocimiento) y la cultura (contexto).

Los tres factores cruciales se interpretan en el desarrollo de la estrategia propuesta así:

- Actividad (ejercitación): se cumple en la estrategia en cada una de las actividades que propuestas en el entorno virtual.
- Concepto (conocimiento) estos están implícitos en cada una de las actividades del entorno, han sido seleccionados y planificados previamente de modo

intencionado es decir, que responden a los intereses, necesidades y capacidades de participación de la población objetivo.

- Cultura (contexto): igual que el punto anterior, los contenidos deben reflejar información significativa para el usuario, por ejemplo personajes, temas de interés, juegos acorde a su edad, actividades con un contexto significativo para él.

Teniendo en cuenta lo antes dicho y los principios específicos constructivistas aportados por Ertmer & Newby (1993), serán interpretados en el diseño de esta estrategia metodológica así:

- Identificación del contexto en el cual las habilidades serán aprendidas y subsecuentemente aplicadas.
- Control por parte del estudiante. Esto se muestra con el uso activo de lo que va aprendiendo y en su capacidad de manipular por sí mismo la información.
- La necesidad de que la información se presente en una amplia variedad de formas y la posibilidad de volver sobre el contenido en distintos momentos.
- Apoyar el uso de las habilidades de solución de problemas que permitan al estudiante ir más allá de la información presentada.
- Apoyar el uso de habilidades de solución de problemas que permitan al estudiante ir más allá de la información presentada y la evaluación enfocada hacia la transferencia de conocimientos y habilidades.

Desde la propuesta de Linda Dickson (1991), la cual centra su atención al estudio de los objetos tridimensionales, analizando sus propiedades y características físicas-visuales para proporcionar el camino hacia el aprendizaje de las representaciones bidimensionales de los mismos; la estrategia metodológica busca también tener un enfoque principal, utilizando recursos didácticos que faciliten la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Por lo tanto el entorno virtual está planeado y diseñado para ser ejecutado en un entorno virtual que desarrolle el pensamiento espacial, la enseñanza de los sólidos geométricos y las figuras planas (González & Arévalo, 2011).

Lo fundamental no es que los estudiantes aprendan una cantidad de figuras con sus propiedades y características, sino que a partir de los recursos didácticos utilizados, del contacto con ellos y de la misma situación fundamental el estudiante reconozca la importancia y necesidad de desarrollar su pensamiento espacial e identifique en su entorno el mundo geométrico que lo rodea, para que su aprendizaje sea interesante y enriquecedor.

Diseñar actividades que despierten el interés y la motivación de adquirir nuevos y útiles conocimientos no es tarea fácil, en la propuesta de Guy Brousseau (1997), y su teoría de las situaciones didácticas, en donde intervienen tres entes importantes en el proceso educativo de las matemáticas: el maestro, el estudiante y el medio didáctico; y como lo considera él "...el profesor debe imaginar y proponer a los alumnos situaciones que ellos puedan vivir y en las cuales los conocimientos aparecerán como la solución óptima a los problemas propuestos, solución que el alumno debe descubrir..." donde es indispensable crear una situación que involucre activa y emotivamente al estudiante, lo que él llama situación fundamental: "una determinada organización de las interacciones provocadas por el maestro en las clases, entre el alumno y el saber, entre los alumnos a propósito del saber y entre alumnos y maestro sobre el mismo saber" (Brousseau, 1997).

Es por eso que la estrategia didáctica de aprendizaje significativo involucra una serie de recursos en los que se hace presente la percepción visual y/o auditiva con el fin de generar y despertar el interés y la motivación por parte del estudiante, partiendo de sus conocimientos previos en la búsqueda de nuevos conocimientos, además permite también que el estudiante se involucre de manera activa y dinámica en la situación didáctica propuesta ya que debe interactuar con el entorno virtual.

Las ideas básicas del modelo Van Hiele (1984) y Hoffer (1981), pretenden establecer que la geometría es aprendida por una secuencia de niveles del pensamiento, el cual se caracteriza por ser progresivo y ordenado y como ellos mismos planteaban: "No hay un método panacea para alcanzar un nivel nuevo pero, mediante unas actividades y enseñanza adecuadas se puede predisponer a los estudiantes a su adquisición" (Jaime & Gutiérrez, 1990, p. 295-384).

Atendiendo al intervalo de edad en el que se encuentran los estudiantes (6-8 años), podemos ubicarlos según el modelo Van hiele en el nivel de reconocimiento, con las cinco habilidades que plantea Hoffer (1981), y que deberían ser desarrollados por los niños de esta edad:

El entorno virtual diseñado para el desarrollo de la estrategia didáctica como aprendizaje significativo, aplicó los niveles de pensamiento que aparecen en la tabla anterior.

6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Investigación Descriptiva: al respecto Tamayo & Tamayo (2009), plantea que este tipo de estudio busca únicamente describir situaciones y acontecimientos; básicamente no está interesado en comprobar explicaciones, ni en probar determinadas hipótesis, ni en hacer predicciones. Con mucha frecuencia las descripciones se hacen por encuesta (estudio por encuesta), aunque estas también pueden servir para probar hipótesis específicas y poner a prueba explicaciones (p. 28).

De acuerdo con lo anterior este proyecto describe aspectos generales de la situación de la enseñanza de las matemáticas en el pensamiento espacial y sistema geométrico del primer ciclo de la básica y la integración de las TIC en el procesos de enseñanza-aprendizaje de la Institución Educativa El Hormiguero, como principal fuente de información, donde se permite construir instrumentos psicopedagógicos que permitan desarrollar dicho pensamiento en los estudiantes, a partir de la información recolectada a través de una encuesta aplicada a los docentes y a los estudiantes y el desarrollo de la prueba piloto como estrategia para adquirir aprendizaje significativo, integrando las tic a través de actividades lúdicas que buscan dar solución a la problemática presentada.

Se precisa entonces, que no está centrada en comprobar explicaciones, ni en probar hipótesis, pero que aplicada al proceso de enseñanza-aprendizaje puede llegar a conocer las situaciones, y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades y procesos de los estudiantes.

6.1.1 Enfoque Cualitativo. En tanto investigación cualitativa, se identifica con lo planteado por Tamayo & Tamayo (2009, p. 35) respecto que a que es un tipo apropiado para investigar en pequeños grupos: comunidades, escuelas, salones de clase, etc., se caracteriza por la utilización de un diseño flexible para enfrentar la realidad y las poblaciones objeto de estudio en cualquiera de sus alternativas y se ve influida por el contexto las teorías de aprendizaje que las fundamentas (constructivismo, inteligencias múltiples) y por los valores de las investigadoras. De otra parte, emplea preferentemente información cualitativa en este sentido, los datos de orden cualitativo arrojados por la encuesta fueron analizados en relación con la información cualitativa que los ampliaba.

Goetz & Lecompte (citados por González & Árevalo, 2007) afirman que la investigación educativa tiene como finalidad prioritaria apoyar los procesos de reflexión y crítica para tratar de mejorar la enseñanza y el aprendizaje. En ese sentido el proyecto de investigación centra la atención en una investigación de tipo aplicada, porque su finalidad radica en realizar una intervención a un problema práctico de la educación matemática, específicamente, en el ámbito de la didáctica de las matemáticas, y de esta manera contribuir al mejoramiento de los procesos pedagógicos en la educación básica.

En virtud de lo anterior y dado que el problema y objeto de estudio apuntan a analizar el desarrollo del pensamiento espacial de los estudiantes, el proyecto de investigación opta por un enfoque cualitativo, de tipo descriptivo e interpretativo.

El proceso de diagnóstico a través de una encuesta con los actores implicados y la descripción e interpretación de la información recolectada permitió la formulación de una propuesta didáctica que se constituye en un elemento más en el proceso de reflexión, crítica y argumentación con el fin de mejorar las practicas didácticas en el área de matemáticas, específicamente en el pensamiento espacial y sistema geométrico.

6.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

El estudio se realizó en la Institución Educativa El Hormiguero del municipio de Santiago de Cali, en el departamento del Valle del Cauca, institución de educación básica y media de carácter oficial.

La población objeto de estudio corresponde a profesores de la básica primarias y estudiantes del ciclo de primero a tercero de educación básica.

La muestra ha sido seleccionada teniendo en cuenta que los profesores decidieron participar voluntariamente y colaborar con sus estudiantes en la aplicación de la misma, siendo intencional para los estudiantes.

Se trabajó con 46 estudiantes de grado tercero, 52 estudiantes de grado segundo y 48 de gado primero para un total de 146 estudiantes encuestados, de un total de 194 del primer ciclo de la básica primaria de 1 a 3, lo cual corresponde al 75. 26 % de la población estudiantil y, 11 profesores de los 18 que conforman la básica primaria de la institución y corresponde al 61. 11 % de la población.

6.3 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE CONCEPTOS Y VARIABLES

Para este proyecto fue necesario determinar los parámetros de medición, a partir de los cuales se estableció la relación de las variables objeto de estudio. Para ello se estableció como variable independiente: Estrategia Didáctica integrando las Tic a través de actividades lúdicas en el primer ciclo de básica”.

Lo anterior se visualiza en el siguiente cuadro. (Ver Cuadro 3).

Cuadro 3. Operacionalización de las variables

OBJETIVO GENERAL: Desarrollar un entorno virtual de aprendizaje, basado en la lúdica, para la integración del uso de las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje, que permita mejorar los indicadores de desempeño en las competencias matemáticas, de los estudiantes de básica primaria.		
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLE	DIMENSIÓN
Analizar las necesidades del ambiente web apoyado en fundamentos pedagógicos del pensamiento espacial y geométrico de acuerdo a los contenidos y competencias que requiere el usuario	Ambientes web apoyado en fundamentos pedagógicos del pensamiento espacial y geométrico	Necesidades del ambiente Web
Modelar situaciones matemáticas correspondientes al pensamiento espacial y los sistemas geométricos, desde un entorno virtual de aprendizaje, el cual servirá de herramienta para practicar conceptos y fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.	Situaciones matemáticas correspondientes al pensamiento espacial y sistema geométrico (metodología)	Planeamiento general
Modelar situaciones matemáticas correspondientes al pensamiento espacial y los sistemas geométricos, desde un entorno virtual de aprendizaje, el cual servirá de herramienta para practicar conceptos y fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje	Aprendizaje significativo correspondiente al pensamiento espacial y los sistemas geométricos	Aprendizaje significativo en los estudiante del primer ciclo de la básica
Crear actividades lúdicas donde los estudiante puedan: formular, resolver, poner en juego, difundir, enriquecer y ampliar los conocimientos matemáticos, que se han construido, en el pensamiento espacial y geométrico, teniendo en cuenta sus ritmos de aprendizaje.	Actividades lúdico - Matemáticas	Diseño de actividades lúdico – matemáticas
Diseñar un entorno virtual de aprendizaje como espacio propicio para que los estudiantes obtengan recursos informativos y medios didácticos que les permitan interactuar y realizar actividades encaminadas al proceso de construcción del pensamiento Espacial y sistemas geométricos.	Entorno virtual	Desarrollo del entorno virtual

Fuente: Autores.

6.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

6.4.1 Instrumentos de recolección. Se realizan dos encuestas de tipo exploratorio, que son la guía de un cuestionario de preguntas fijas y ordenadas de información que se aplicó al inicio del proceso del desarrollo del proyecto a 11 docentes de la institución educativa El Hormiguero, con el fin de conocer aspectos sobre el manejo del computador, conocimientos básicos en Tic y la aplicación de estas en el área de las matemáticas, y a 146 estudiantes del primer ciclo de la básica de la misma institución, con el fin de saber el manejo que tienen con el computador, si acceden a internet y su agrado o no por el desarrollo de actividades escolares utilizando dicho medio.

Los instrumentos fueron elaborados por el equipo de trabajo y validados por la docente y asesora de la Maestría en Informática Dra. Zully Cassellas de la Universidad Libre. Tanto la encuesta de docentes como estudiantes fue diseñada y aplicada en línea desde con la herramienta E-encuesta.com y Google Drive respectivamente; con el fin de facilitar la sistematización y el análisis de los datos, a la vez que se observaba el manejo y la actitud de la población hacia la implementación de las Tic. **Encuesta. (Véase Anexo: instrumento 1 de encuesta)**

Otro instrumento utilizado es la aplicación de la prueba piloto, sobre la gente que se está estudiando, en este caso los estudiantes del primer ciclo de la básica de la Institución Educativa El Hormiguero, en su contexto educativo, para observar el desempeño que tienen con los contenidos en el área de matemáticas, específicamente en el desarrollo del pensamiento espacial y sistemas geométricos y el resultado obtenido en el alcance de sus logros.

Se usarán técnicas de observación directa, de mapeo del sujeto y su contexto sobre su problemática lo que está sucediendo frente al tema de investigación, dándonos una impresión para un accionar.

6.4.2 Análisis de la información. El análisis de la información se verifica teniendo en cuenta los aspectos pedagógicos, disciplinares y tecnológicos de la población evaluada. Al respecto tenemos como base los resultados de los instrumentos de recolección de información y el proceso de observación y comunicación con miembros de la comunidad educativa al momento de aplicar la estrategia didáctica.

Los cuales permiten llegar a los siguientes razonamientos en cuanto a las prácticas de la población y el Ambiente Virtual de Aprendizaje:

Aspecto pedagógico: la institución ha decidido implementar como modelo pedagógico el constructivismo.

Al respecto Mario Carretero (1997), argumenta lo siguiente:

Básicamente el constructivismo puede decirse que es la idea que mantiene que el individuo, tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día con día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, según la posesión del constructivismo, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano. ¿Con qué instrumentos realiza la persona dicha construcción?, fundamentalmente con los esquemas que ya posee, es decir, con la que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea.

De acuerdo a esto, el currículo institucional tuvo cambios al abordar sus procesos educativos y tanto directivos, profesores como estudiantes adelantan acciones didáctico-pedagógicas pertinentes con el modelo antes mencionado, haciendo claridad que es un modelo en proceso de adaptación y falta estructurar más estrategias que faciliten dicha adaptación.

En cuanto al Ambiente Virtual de Aprendizaje propuesto por el proyecto encaja de manera apropiada con los requerimientos de I.E, puesto que su propuesta didáctico-pedagógica esta cimentada en las bases del constructivismo. Lo que lo convierte de inmediato en una herramienta importante dentro de los procesos educativos de la misma.

Aspecto Disciplinar: la institución educativa el hormiguero adelanta sus procesos disciplinares con base a los lineamientos curriculares del MEN y por ende en los estándares básicos, apuntando a la consecución de competencias y específicamente en el área de matemáticas al desarrollo de pensamientos donde se encuentra el aleatorio como uno de los ejes. Además tiene como propósito el mejoramiento no solo de los procesos educativos dentro de ella, sino también de las pruebas nacionales (pruebas saber) y mundiales (PISA). Lo que nos permite

llegar sin mayores inconvenientes con la propuesta del proyecto que apunta, está construido y constituido con objetivos similares.

Aspecto Tecnológico: se constituye en el aspecto a intervenir dentro de la I.E educativa al momento de aplicar el proyecto o similares y tiene que ver específicamente con la falta de herramientas tecnológicas dentro y fuera de la institución (población).

La recolección de la información se realizó teniendo en cuenta las siguientes fases de la investigación:

Fase 1: diagnóstico. Se realiza con el propósito de establecer la evolución y el estado actual del problema y dar respuesta a las siguientes preguntas.

- ¿Qué se propone a nivel nacional e internacional para el desarrollo de las competencias matemáticas de acuerdo a los estándares?
- ¿Cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría para la formación y desarrollo de pensamiento espacial y sistema geométrico en la Institución E. El Hormiguero?
- ¿Cuál es el nivel de desarrollo de pensamiento espacial y sistema geométrico de los estudiantes de la institución E. El Hormiguero?

Para el desarrollo de esta fase, se asumieron los siguientes métodos:

Estudio de documentación Nacional e institucional: en el análisis de los documentos propuestos por el MEN y el Proyecto Educativo Institucional -PEI- en lo correspondiente a la enseñanza de la geometría, específicamente el plan de estudios.

Métodos de interrogación: a partir del diseño de instrumentos como encuestas a profesores y estudiantes.

De la siguiente manera: una primera triangulación entre dos fuentes, la documentación propuesta por el MEN y el PEI concretamente el plan de estudios planteado por la Institución educativa.

Una segunda triangulación entre las encuestas aplicadas a profesores y estudiantes para encontrar convergencias y divergencias en cuanto a la caracterización de las prácticas de enseñanza y aprendizaje en la institución.

La tercera triangulación se realizó sobre los resultados obtenidos en las dos triangulaciones anteriores, con el propósito de obtener un tratamiento integral de la Información suministrada.

7. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS ENCUESTAS APLICADAS

7.1 ENCUESTA A DOCENTES

Las preguntas 1, 2 y 3 se realizan específicamente para conocer si los docentes son usuarios fieles del computador, si disfrutan o no utilizándolo y como aprendieron a manejarlo. (Ver Anexo A).

La pregunta 4 se realiza con el fin de saber qué herramientas conoce o maneja el docente: (ver Anexo A).

Las preguntas 5, 6, 7 y 8 permiten identificar que docentes hacen uso del internet, como aprendieron a usarlo, si se les dificultó o no hacerlo y cuáles son los sitios donde se conectan con frecuencia. (Ver Anexo A).

Las preguntas 9, 10, 11 y 12 dan a conocer qué tanto articulan los docentes las TIC en su proceso de enseñanza – aprendizaje con sus estudiantes, la facilidad que tienen y si piensan que los resultados obtenidos son óptimos en este proceso o no. (Ver Anexo A).

- El 100% de los profesores encuestados manifestaron tener conocimientos básicos en el manejo del computador y utilizar el internet con regularidad y sin inconvenientes. Lo que es de suma importancia para el proyecto.
- Otro aspecto relevante es que el 100% de ellos reconoce la importancia del uso de las TIC en el desarrollo de sus clases y consideran que pueden favorecer los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

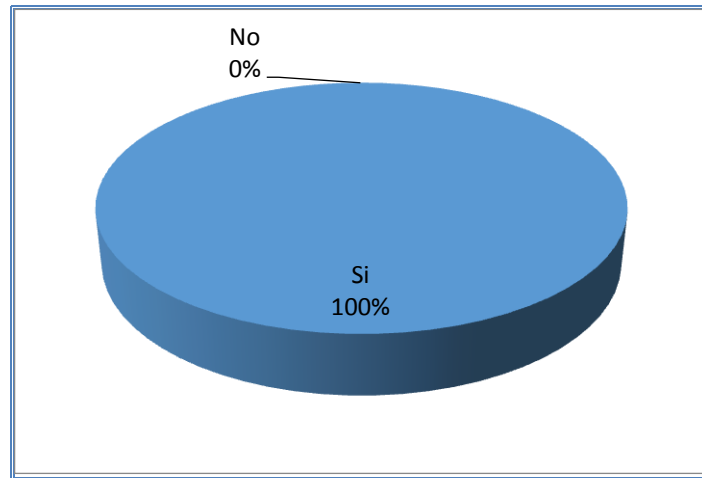
7.1.1 Sistematización de la información de la encuesta a Docentes de Primaria

Cuadro 4. Pregunta 1: ¿Tiene conocimientos en el manejo básico del computador?

	Total Respuesta
Si	9
No	0
Total	9

Fuente: Autoras.

Gráfico 1. Pregunta 1: ¿Tiene conocimientos en el manejo básico del computador?



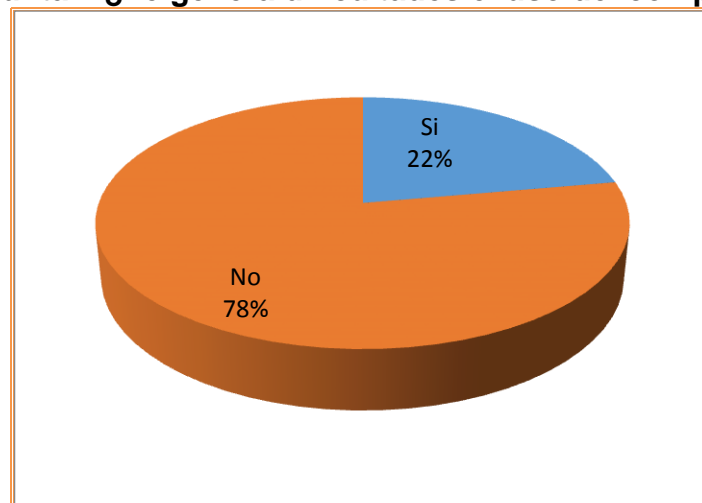
Fuente: Autoras.

Cuadro 5. Pregunta 2 ¿Le genera dificultades el uso del computador?

	Total Respuesta
Si	2
No	7
¿Por Qué?	2
Total	9

Fuente: Autoras.

Gráfico 2. Pregunta 2 ¿Le genera dificultades el uso del computador?



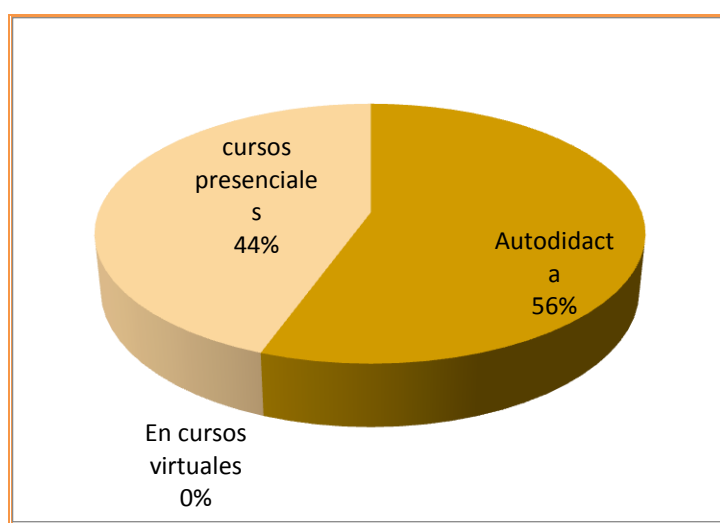
Fuente: Autoras.

Cuadro 6. Pregunta 3: ¿De qué forma ha aprendido a usar el computador?

	Total Respuesta
Autodidacta	5
En cursos virtuales	0
En cursos presenciales	4
Total	9

Fuente: Autoras.

Gráfico 3. Pregunta 3: ¿De qué forma ha aprendido a usar el computador?



Fuente: Autoras.

Cuadro 7. Pregunta 4: ¿De las siguientes herramientas seleccione las que ha utilizado? (puede seleccionar varias opciones)

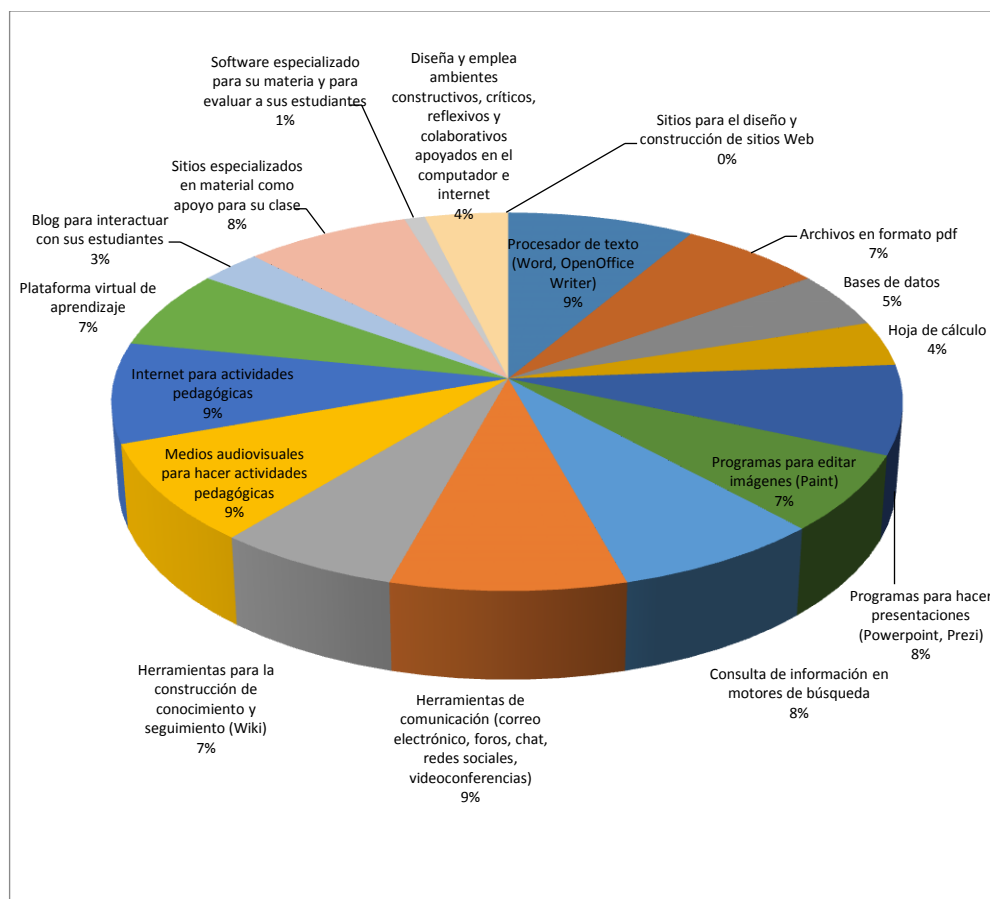
	Total Respuesta
Procesador de texto (Word, OpenOffice Writer)	9
Archivos en formato pdf	7
Bases de datos	5
Hoja de cálculo	4
Programas para hacer presentaciones (Powerpoint, Prezi)	8
Programas para editar imágenes (Paint)	7
Consulta de información en motores de búsqueda	8
Herramientas de comunicación (correo electrónico, foros, chat, redes sociales, videoconferencias)	9
Herramientas para la construcción de conocimiento y seguimiento (Wiki)	7
Medios audiovisuales para hacer actividades pedagógicas	9
Internet para actividades pedagógicas	9

Cuadro 7. (Continuación).

	Total Respuesta
Plataforma virtual de aprendizaje	7
Blog para interactuar con sus estudiantes	3
Sitios especializados en material como apoyo para su clase	8
Software especializado para su materia y para evaluar a sus estudiantes	1
Diseña y emplea ambientes constructivos, críticos, reflexivos y colaborativos apoyados en el computador e internet	4
Sitios para el diseño y construcción de sitios Web	0
Otra, cuál?	0
Total	105

Fuente: Autoras.

Gráfico 4. Pregunta 4: ¿De las siguientes herramientas seleccione las que ha utilizado?



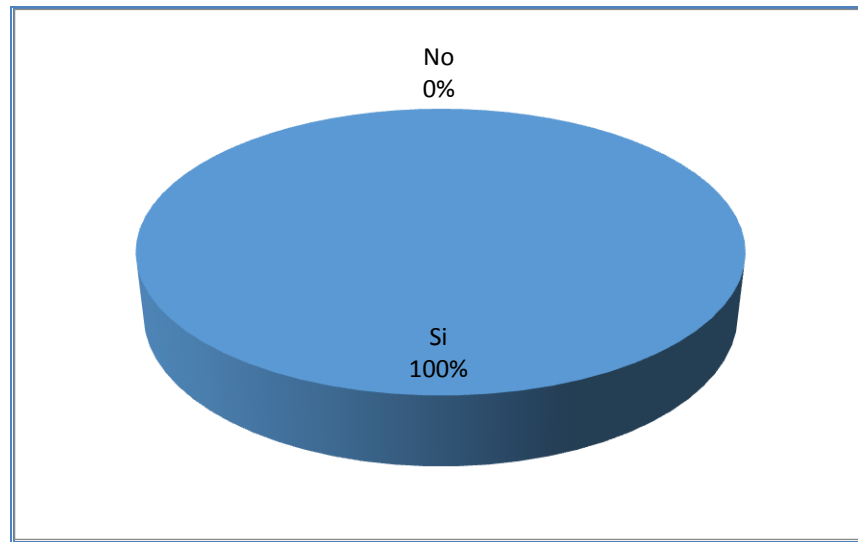
Fuente: Autoras.

Cuadro 8. Pregunta 5: Actualmente ¿utiliza Internet?

	Total Respuesta
Si	9
No	0
Total	9

Fuente: Autoras.

Gráfico 5. Pregunta 5: Actualmente ¿utiliza Internet?

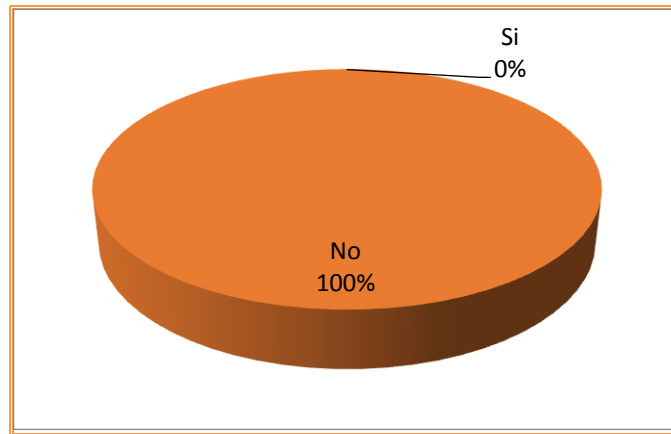


Cuadro 9. Pregunta 6: ¿Le genera dificultad el uso de Internet?

	Total Respuesta
Si	0
No	9
¿Por qué?	0
Total	9

Fuente: Autoras.

Gráfico 6. Pregunta 6: ¿Le genera dificultad el uso de Internet?

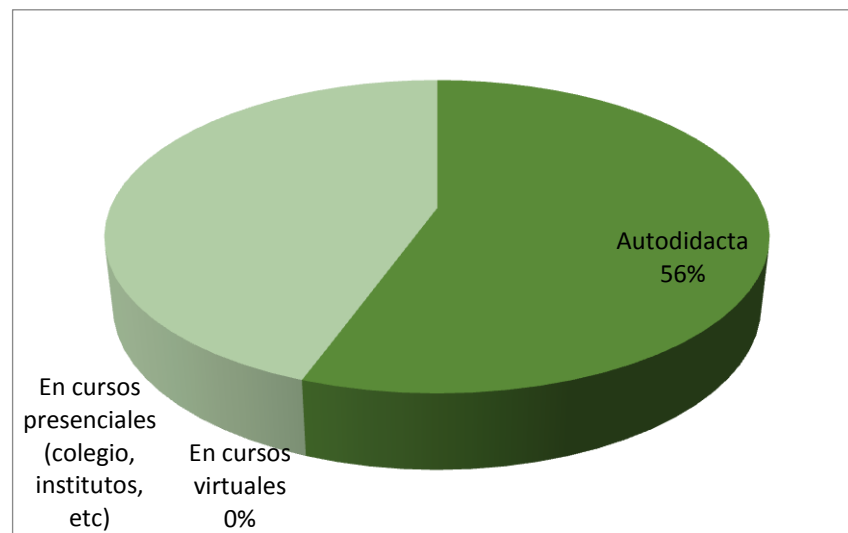


Cuadro 10. Pregunta 7: ¿De qué forma ha aprendido a usar internet?

	Total Respuesta
Autodidacta	5
En cursos virtuales	0
En cursos presenciales (colegio, institutos, etc.)	4
Total	9

Fuente: Autoras.

Gráfico 7. Pregunta 7: ¿De qué forma ha aprendido a usar internet?



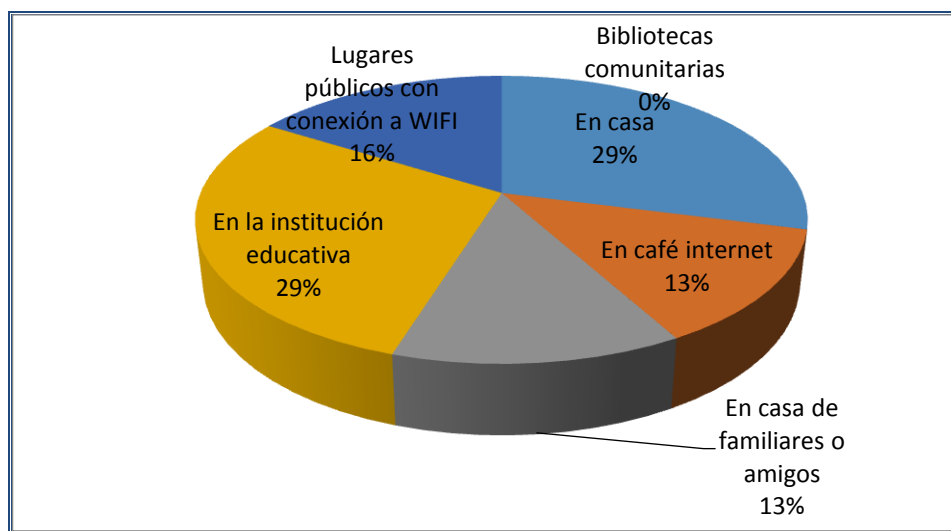
Fuente: Autoras.

Cuadro 11. Pregunta 8: ¿En dónde se conecta a internet? (puede seleccionar varias opciones)

	Total Respuesta
En casa	9
En café internet	4
En casa de familiares o amigos	4
En la institución educativa	9
En lugares públicos con conexión a WIFI	5
En bibliotecas comunitarias	0
Otro lugar. Cuál?	1
Total	32

Fuente: Autoras.

Gráfico 8. Pregunta 8: ¿En dónde se conecta a internet?



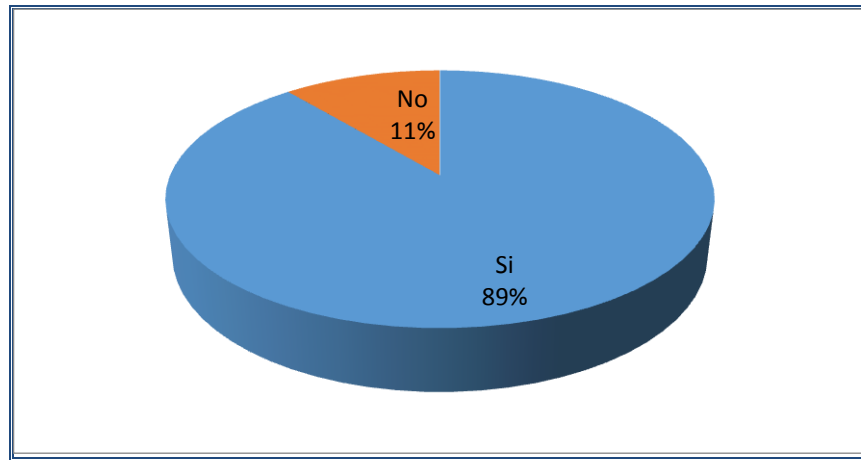
Fuente: Autoras.

Cuadro 12. Pregunta 9: ¿Tiene facilidades en su colegio para utilizar herramientas TIC con sus estudiantes?

	Total Respuesta
Si	8
No	1
Explique su respuesta	
Total	9

Fuente: Autoras.

Gráfico 9. Pregunta 9: ¿Tiene facilidades en su colegio para utilizar herramientas TIC con sus estudiantes?



Fuente: Autoras.

Cuadro 13. Pregunta 10: ¿En los últimos periodos ha utilizado herramientas TIC en sus clases?

	Total Respuesta
Si	9
No	0
Explique su respuesta	0
Total	9

Fuente: Autoras.

7.2 ENCUESTA A ESTUDIANTES

Las preguntas 1, 2, 3 y 5 se enfocan específicamente en saber el agrado que sienten los niños por el computador, no solo para jugar, si no para aprender con él, utilizándolo en sus tareas, básicamente en el área de matemáticas. (Ver Anexo B).

Las preguntas 4, 6, 7 y 8 indagan que estudiantes tienen computador e internet en su casa, si usan el internet y como acceden a él. (Ver Anexo B).

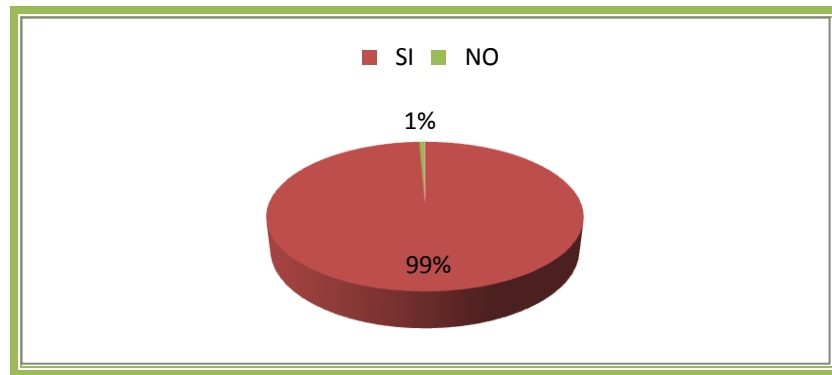
7.2.1 Sistematización de la información de la encuesta a estudiantes

Cuadro 14. ¿Me gustan los Computadores?

SI	144
NO	1
TOTAL	146

Fuente: Autoras.

Gráfico 10. ¿Me gustan los computadores?



Fuente: Autoras.

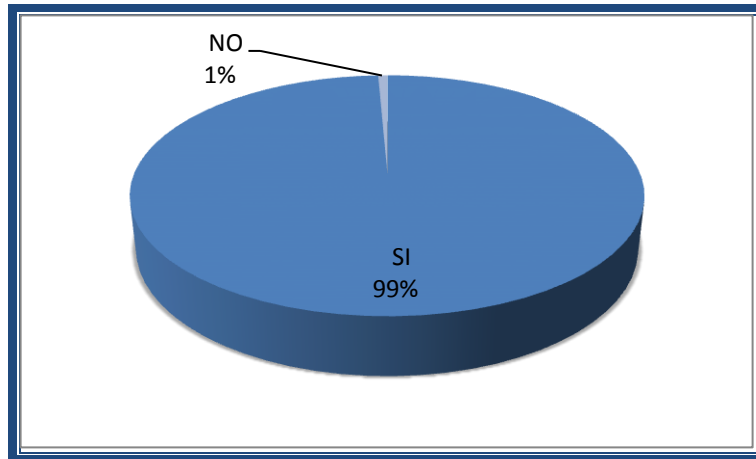
De 145 niños encuestados el 99% (144) contesta en la pregunta No. 1 que les gustan los computadores y el 1% (1) responde que No, porque no tiene computador en casa, pero si disfruta de jugar en el computador y le gustaría realizar actividades y tareas de matemáticas en la sala de informática.

Cuadro 15. ¿Disfruto jugar y aprender en el Computador?

SI	144
NO	1
TOTAL	145

Fuente: Autoras.

Gráfico 11. ¿Disfruto jugar y aprender en el Computador?



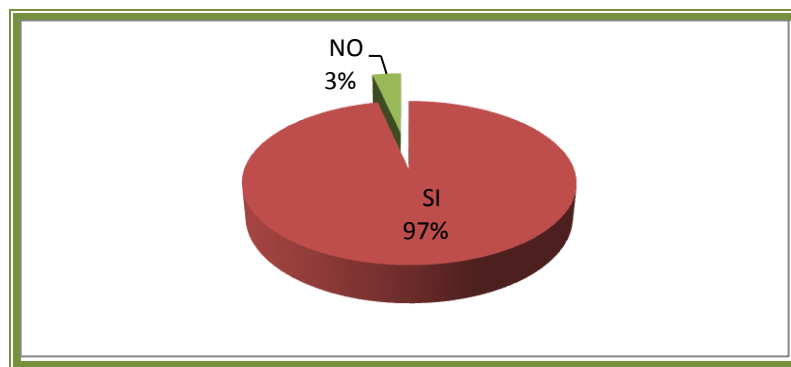
El 99% (144) de los niños encuestados responde que les gusta jugar y aprender en los computadores Y el 1% (1) responde No, pero si les gustaría hacer tareas, y aprender matemáticas en el computador en el colegio.

Cuadro 16. ¿Te gustaría hacer las tareas en el computador?

SI	140
NO	5
TOTAL	145

Fuente: Autoras.

Gráfico 12. ¿Te gustaría hacer las tareas en el computador?



Fuente: Autoras.

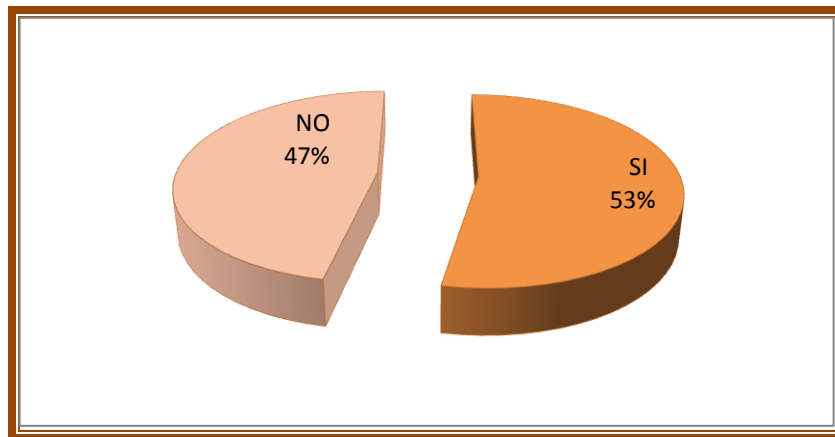
El 97 % (140) de los estudiantes responde que si les gustaría hacer las tareas en el computador y un 3% (5) responde que No, ya que le gustaría que sus actividades curriculares fueran dirigidas en el colegio y no en casa.

Cuadro 17. ¿Tienes computador en casa?

SI	77
NO	68
TOTAL	145

Fuente: Autoras.

Gráfico 13. ¿Tienes computador en casa?



Fuente: Autoras.

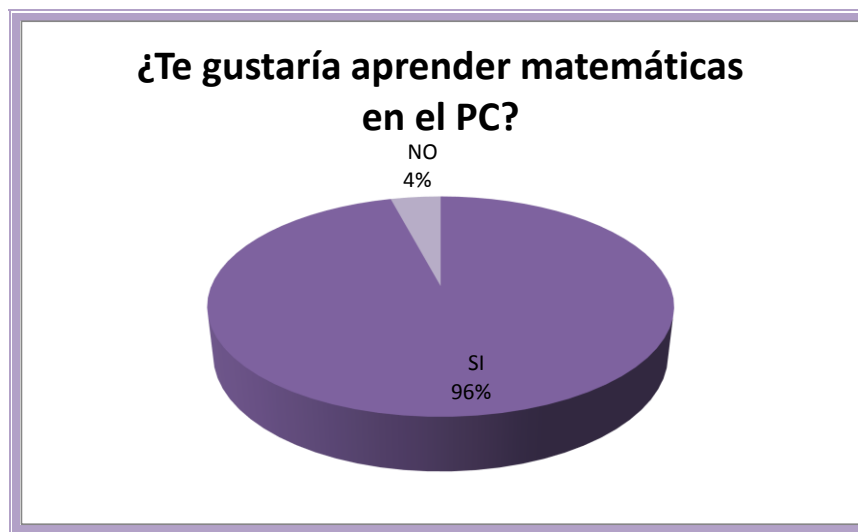
El 53% (77) de los niños encuestados responde que tiene computador en casa y el 47 % (68) responde que no tiene, se considera el lugar de residencia estrato 1 y 2, pero afirman que les gustaría poder realizar actividades escolares en el colegio.

Cuadro 18. ¿Te gustaría aprender Matemáticas en el PC?

SI	139
NO	6
TOTAL	145

Fuente: Autoras.

Gráfico 14. ¿Te gustaría aprender Matemáticas en el PC?



Fuente: Autoras.

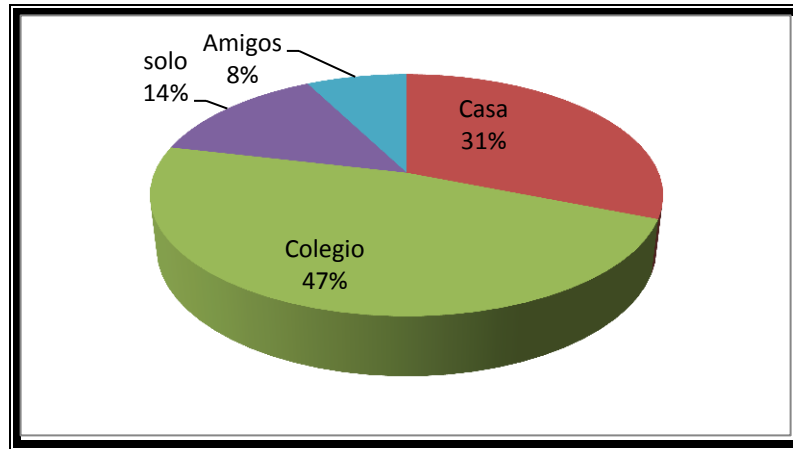
El 96% (139) responden que si les gustaría aprender matemáticas con las Tic y el 4% (6) responden que no les gustaría, ya que conciben los computadores solo para jugar y no para realizar actividades escolares en el computador.

Cuadro 19. ¿De qué forma aprendió a usar el internet?

Casa	45
Colegio	69
solo	20
Amigos	11
TOTAL	145

Fuente: Autoras.

Gráfico 15. ¿De qué forma aprendió a usar el Internet?



Fuente: Autoras.

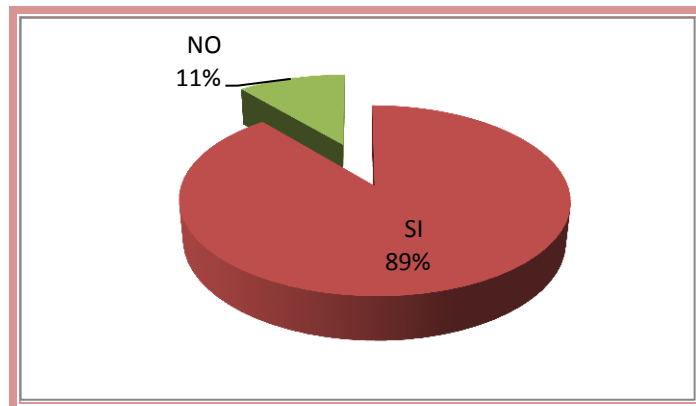
En esta pregunta 69 niños contestaron que es en el colegio donde ellos aprendieron a usar el internet, y esto corresponde a que la asignatura de informática se incorporó en el currículo de primaria este año. en un porcentaje menor 45 responden que en su casa, 20 niños responden que lo han aprendido solos y 11 estudiantes responden que lo aprendieron con un amigo. Mostrando con esto gran interés por aprender a navegar en internet.

Cuadro 20. ¿Te conectas a Internet?

SI	129
NO	16
TOTAL	145

Fuente: Autoras.

Gráfico 16. ¿Te conectas a Internet?



Fuente: Autoras.

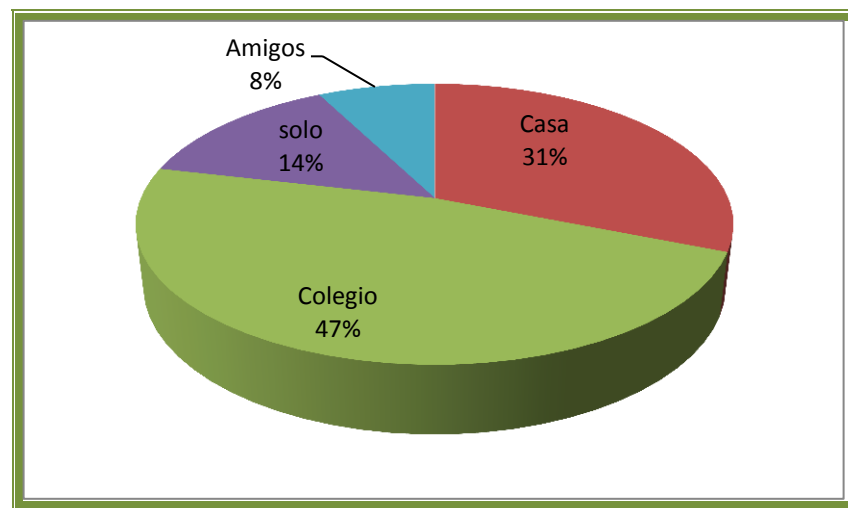
En un 89%(129) niños responden que si se conectan en gran parte en la su institución y en una minoría con un 11% (16) niños responde que no tiene posibilidad de conectarse ya que no tienen computador en casa, y en colegio no pueden acceder.

Cuadro 21. ¿De qué forma aprendió a usar el internet?

Casa	45
Colegio	69
solo	20
Amigos	11
TOTAL	145

Fuente: Autoras.

Gráfico 17. ¿De qué forma aprendió a usar el Internet?



Fuente: Autoras.

Con un 47% (67) estudiantes responden que en colegio es donde aprendieron a navegar, un 35% (50) niños responden que aprendieron en su casa y un 18% (26) niños responden que aprendieron en salas de internet. Se evidencia el gran interés del niño en poder acceder al internet en cualquier espacio donde le sea permitido.

7.3 APLICACIÓN DE LA PRUEBA PILOTO

Esta corresponde a la segunda parte del desarrollo del proyecto, para la cual se propició una metodología constructivista, empleando una estrategia didáctica fundamentada en el uso de las TIC.

Partiendo de los conocimientos previos que tienen los estudiantes, con el fin de lograr en ellos un aprendizaje significativo, se aplicó una prueba interactiva basada en el juego.

La prueba no solo se hace con el objetivo de explorar los saberes previos de los niños, si no para determinar si los estudiantes manejan los ejes temáticos, específicamente en el pensamiento espacial y sistemas geométricos, acordes con el grado que están cursando.

Con la aplicación de la prueba también se recoge información directa del entorno virtual creado, que le sirve a los autores para mejorarlo y que este pueda ser usado adecuadamente por los usuarios.

Son 20 estudiantes del grado primero que interactúan con el entorno virtual en la unidad 1 “Juguemos con las Formas”, lo cual arroja bajo nivel de lectura y comprensión.

Desconocen el concepto de figuras y aún no las identifican con su nombre.

No se ha trabajado la geometría en el curso aún, aunque ya este por terminar el año escolar.

Algunos estudiantes, cinco de ellos (5) no manejan el mouse, se nota que han tenido poca o ninguna interacción con el computador.

Interactúan con el entorno orientados por los docentes con el fin de lograr así una mejor evaluación, de esta manera los estudiantes desarrollan el juego en su totalidad y muestran agrado por la actividad, pero no todos realizan la asimilación total de los conceptos ya que las dificultades planteadas anteriormente influyen mucho.

Del grado segundo son 55 estudiantes los que participan en la aplicación de la prueba piloto, los cuales desarrollan la misma unidad 1 “Juguemos con las Formas”.

En este grado los resultados obtenidos son muy satisfactorios, ya que los niños leen y realizan una mejor comprensión, además son estudiantes que ya han trabajado los ejes temáticos correspondientes a las figuras geométricas bidimensionales, lo que permite que su interacción con el entorno sea más amigable.

Es importante anotar que a un grupo de 16 estudiantes se les aplicó la prueba de manera personalizada, con el objetivo de observar la herramienta y el desempeño del estudiante frente al computador. Esto permitió identificar algunas falencias en cuanto al diseño gráfico del entorno virtual, que se nombra más adelante.

Los estudiantes manifestaron agrado por la actividad y afirman que les gustaría trabajar todos los ejercicios matemáticos de esta manera

Al aplicar la prueba se encuentran los siguientes aspectos por mejorar en la aplicación:

- El tamaño de algunas figuras debe ser más grande
- Algunas imágenes deben eliminarse porque recargan la actividad
- Organización de conceptos para que el estudiante no se confunda
- Permitir que el estudiante cambia el color en las figuras
- Cambiar el tipo y color de la letra
- Cambiar el formato de algunas imágenes de JPG a PNG

Las autoras del proyecto de tesis realizan estos cambios que tienen que ver con el diseño gráfico del entorno virtual.

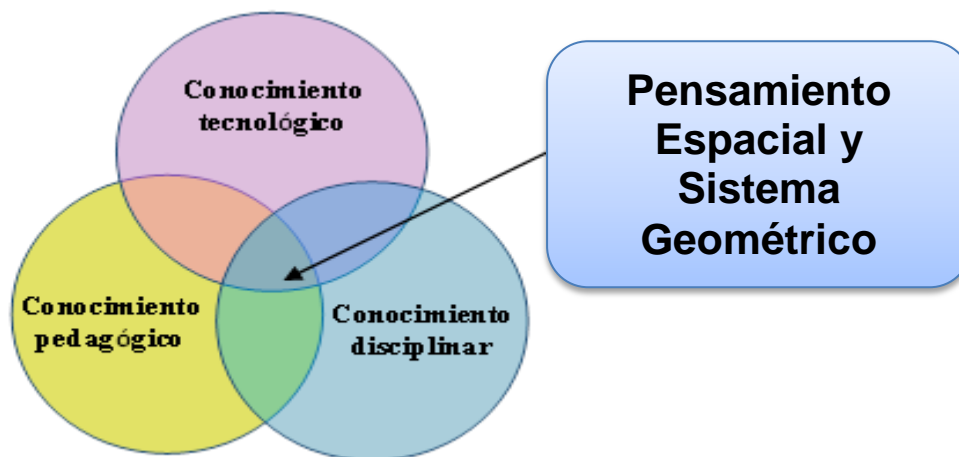
7.3.1 Como análisis general. Aunque se presentan inconvenientes de disponibilidad de herramientas, existen y se pueden utilizar para el desarrollo del proyecto con un cronograma bien estructurado por la I.E El Hormiguero.

Algunos estudiantes tienen dificultades con el uso del computador, pero con una guía adecuada puede trabajar la aplicación sin contratiempos y esto se gana gracias a dominio que tiene algunos profesores con su manejo y su familiarización con la navegación en internet.

Se presenta además un interés por parte de estudiantes y profesores por incluir herramientas TIC dentro de sus procesos escolares. A Favor se puede encontrar también la empatía que tiene el proyecto con los procesos pedagógicos y disciplinares.

Visto de esta forma y teniendo en cuenta que los procesos tecnológicos, disciplinares y pedagógicos no son entes aislados, sino por el contrario un todo el esquema del proyecto en estos aspectos es:

Figura 1. Pensamiento espacial y Sistema Geométrico



7.4 CRONOGRAMA

Cuadro 22. Cronograma

Fases	No.	ACTIVIDADES	2013		2014						PARTICIPANTES	SEGUIMIENTO O CIERRE DE ACCIONES
			Sept	Dic.	Julio	Agosto	septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre		
FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA	1	Viabilidad de la idea	■								Martha Giraldo-Alejandra Ruiz	100%
	2	Recolección de información		■							Martha Giraldo-Alejandra Ruiz	100%
	3	Planteamiento del problema			■	■					Martha Giraldo-Alejandra Ruiz	100%
	4	formulación y sistematización				■	■				Martha Giraldo-Alejandra Ruiz	100%
	5	Justificación Objetivos					■				Martha Giraldo-Alejandra Ruiz	100%
	6	Marcos de Referencia: Marco Teórico						■	■		Martha Giraldo-Alejandra Ruiz	100%
	7	Marco contextual e Informático Educativo						■	■		Martha Giraldo-Alejandra Ruiz	100%
	8	Asesoría							■	■	Zully Casellas-Antonio Contreras	100%
DISEÑO DE LA ESTRATEGIA	1	Creación de la estrategia didáctica			■	■					Martha Giraldo-Alejandra Ruiz	100%
	2	Fundamentación Teórica				■	■	■			Martha Giraldo-Alejandra Ruiz	100%
	3	Diseño unidad didáctica					■	■	■		Martha Giraldo-Alejandra Ruiz	100%
	4	Planeación de contenidos actividades modelo					■	■	■		Martha Giraldo-Alejandra Ruiz	100%
	5	Diseño de un instrumento de encuesta							■		Martha Giraldo-Alejandra Ruiz	100%
	6	Aplicación de encuesta I.E. Hormiguero							■		Martha Giraldo-Alejandra Ruiz	100%
	7	Diseño Pedagógico de recursos tecnológicos					■	■	■		Martha Giraldo-Alejandra Ruiz	100%
	8	Entrega de Proyecto a la asesora								■	Martha Giraldo-Alejandra Ruiz	100%

Cuadro 22. (Continuación).

Fases	No.	ACTIVIDADES	2013		2014						PARTICIPANTES	SEGUIMIENTO O CIERRE DE ACCIONES	
			Sept	Dic.	Julio	Agosto	septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			Febrero
DESARROLLO APLICACIÓN INFORMÁTICA EDUCATIVA	1	Creación de Moodle										Antonio Contreras	100%
	2	Diseño Aplicación										Martha Giraldo Alejandra Ruiz	100%
	3	Animación										Martha Giraldo Alejandra Ruiz	100%
	4	Diseño Del 1er Juego										Martha Giraldo Alejandra Ruiz	100%
	5	Ajustes Diseño										Antonio Contreras	100%
	6	Diseño 2da Unidad										Martha Giraldo Alejandra Ruiz	100%
	7	Creación Juegos										Martha Giraldo Alejandra Ruiz	100%
	8	Asesoria										Antonio Contreras	100%
RESULTADOS Y ELABORACIÓN DEL INFORME FINAL	1	Título										Martha Giraldo Alejandra Ruiz	100%
	2	Justificación										Martha Giraldo Alejandra Ruiz	100%
	3	Planteamiento del problema de investigación										Martha Giraldo Alejandra Ruiz	100%
	4	Objetivos										Martha Giraldo Alejandra Ruiz	100%
	5	Marcos de Referencia: Teórico, contextual, Informativo/E										Martha Giraldo Alejandra Ruiz	100%
	6	Estructura Metodológica										Martha Giraldo Alejandra Ruiz	100%
	7	Resultados para la elaboración del producto final										Alejandra Ruiz- Antonio	100%
	8	Conclusiones										Alejandra Ruiz	100%
	9	Cumplimiento de protocolo de aprobación										Zully Casellas	100%
	8	Defensa- Febrero 2015										Martha Giraldo Alejandra Ruiz	100%

8. RESULTADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PRODUCTO FINAL

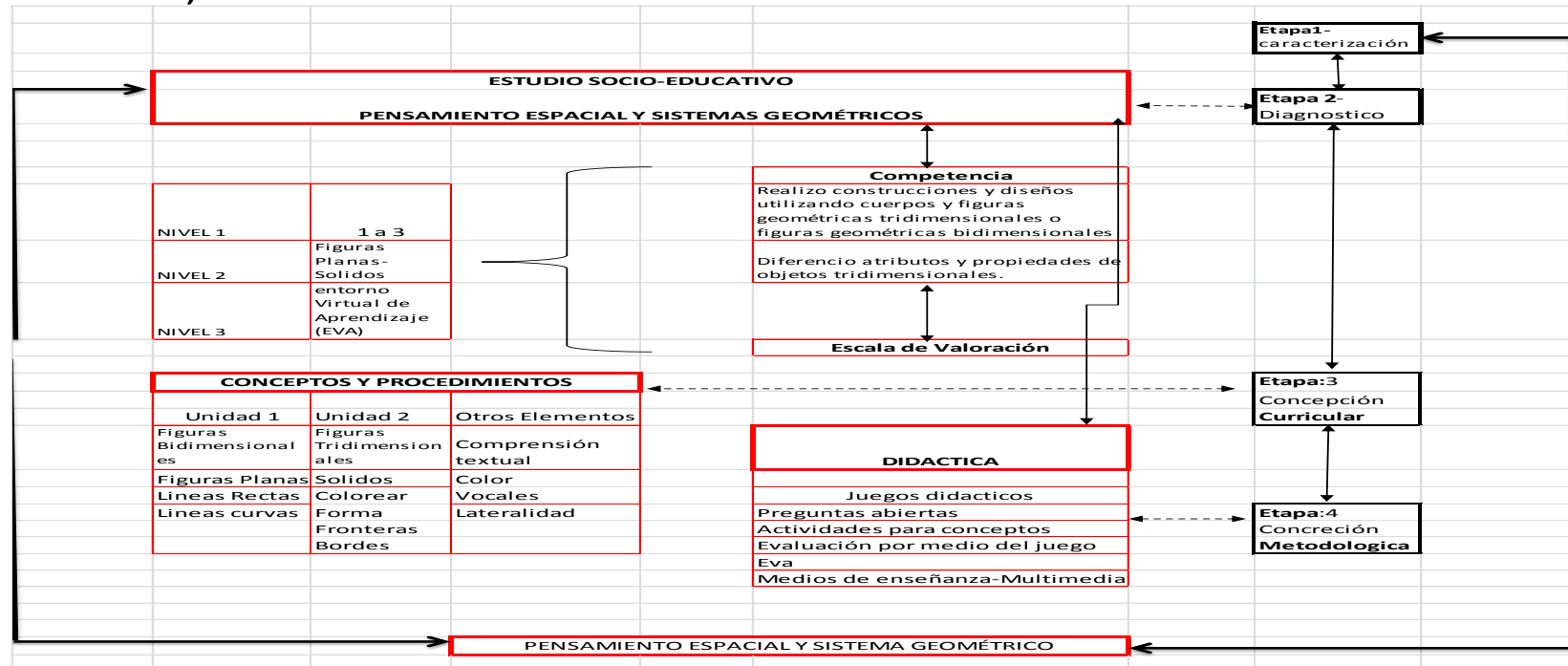
Este resultado responde al segundo, tercer y cuarto objetivo del proyecto y se sustenta de la siguiente manera:

- La fundamentación teórica y práctica que sustenta el entorno virtual de aprendizaje, desde el constructivismo basados en el modelo Van Hiele, el cual sirvió para modelar la herramienta donde se fortalecieron los procesos de enseñanza y aprendizaje; contenido en el marco teórico.
- La descripción conceptual del diseño de la estrategia, contenida en el numeral 5.3 “Marco Informático Educativo”
- El diseño del entorno virtual de aprendizaje que corresponde a la descripción metodológica y está contenida en los resultados de las pruebas.
- Las unidades temáticas orientadas a desarrollar el pensamiento espacial y sistemas geométricos que permitieron interactuar y realizar actividades lúdicas matemáticas encaminadas a la construcción del pensamiento de referencia.
- Logros obtenidos muy positivos, donde los estudiantes tuvieron recursos informáticos y medios didácticos que les permitieron interactuar en un ambiente diferente del aula regular, llevándolos a ampliar su conocimiento y solicitar seguir estudiando en estos espacios donde la matemática se convierte en lúdica permitiendo un aprendizaje dinámico significativo.

8.1 RESULTADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PRODUCTO FINAL

El desarrollo de este proyecto de grado se basa en las cuatro (4) etapas del modelo **Van Hiele**, integrado al modelo de didáctica: aspectos pedagógicos, didácticos y curriculares.

Figura 2. Modelo de Van Hiele integrado al modelo de didáctica (aspectos pedagógicos, didácticos y curriculares)



Fuente: Autoras.

8.2 DISEÑO DE LA APLICACIÓN INFORMÁTICA EDUCATIVA

En el siguiente cuadro se explica el diseño la aplicación, la incorporación de las TIC en su actuación, después de haber hecho un análisis y valoración para la construcción de la aplicación Tecnológica

Cuadro 23. Diseño de la aplicación. Programa Power Point 2010

Nombre del Programa	PowerPoint. 2010
Aspecto Curricular	Orientación de Contenidos
	Unidades Didácticas
	Con animación, imágenes
	Libros del programa PTA
	Cuento animado
	Memoria visual
	Modelo Constructivista (Conocimientos previos)
	Lectura y comprensión de texto
Nivel Educativo	Primer Ciclo de la Básica Primaria
Área / Tema	Matemáticas. Pensamiento Espacial y sistema Geométrico
Utilidad	Lectura, Comprensión textual, reconocimiento de los números, identificación de vocales, espacio, lateralidad, color, figuras bidimensionales y tridimensionales.
Características	Es una aplicación dinámica, que permite que el niño interactúe, se empaqueta en iSpring 7, haciéndola más dinámica, fácil de manejo para el usuario, permite verse en varios sistemas operativos Windows, no requiere actualización de plugins

Fuente: Autoras.

Cuadro 24. Diseño de la aplicación. Programa LIM

Nombre del Programa	LIM
Aspecto Curricular	Orientación de Contenidos
	Actividades Didáctica
	Con animación, imágenes
	Libros del programa PTA
	Evaluación
	Memoria visual
	Juegos didácticos
	Lectura y comprensión de texto
	Horario curricular
Nivel Educativo	Primer Ciclo de la Básica Primaria
Área / Tema	Matemáticas. Pensamiento Espacial y sistema Geométrico
Utilidad	Lectura, Comprensión textual, color, figuras bidimensionales y tridimensionales y evaluación.
Características	Es una aplicación dinámica, que permite que el niño interactúe, se empaqueta y no requiere internet, haciéndola más dinámica, fácil de manejo para el usuario, no requiere actualización, en forma de libro con diferentes tipos de juegos.

Fuente: Autoras.

Cuadro 25. Diseño de la aplicación. Programa Adobe Creative

Nombre del Programa	ADOBE CREATIVE
Aspecto Curricular	apoyo visual
	creación de contenido multimedia
	animación
	Animación gif
	Posproducción de imágenes
	Memoria visual
	Multimedia
Nivel Educativo	Primer Ciclo de la Básica Primaria
Área / Tema	Matemáticas. Pensamiento Espacial y sistema Geométrico
Utilidad	Animación del entorno virtual
Características	Es una aplicación dinámica, que permite que el niño, a través de imagen gif utilice su memoria visual. Creación y edición de contenido multimedia.

Fuente: Autoras.

Cuadro 26. Diseño de la aplicación. Programa Moodle

Nombre del Programa	MOODLE
Aspecto Curricular	Creación de contenidos
	Orientación de contenidos
	enfoque constructivista
	Aprendizaje semipresencial
Nivel Educativo	Docentes Primer Ciclo de la Básica Primaria
Área / Tema	Matemáticas. Pensamiento Espacial y sistema Geométrico
Utilidad	Creación de cursos (foro, wiki, evaluación, contenido multimedia, unidades didácticas)
Características	<p>Su arquitectura y herramientas fueron diseñadas para clases en línea, así como también para complementar el aprendizaje presencial.</p> <p>La instalación requiere una plataforma que soporte PHP y la disponibilidad de una base de datos. Moodle tiene una capa de abstracción de bases de datos por lo que soporta los principales sistemas gestores de bases de datos.</p> <p>Todos los formularios son revisados, las cookies cifradas, etc. La mayoría de las áreas de introducción de texto (materiales, mensajes de los foros, entradas de los diarios, etc.) pueden ser editadas usando el editor HTML, tan sencillo como cualquier editor de texto.</p>

Fuente: Autoras.

8.2.1 Descripción de requerimientos. Se accederá al EVA por medio de la plataforma Moodle, es un software libre bajo licencia pública GNU y presenta las siguientes características generales:

- Promueve una pedagogía constructivista social
- Hay viabilidad como complemento de la clase presencial
- Fácil navegabilidad
- Fácil de instalar en cualquier plataforma que soporte PHP

- Soporta las principales marcas de bases de datos
- Se puede colocar diferentes cursos organizados por categorías atendiendo a necesidades específicas.

8.2.1.1 Requisitos funcionales del recorrido por el EVA

RF1: Acceso del docente y estudiante al sistema desde su autenticación.

RF2: No permite el acceso de invitados al curso.

RF3: Permite al docente y estudiante realizar el recorrido por el EVA

RF4: Almacena fecha y hora de acceso de cualquier usuario durante el recorrido.

RF5: Permite al docente administrar el curso.

RF6: Permite al docente subir elementos del curso para el recorrido en el EVA.

RF7: Permite al estudiante Accesar a cada una de las unidades del curso y sus actividades.

RF8: Permitir al estudiante interactuar con otros usuarios a través de actividades colaborativas.

RF9: Permite al docente hacer seguimiento del desarrollo del curso al estudiante.

RF10: Permitir al usuario finalizar el recorrido del EVA desde cualquier sito de este.

8.2.1.2 Requisitos no funcionales del recorrido por el EVA

RNF1: Se requiere de un servidor para alojar el EVA

RNF2: Se requiere de sistema operativo y aplicativos informáticos para instalar el EVA.

RNF3: Se requiere de un computador y sus periféricos para trabajar con el EVA

RNF4: Se requiere conexión a internet

RNF5: Se requiere de un navegador web para Accesar al EVA

RNF6: Tener en cuenta los requerimientos operativos básicos para que el usuario pueda recorrer de forma virtual el EVA.

8.2.1.3 Listado de Casos de uso ingreso al EVA

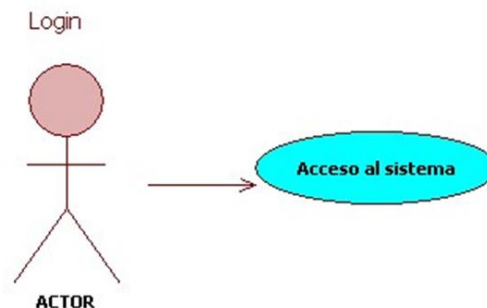
- Registro y/o autenticación del docente y estudiante
- Matrícula del estudiante al EVA
- Ingreso al EVA.

8.2.1.4 Listado de Casos de uso recorrido por el EVA

- Generar actividades sincrónicas y asincrónicas (Foros, chat, etc.)
- Participación de actividades sincrónicas y asincrónicas
- Verificar estrategia didáctica
- Elaborar evaluación

8.2.1.5 Especificaciones de caso de uso

Figura 3. Descripción del proceso. Acceso al sistema



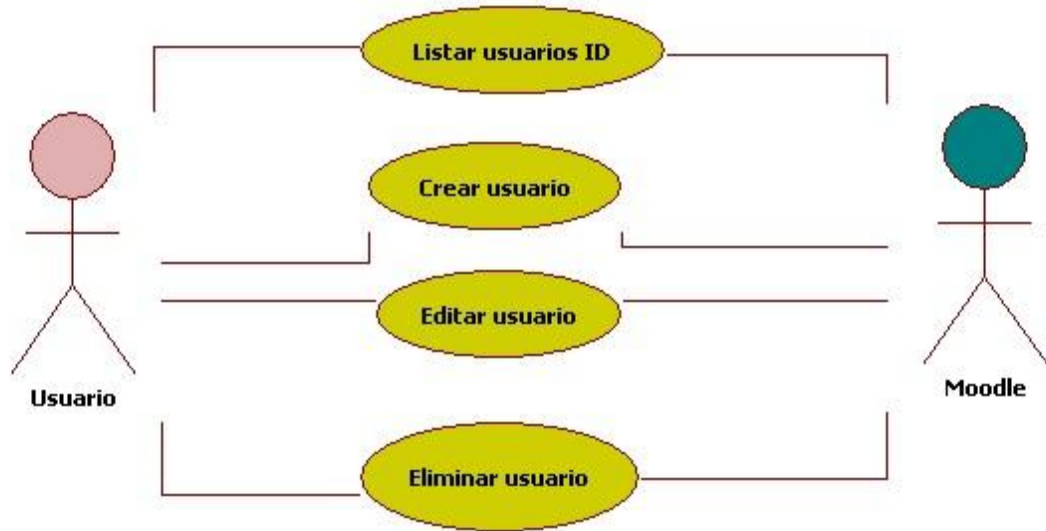
Fuente: Autoras.

Cuadro 27. Descripción proceso Acceso al sistema

<ul style="list-style-type: none"> • Nombre: Acceso al sistema • Propósito: Ingresar al sistema entrando a un navegador de internet e ingresar a la página donde se encuentra el módulo de acceso • Regla: solo usuarios registrados • Resumen: el remitente ingresa al sistema por medio de un navegador, e introduce la dirección donde se encuentra alojado el acceso al sistema 	
Actores	Actividades del sistema
1- El usuario ingresa al navegador	
2- El usuario ingresa a la dirección del módulo de acceso	
	3- El sistema pide nombre de usuario y contraseña
4- Usuario ingresa datos (usuario y password)	4.- valida los datos introducidos por el usuario

Fuente: Autoras.

Figura 4. Descripción del proceso. Acceso a la plataforma



Fuente: Autoras.

Cuadro 28. Descripción proceso. Acceso a la plataforma

<ul style="list-style-type: none"> • Nombre: Acceso a la plataforma • Propósito: listar usuarios • Regla: solo usuarios registrados, crear usuario nuevo, editar o eliminar un usuario ya existente • Resumen: muestra todas las posibles operaciones que puede realizar un usuario 	
Actores	Actividades del sistema
1- Listar usuarios	1.- listar usuario
2- Crear usuario	2.- Crear usuario
3- Editar usuario	3.- Editar usuario
4- Eliminar usuario existente	4.- Eliminar usuario existente

Fuente: Autoras.

Figura 5. Descripción del proceso. Estudiante



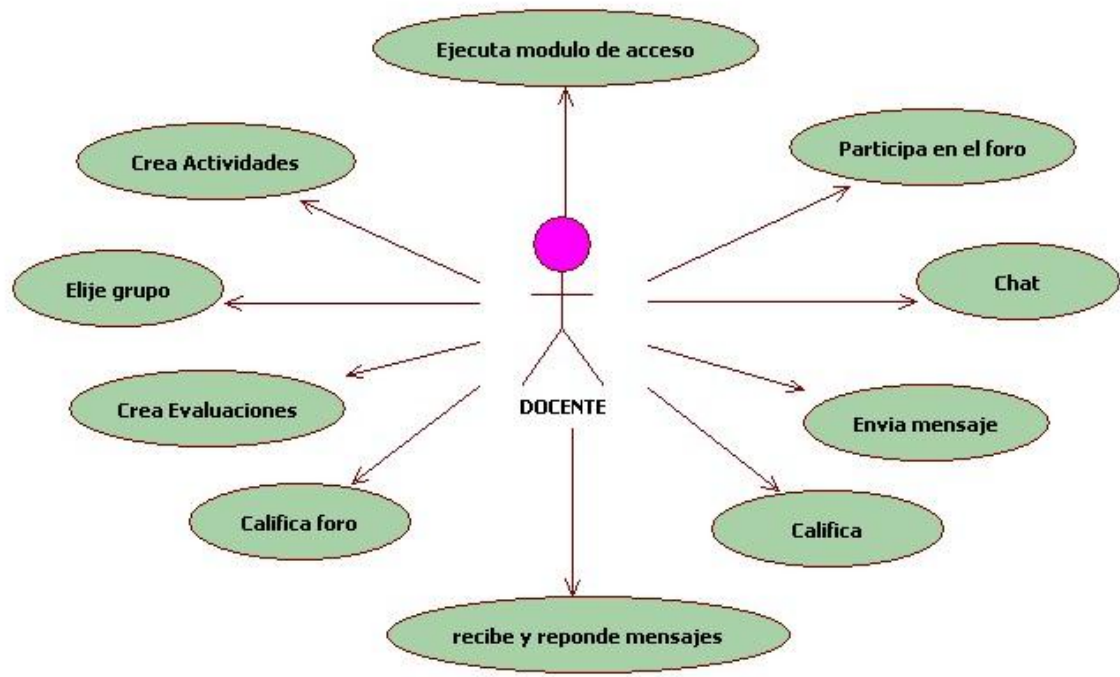
Fuente: Autoras.

Cuadro 29. Descripción del proceso. Estudiante

- **Nombre:** Estudiante
- **Propósito:** Funcionalidad_ actividades
- **Regla:** solo usuarios registrado
- **Resumen:** Se observa las distintas funcionalidades del docente en el curso, las diferentes actividades creadas en el Entorno virtual

Fuente: Autoras.

Figura 6. Descripción del proceso. Docente



Fuente: Autoras.

Cuadro 30. Descripción del proceso. Docente

<ul style="list-style-type: none"> • Nombre: Docente • Propósito: Funcionalidad_ actividades • Regla: solo usuarios matriculado • Resumen: Se observa las distintas funcionalidades de los estudiantes ante el curso, las diferentes actividades a realizar en el Entorno Virtual 		
ESTUDIANTE	DOCENTE	AMBOS
Elije curso	Elije el grupo	Envía mensaje
Ejecuta Modulo	Crea Modulo	Participa en Chat
Ejecuta Actividades	Crea las Actividades	Recibe, responde mensajes
Responde Evaluaciones	Crea Evaluaciones	
Participa en foro	Califica Foro	Participan Foro
Ver Calificaciones	Califica	

Fuente: Autoras.

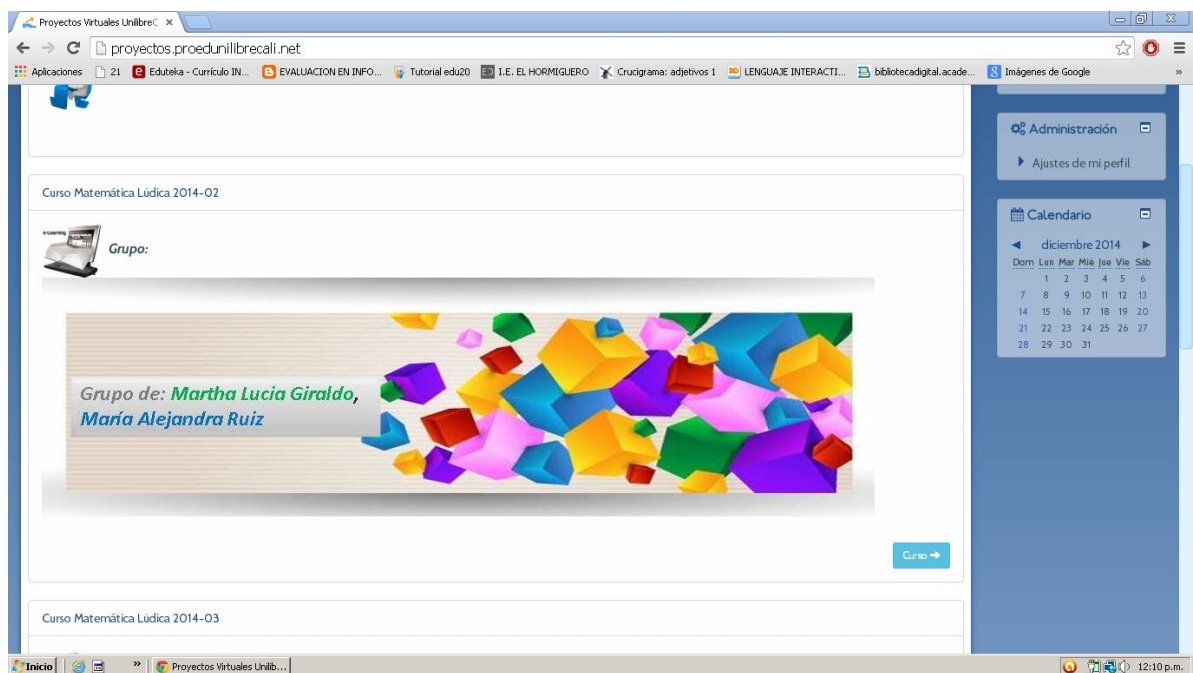
8.3 DISEÑO DE LA APLICACIÓN INFORMÁTICA EDUCATIVA

“APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL PENSAMIENTO ESPACIAL Y SISTEMAS GEOMÉTRICO, INTEGRANDO LAS TIC A TRAVÉS DE ACTIVIDADES LÚDICAS EN EL PRIMER CICLO DE BÁSICA”

1. Plataforma MOODLE.

La Figura 1, a continuación, presenta el diseño de la pantalla inicial de MOODLE donde los usuarios seleccionan el curso.

Figura 7. Plataforma Moodle



Fuente: Autoras.

Lista de Cursos: La pantalla “selecciona Curso” tiene una lista de cursos; esta lista es un componente tipo contenedor que muestra una serie de “ítems”. Este elemento ocupa toda la pantalla.

Los ítems tienen la siguiente estructura.

- Una imagen: a la izquierda en el ítem Muestra una imagen decorativa.
- Título del Curso: se muestra una etiqueta que contiene como texto el título del curso en color azul pequeño.
- Descripción del curso: se muestra una Etiqueta del título del curso, con una imagen o banner el nombre de las autoras.

Desde esta entrada se autentica el usuario de acuerdo al rol.

Figura 8. Autenticación de usuario



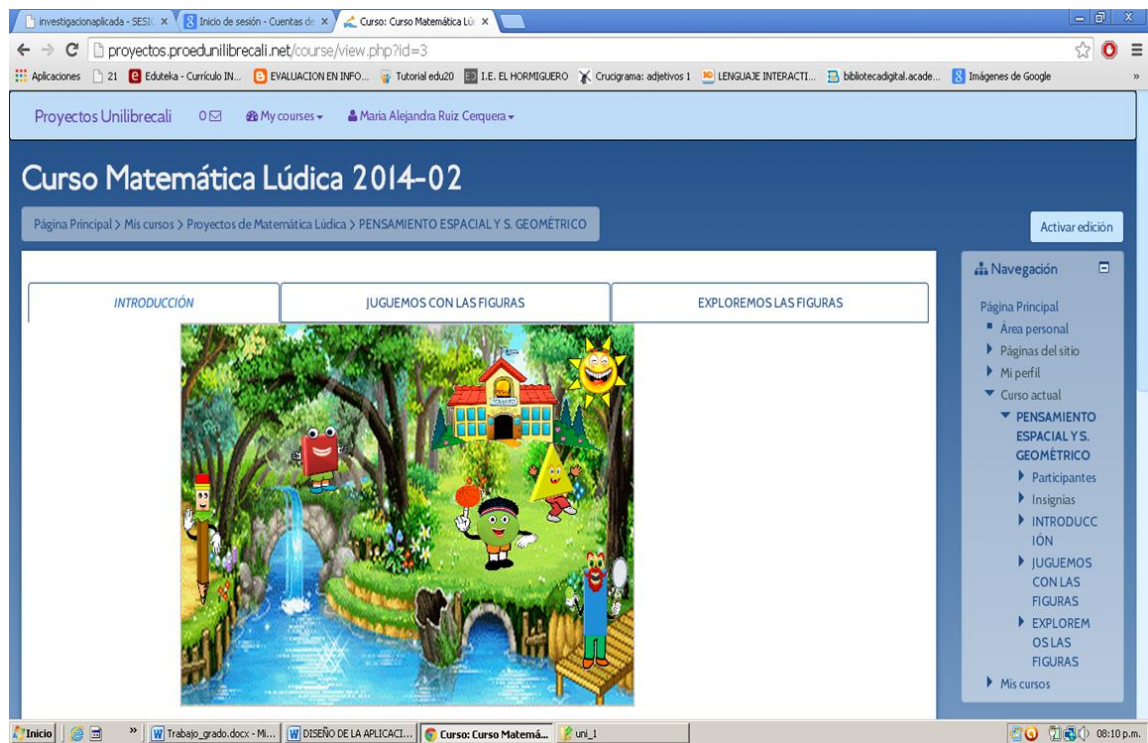
Fuente: Autoras.

De acuerdo al rol debe ingresar con el nombre del usuario y contraseña asignado

1. Introducción del curso:

El niño(a) cuando ingresa al curso se encuentra con la introducción animada sobre el contenido del curso.

Figura 9. Introducción del curso



Fuente: Autoras.

Sección: Explorar

Estrategia: Explorar, contextualizar

Concepto: Formas Geométricas

8.3.1 Unidad 1. Juguemos con las figuras

Figura 10. Juguemos con las figuras



Fuente: Autoras.

Sección: Motivación

Estrategia: cuento sobre el tema a tratar

Concepto: Las figuras Geométricas, comprensión textual

Sección: Presentación

Estrategias: Explorar la actividad

Figura 11. Juguemos con las figuras geométricas



Fuente: Autoras.

Sección: Inicio de la actividad

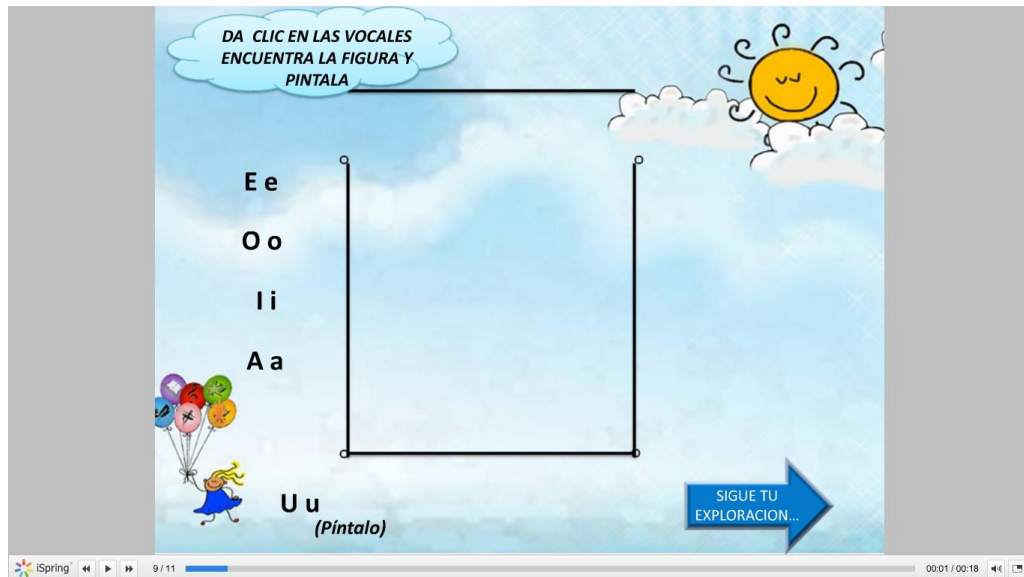
Estrategia: identificar figuras bidimensionales, el círculo, color, tamaño, lateralidad.

Figura 12. Une las figuras descubre la forma



Fuente: Autoras.

Figura 13. Identificación de figuras Bidimensionales



Fuente: Autoras.

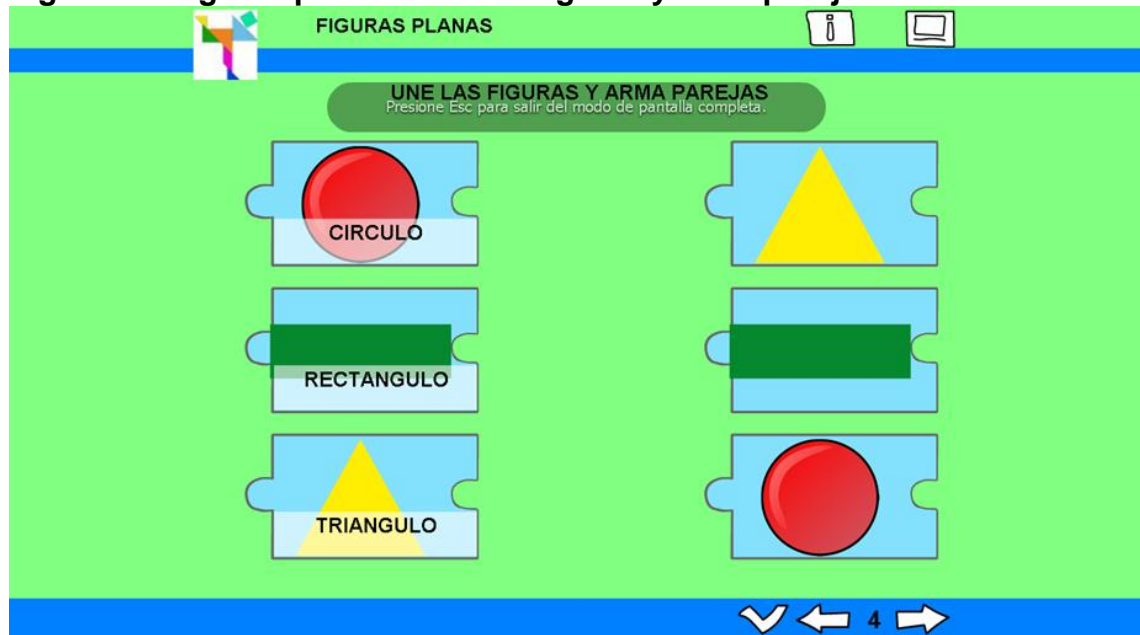
Sección: Identificación de figuras

Estrategias: Figura Geométrica, vocales, color

Sección: Actividad 2 -LIM

Estrategia: Evaluación

Figura 14. Figuras planas. Une las figuras y arma parejas



Fuente: Autoras.

Sección: Retroalimentación
Estrategia: afianzar conocimiento

Figura 15. Figuras planas. Responde las siguientes preguntas

FIGURAS PLANAS

RESPONDE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS

¿Cuál es la figura Plana que tiene una línea curva cerrada?

¿Cuál es la figura Plana que tiene 4 lados iguales?

¿Cuál es la figura Plana que tiene 3 lados pero no siempre son iguales?

¿Cuál es la figura Plana que tiene 4 lados, pero no son iguales?

✓ ← 3 →

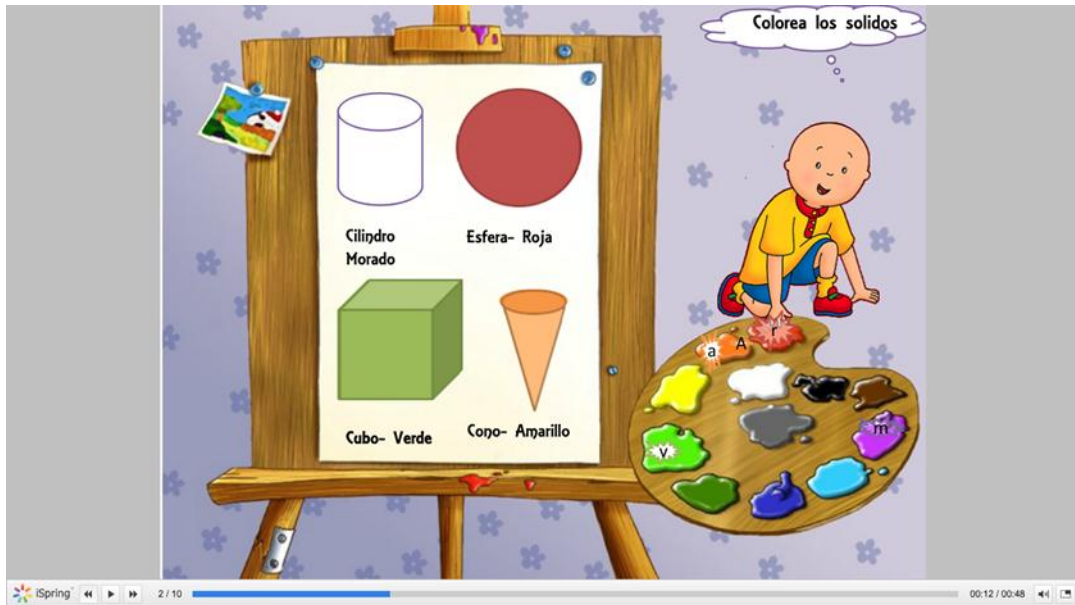
Fuente: Autoras.

8.3.2 Unidad 2

Sección 2- Los solidos

Estrategia: Figuras tridimensionales, color, composición

Figura 16. Colorea los sólidos



Fuente: Autoras.

Sección: Figuras 3D

Estrategia: Identificación, relación de figuras

Figura 17. Identificación relación de figuras



Fuente: Autoras.

Evaluación:
Sección: Evaluación
Estrategia: Juegos LIM

Figura 18. Juegos LIM. Sólidos geométricos. Une los objetos con la forma geométrica



Fuente: Autoras.

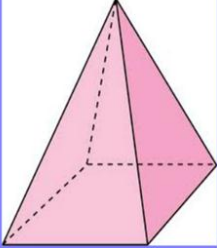
Sección: Evaluación
Estrategia: Comparación de las figuras en 3D con el entorno

Figura 19. Juegos LIM. Sólidos geométricos

SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

solidos

Analiza la pirámide. Da clic en la respuesta. Comprueba tus respuestas cuando finalices la actividad.
¿Cuántas caras tiene la Pirámide? ¿Cuántos Vértices?
¿Cuántas Aristas?



1 2 Caras, 8 Aristas, 3 Vértices
2 5 Caras, 8 Aristas, 5 Vértices
3 3 Caras, 5 Aristas, 5 Vértices

✓ ← 8 →

Fuente: Autoras.

Sección. Retroalimentación

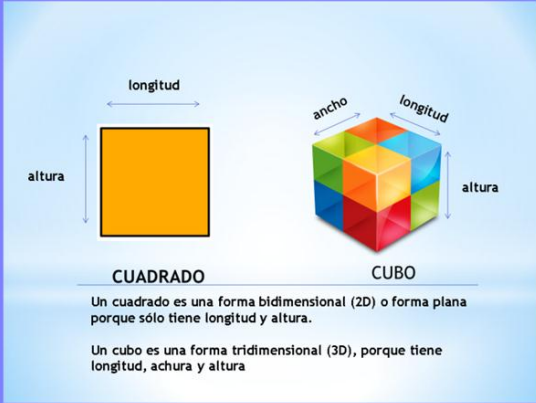
Estrategia: Identificación de figuras, conceptos

Figura 20. Juegos LIM. Sólidos geométricos. Lee con atención...

SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

solidos

Lee con atención para que puedas realizar las actividades



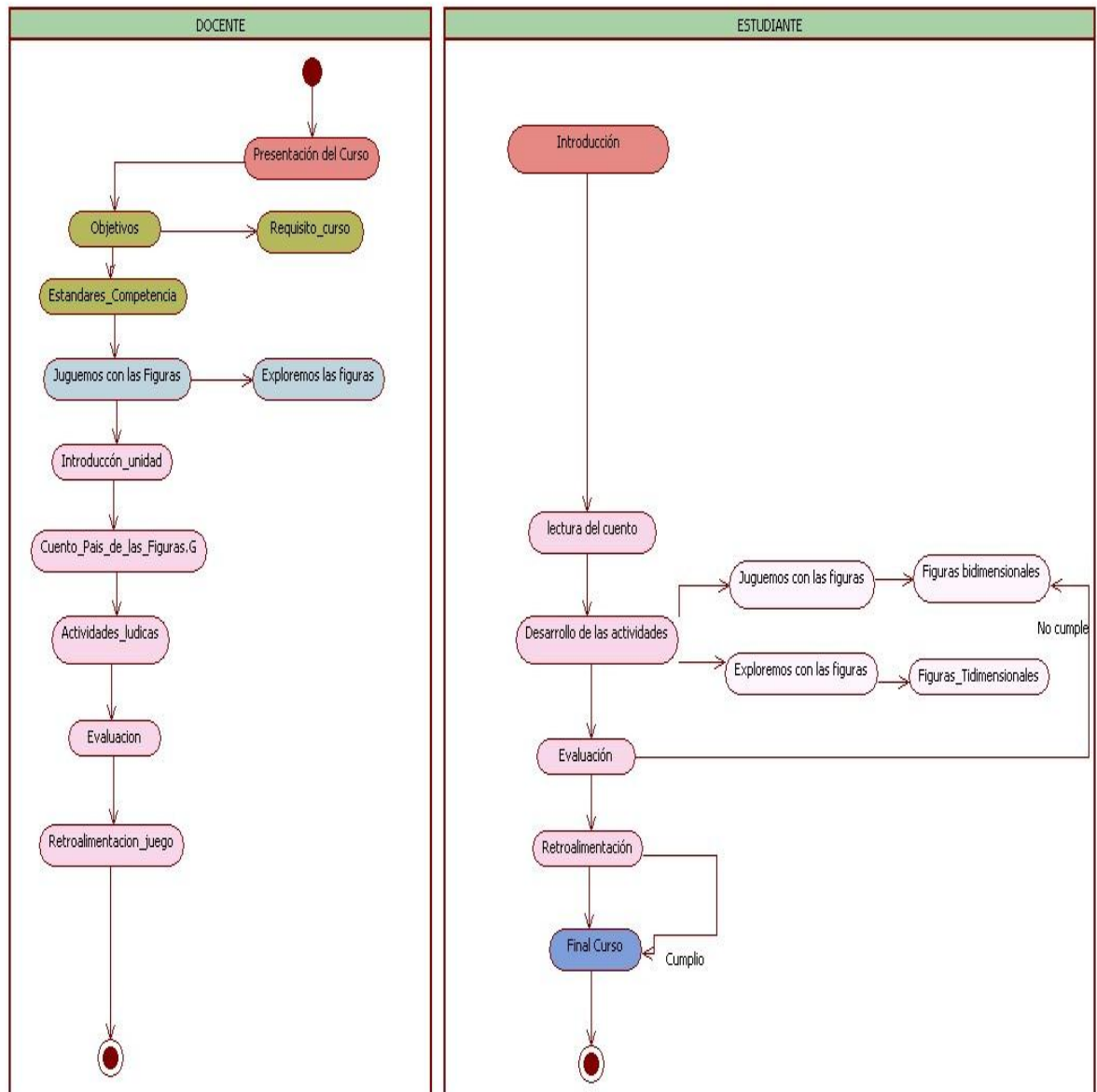
CUADRADO
Un cuadrado es una forma bidimensional (2D) o forma plana porque sólo tiene longitud y altura.

CUBO
Un cubo es una forma tridimensional (3D), porque tiene longitud, achura y altura

1 →

Fuente: Autoras.

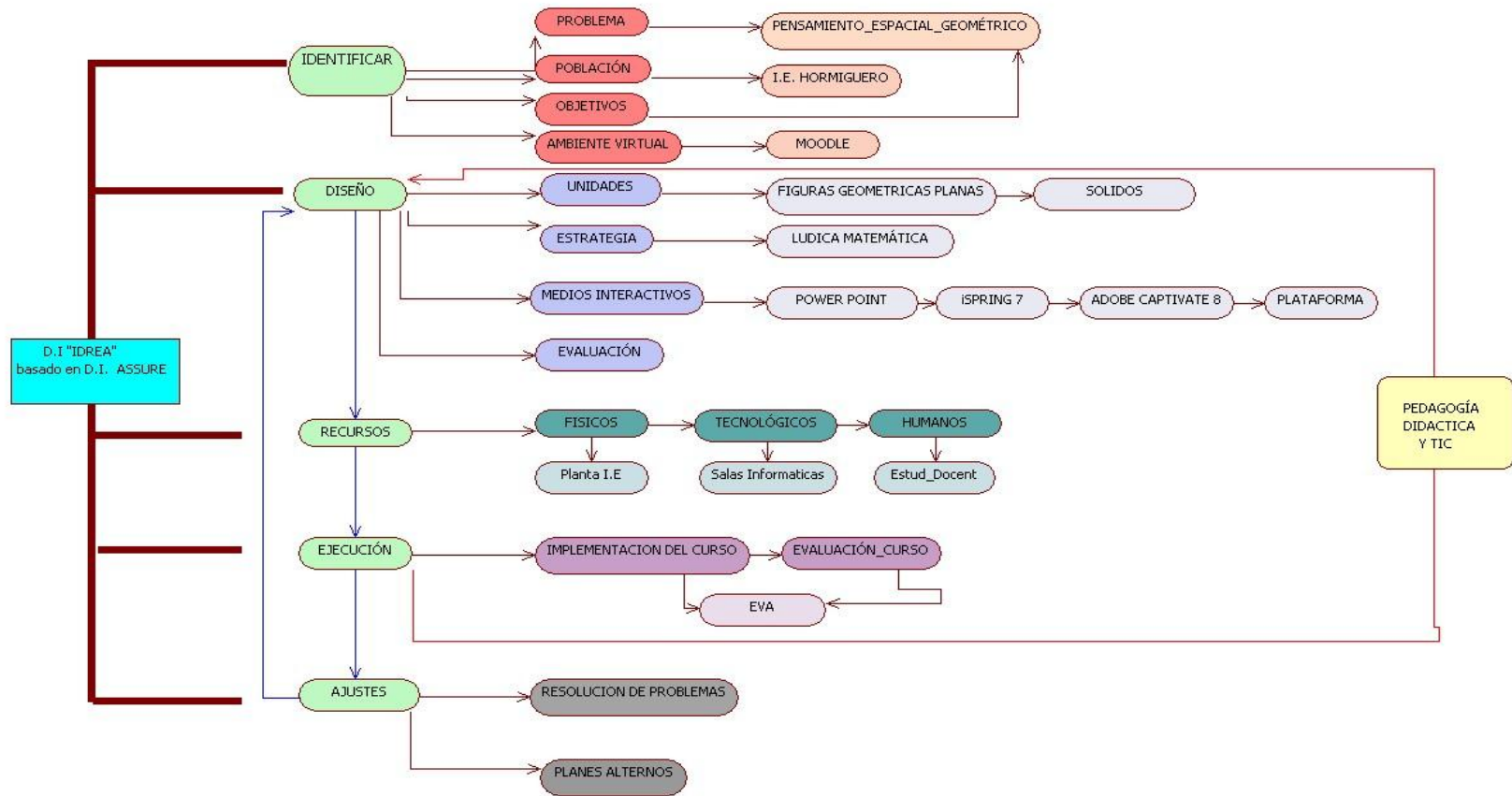
Figura 21. Diagrama de actividad.



Fuente: Autoras.

8.3.3 Modelo de Diseño Instruccional- Basado en Assure

Figura 22. Modelo de diseño instruccional basado en Assure



Fuente: Autoras.

9. CONCLUSIONES

Frente al objetivo de desarrollar un entorno virtual de aprendizaje, basado en la lúdica, para la integración del uso de las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje, que permita mejorar los indicadores de desempeño en las competencias matemáticas, de los estudiantes de básica primaria, se concluye que efectivamente se logró materializar esta creación mediadas por las TIC y fundamentada metodológica y conceptualmente en el constructivismo.

El diseño de una estrategia como aprendizaje significativo que respondiera a un problema relacionado con la competencia matemática en el pensamiento espacial y sistema geométrico, en el marco de la escolaridad, implicó asumir la responsabilidad de presentar a la comunidad objetivo una propuesta coherente con su dinámica escolar, su modelo pedagógico y sus intereses y motivaciones, cumpliendo a la vez con los lineamientos establecidos por el MEN para el área de Matemáticas, de tal manera que influyera en las debilidades encontradas y sirviera para mejorar las prácticas en dicho pensamiento. Este fue uno de los principales retos asumidos y alcanzados en el estudio.

Otro desafío del estudio consistió en integrar efectivamente las TIC en el proyecto de grado. Para ello fue necesario y fundamental hacer una revisión teórica que aportara a la comprensión de los componentes: curricular, pedagógico y tecnológico. De este modo se lograron conocimientos que hicieron posible integrar temas, contenidos, competencias, estándares, actividades, recursos, evaluación, entre otros aspectos, en un entorno virtual que contempla, planifica y da soporte a procesos mentales (teoría y práctica), sociales, científicos y tecnológicos, en un entorno mediado por las TIC.

Las TIC constituyen un componente fundamental para el desarrollo de la estrategia porque aporta a la solución de la problemática dado que responde a las expectativas de la población educativa en cuanto a los recursos tecnológicos innovadores, también porque se lograron adaptar a las necesidades de enseñanza de las matemáticas en cuanto al pensamiento espacial y sistemas geométricos y porque permite que otros facilitadores, docentes o padres de familia, apoyen sus procesos de aprendizaje de los niños, ya sea desde sus casas o desde las aulas de clase. No hay que descartar que al igual sirva para adquirir el conocimiento de manera autodidacta.

Los aspectos relacionados favorecen totalmente la aplicación y viabilidad del proyecto por parte de los profesores al contar con las competencias básicas que

se requieren para su implementación. Pues nos proporcionan la seguridad de poder solucionar inconvenientes relacionados con la navegabilidad y uso del computador. Además presentan la mayor disposición al momento de su utilidad en los procesos educativos.

Uno de los aspectos relevantes a la hora aplicar la estrategia didáctica es que los estudiantes gracias al recorrido que han realizado por la sala de sistemas y su propio aprendizaje no tienen inconvenientes con el manejo básico del computador, y con un acompañamiento adecuado por parte del profesor al trabajar en la aplicación tecnológica es posible desarrollar las actividades sin mayores contratiempos. Debido esto además a la sencillez de movilidad que tiene la misma.

Como fortaleza al finalizar la aplicación los estudiantes manifestaron estar motivados con la forma de trabajo y encontraron en la aplicación una manera divertida, sencilla y asertiva de aprender matemáticas

Al aplicar la prueba se nota apatía por parte de algunos profesores, quienes no dan la importancia al trabajo realizado, a su vez argumentan que no han visto esto temas de geometría a pesar que el año ya está por terminar.

La realidad es que la geometría en las aulas escolares se deja siempre para verla cuando se está finalizando el año, es decir se planea ya en el último periodo y muchas veces por falta de tiempo y el desarrollo de diversas actividades, no se alcanzan a ver dichos ejes temáticos, creando en los estudiantes lagunas en estos pensamientos que se verán afectados más adelante cuando tengan que integrar estos temas con otros de mayor nivel.

10. RECOMENDACIONES

Es relevante hacer mención a la importancia que tienen los recursos gráfico-textuales como lo son los videos y las imágenes interactivas, haciendo uso de nuevas tecnologías, ya que en la educación matemática actual no se tienen muy en cuenta y por lo que se logró en esta experiencia de aula, se puede concluir que son recursos agradables e interesantes a la vista del estudiante, gracias a éste, el estudiante crea nuevos interés por los procesos de aprendizaje, motiva el trabajo activo e involucran al estudiante en una situación donde debe acceder a nuevos conocimientos gracias a la propia acción y descubrimientos que realiza.

Recurrir a situaciones de aprendizaje en el aula, teniendo en cuenta la realidad y La cotidianidad del estudiante es un método efectivo para garantizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que se genera en él, la importancia que tiene las matemáticas en el mundo en el que vive.

Gracias a los saberes que descubre y construye a partir de la virtualidad, le ayudan a desenvolverse en su entorno, y además recurrirá a nuevas situaciones de aprendizaje posteriores y construidas por él mismo con el fin de crear conocimientos nuevos y autónomos.

La plantación, diseño y ejecución de actividades para un entorno virtual debe estar fundamentada en que los estudiantes puedan formular razonamientos, construir y descubrir de forma autónoma los conocimientos que permitan contribuir a la solución de una situación que se ha planteado para motivar procesos mentales y de acción en ellos.

BIBLIOGRAFÍA

- Arévalo, A. (s.f.). *Nativos digitales y modelos de aprendizaje*. Obtenido de Universidad del país Vasco: <https://docs.google.com/presentation/d/1EwFSYqXKNUTiLWO64px-u6lAfdv19Oku17-WaxJSXIU/embed?hl=es&size=s&slide=id.p>
- Brousseau G. (1998). *Théorie des Situations Didactiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Brousseau G. (1999). “Educación y Didáctica de las matemáticas”, en *Educación Matemática*. Obtenido de http://www.crecerysonreir.org/docs/matematicas_teorico.pdf
- Brousseau, G. (1997). *Teoría de las situaciones didácticas* . Obtenido de <http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno2/Cuadernos%20%20c%203.pdf>
- Cabrero, J. (2007). *Diseño y producción de TIC para la formación: Nuevas tecnologías de la información y la comunicación*. Barcelona: Editorial UOC.
- Capacho P., J.R. (2011). *Evaluación del aprendizaje en espacios virtuales - TIC*. Barranquilla: Universidad del Norte.
- Carretero, M. (1997). *Modelos pedagógicos*. Obtenido de <http://modelospedagogicos.webnode.com.co/modelo-constructivista/-blog/modelospedagogicos>
- Clements D., B.M. (1989). Learning of geometric concepts in a Logo environment. *Journal for Research in Mathematics Education*. 20, 450-467.(20), 450-467.
- Cunningham, R. & Roberts, A. (2010). *Reducing Concept Reducing the Mismatch of Geometry Concept Definitions and Images Held by Pre-Service Teachers-IUMPST*. Obtenido de The Journal. Vol 1 (Content Knowledge): <http://www.k-12prep.math.ttu.edu>
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Madrid: UNESCO. Santillana.
- Dickson, L., Brown, M. & Gibson, O. (1991). *El aprendizaje de las matemáticas*. Madrid: M.E.C. & Labor .
- El legado de Piaget a la didáctica de la Geometría. (2011). *Revista Colombiana de Educación*(60).
- Ertmet, P. A. & Newby, T.J. (1993). Conductismo, cognitivismo y constructivismo: una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción. *Performance Improvement Quarterly*, 6(4), 50-72.
- Fernández M., B.; Sierra R., J.L.; Martínez O, I. & Moreno G., P. (s.f.). *Estandarización y diseño educativo* . España: Instituto de Tecnologías Educativas.
- Gallego, R. & Rodríguez, J. (2000). El sentido de la pedagogía y la didáctica en las tecnologías. *Tecné, episteme y didaxis: revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología*, 144.
- Gálvez, G. (1988). La geometría. La psicogénesis de las nociones espaciales y la enseñanza de la geometría en la escuela primaria” *Didáctica de las*

- matemáticas. Aportes y Reflexiones. Paidós Educador. Buenos A. En C. & Parra, *Didáctica de las matemáticas. Aportes y Reflexiones*. Buenos Aires: Paidós.
- Gardner, H. (2011). *Inteligencias múltiples teoría en la práctica*. Obtenido de Paidós, Barcelona: http://dipsc.unich.it/PAS/Materiale%20didattico/.../Gardner_inteligencias.pdf inteligencias multiplex “teoría en la práctica” Howard Gardner-Paidos Barcelona
- González G., A.M. (2013). *La aventura de aprender geometría en el grado octavo utilizando un módulo educativo computarizado de escuela nueva*. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/9749/13/8411507.2013.pdf>
- González P. , O.J. & Arévalo V, C. (2011). *Desarrollo del pensamiento geométrico-espacial en niños de segundo de primaria desde la situación "viaje alrededor del mundo geométrico en ocho días"*. Obtenido de Memorias del 12º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa: <http://funes.uniandes.edu.co/2283/1/GonzalezDesarrolloAsocolme2011>.
- Gutiérrez, R. (1989). *Psicología y aprendizaje de las ciencias. El modelo de Gagné*. 2(7), 149.
- Hernández, V. & Villalba, M. (s.f.). Obtenido de <http://www.euclides.org/menu/articulos/article2.htm> Prof. Vinicio VILLANI
- ICFES-PISA. (2012). *Boletín de prensa del ICFES- PISA*. Bogotá.
- Jaime, A.P & Gutiérrez, A.R. (1990). *Una propuesta de Fundamentación para la Enseñanza de la Geometría: El modelo de van Hiele, Práctica en Educación Matemática: Capítulo 6o, pág. 295-384*. Sevilla: Ediciones Alfar.
- Laborde C. & Capponi B. (1994). *Cabri-géomètreconstituantd'unmilieupourl'apprentissage de la notion de figure géométrique. Recherches en didactique des mathématiques, 14(1), 165-210*.
- López M., V. & Pérez de Prado, A. (s.f.). *El aprendizaje significativo como alternativa didáctica*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/erhetz/ausubel-el-aprendiz>
- Ministerio de Educación Nacional - MEN. (1998). *Lineamientos curriculares en matemáticas*. Bogotá: MEN.
- Ministerio de Educación Nacional - MEN. (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas ciencias y ciudadanas*. Bogotá: Enlace Editores Ltda.
- Ministerio de Educación Nacional - MEN. (2011). *Síntesis del plan nacional de lectura y escritura-PNL*. Obtenido de <http://www.medellin.edu.co/sites/educativo/paginas/inicio.aspx>
- Ministerio de Educación Nacional - MEN. (s.f.). *Estándares básicos de competencias en matemáticas*. Bogotá: MEN.
- Morales Ch., C.A & Floriano, R.M. (s.f.). *Competencia matemática y desarrollo del pensamiento espacial. Una aproximación desde la enseñanza de los cuadriláteros. Tesis Maestría*. Obtenido de Universidad de la Amazonia:

- <http://www.elitv.org/.../Tesis%20de%20Maestria%20Cesar%20y%20Ramon.pdf>
- Oldknow, A., Taylor, R. & Tetlow, L. (2010). *Teaching mathematics using ICT*. New York: Continium.
- Piaget, J. (2005). *La representación del espacio. México: Reseña del libro Reflexiones sobre la geometría y su enseñanza, correo del maestro y ediciones la vasija*. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/2283/1/GonzalezDesarrolloAsocolme2011.pdf>
- RELME. (2005). *Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa*. Obtenido de <http://www.matematicaparatodos.com/REUNIONES/RELME.htm>
- Revista de investigaciones UNAD Bogotá . (2011). *Revista de investigaciones UNAD Bogotá - Colombia No. 02, julio – diciembre*, 17.
- Rojas G., P. J. (2002). *Estándares Curriculares-Área matemáticas: Aportes para el análisis. Colección: Cuadernos de matemática educativa. Cuaderno N° 5*. Bogotá.
- Ruiz V. & Sánchez, E. (s.f.). *Cibetrónica: Aprendiendo con Tecnologías de la inteligencia en la web semántica*. México: Editorial Díaz de Santos.
- Sánchez A., Puertas, C. & Sánchez, M. (2010). *Manual de comunicación en ambientes educativos virtuales*. Barranquilla: Fundación Universitaria Católica del Norte.
- Sánchez C., L.M. & Sánchez U., A.A. (2010). *Usos académicos del chat y estrategias lingüísticas en la comunicación virtual sincrónica*. Obtenido de Revista virtual Universidad Católica del Norte: http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php?option=com_content&task=view&id=128&Itemid=1
- Santos, M. & Osorio, J. (2008). Las TIC en la primera infancia: valorización e integración en la educación inicial a través del enlace @rcacomun.instituto de estudios da criansa. *Revista Iberoamericana de Educación*, 9-10(46).
- Tamayo & Tamayo, M. (2009). *El proceso de la investigación científica*. México: Limusa Noriega Editores.
- UNESCO. (2005). *Las tic en la enseñanza, manual para docentes. Direccion: Semenov, Alex Universidad de fliders*. Francia.
- Wertsch J. (1991). *Voices of the Mind; A Sociocultural Approach to Mediated Action*. London: Harvester.

ANEXOS

Anexo A. Encuesta a docentes

1. ¿Tiene conocimientos en el manejo básico del computador?
 - a. Si
 - b. No

2. ¿Le genera dificultades el uso del computador?
 - a. Si
 - b. No¿Por Qué?

3. ¿De qué forma ha aprendido a usar el computador?
 - a. Autodidacta
 - b. En cursos virtuales
 - c. En cursos presenciales

4. ¿De las siguientes herramientas seleccione las que ha utilizado?(puede seleccionar varias opciones)
 - a. Procesador de texto (Word, OpenOffice Writer)
 - b. Archivos en formato pdf
 - c. Bases de datos
 - d. Hoja de cálculo
 - e. Programas para hacer presentaciones (Powerpoint, Prezi)
 - f. Programas para editar imágenes (Paint)
 - g. Consulta de información en motores de búsqueda
 - h. Herramientas de comunicación (correo electrónico, foros, chat, redes sociales, videoconferencias)
 - i. Herramientas para la construcción de conocimiento y seguimiento (Wiki)
 - j. Medios audiovisuales para hacer actividades pedagógicas
 - k. Internet para actividades pedagógicas
 - l. Plataforma virtual de aprendizaje
 - m. Blog para interactuar con sus estudiantes
 - n. Sitios especializados en material como apoyo para su clase
 - o. Software especializado para su materia y para evaluar a sus estudiantes
 - p. Diseña y emplea ambientes constructivos, críticos, reflexivos y colaborativos apoyados en el computador e internet
 - q. Sitios para el diseño y construcción de sitios WebOtra, ¿cuál?

5. Actualmente ¿utiliza Internet?
 - a. Si
 - b. No

6. ¿Le genera dificultad el uso de Internet?

a. Si

b. No

¿Por qué?

7. ¿De qué forma ha aprendido a usar internet?

a. Autodidacta

b. En cursos virtuales

c. En cursos presenciales (colegio, institutos, etc)

8. ¿En dónde se conecta a internet? (puede seleccionar varias opciones)

a. En casa

b. En café internet

c. En casa de familiares o amigos

d. En la institución educativa

e. En lugares públicos con conexión a WIFI

f. En bibliotecas comunitarias

g. Otro lugar. ¿Cuál?

9. ¿Tiene facilidades en su colegio para utilizar herramientas TIC con sus estudiantes?

a. Si

b. No

Explique su respuesta.

10. ¿En los últimos periodos ha utilizado herramientas TIC en sus clases?

a. Si

b. No

Explique su respuesta.

11. ¿Qué opina, que sus estudiantes realicen actividades con ayuda de internet?

a. Es más fácil para ellos

b. Da lo mismo

c. Es más difícil para ellos

12. ¿Piensa que este tipo de actividades favorecen o pueden favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas?

a. Si

b. No

Anexo B. Encuesta a estudiantes del primer ciclo de primaria

Encuesta sobre PC

1. ¿Me gustan los Computadores?

- SI
- NO

PC



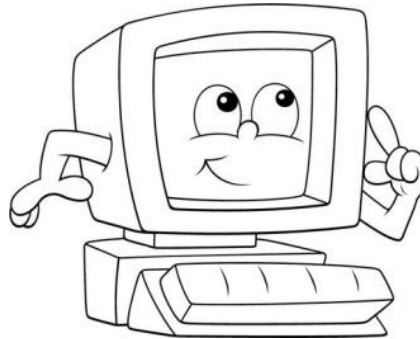
2. Disfruto de Jugar y aprender en el computador

- SI
- NO



3. ¿Te gustaría hacer las tareas en el PC?

- SI
- NO



4. ¿Tienes computador en casa?

- SI
- NO

5. ¿Te gustaría aprender matemáticas en él PC?

- SI
- NO

6. ¿De qué forma ha aprendido a usar Internet?

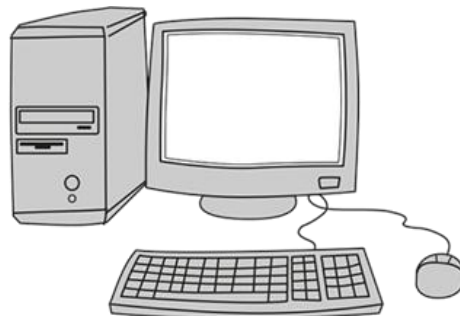
- COLEGIO
- EN CASA
- SOLO
- AMIGOS

7. ¿Te conectas a Internet?

- SI
- NO

8. ¿Dónde te conectas a Internet?

- EN CASA
- COLEGIO
- SALA DE INTERNET



Anexo C. Prueba del producto: evidencia

