

**Ambiente de aprendizaje apoyado en el uso de WebQuest, como mediador en la construcción de conocimientos geométricos, en estudiantes de sexto grado del colegio Villemar el Carmen, de la ciudad de Bogotá, Colombia**

**Nery Janneth Barajas Carrillo**

Trabajo de grado para optar al título de:

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

**Maestro Jesús Antonio Avendaño**  
Asesor tutor

**Doctor Alhim Adonái Vera Silva**  
Asesor titular

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

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

**2013**

## **Agradecimientos**

Al maestro Jesús Avendaño por sus aportes y acompañamiento.

A mis compañeros del área de matemáticas por su colaboración constante en el desarrollo de este proyecto.

## **Dedicatoria**

A mi familia quienes con su apoyo constante han sido el motor que impulsa este proyecto y la vida.

A Blanca Rocío, mi hermana quien siempre me anima, ayuda y acompaña en todos los proyectos que emprendo

A Juan Carlos, mi compañero de la vida.

A mis amigos por su constante apoyo y voz de aliento en los momentos difíciles.

**Ambiente de aprendizaje apoyado en el uso de WebQuest, como mediador en la construcción de conocimientos geométricos, en los estudiantes de sexto grado del colegio Villemar el Carmen, de la ciudad de Bogotá, Colombia.**

**Resumen**

El presente trabajo de investigación es de tipo mixto y aborda la enseñanza de la geometría en estudiantes de sexto grado de básica secundaria del colegio Villemar El Carmen, ubicado en Bogotá Colombia, por medio del uso de las WebQuest. El proyecto se plantea para optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría a partir de experiencias significativas y motivadoras para los estudiantes. La pregunta guía de la investigación es ¿Qué ventajas cognitivas y actitudinales se obtienen al utilizar un ambiente de aprendizaje apoyado en el uso de WebQuest, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría? Se define como objetivo principal: Diseñar e implementar un ambiente de aprendizaje presencial para la geometría de grado sexto, apoyado en el uso de WebQuest. La población está conformada por 160 entre los 11 y los 13 años, de la sede A en la jornada tarde. En el proceso de investigación se compararan los resultados frente a un grupo control, mediante la observación directa, las entrevistas y el trabajo con las WebQuest como estrategia didáctica. Entre los hallazgos de la investigación se encuentra que los estudiantes se sienten motivados hacia las actividades propuestas en las WebQuest, se genera una dinámica tendiente a realizar las tareas propuestas, se percibe mayor interés hacia la elaboración de las tareas asignadas para la casa, también, los estudiantes logran aprender los conceptos básicos planteados para su nivel a partir de recursos

didácticos interactivos que estimulan sus sentidos y les permiten ver la geometría como algo concreto, real y cotidiano.

## **Tabla de Contenido**

<b>Capítulo Uno: Planteamiento del problema de investigación.....</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes.....	1
1.2. Pregunta de investigación.....	9
1.3 Objetivos.....	11
1.3.1. Objetivo General.....	11
1.3.2.Objetivos Específicos.....	11
1.4. Justificación.....	12
1.5. Limitaciones.....	17
<b>Capítulo Dos: Marco Teórico.....</b>	<b>20</b>
2.1 Teoría de desarrollo cognoscitivo de Jean Piaget.....	21
2.2 Teoría sociocultural de Vygotsky.....	23
2.3 Constructivismo.....	25
2.4 Aprendizaje por descubrimiento.....	27
2.5 Aprendizaje de la geometría.....	29
2.5.1 Modelo Van Hiele.....	38
2.5.2 Tecnología digital y geometría.....	42
2.5.3 Tecnologías de la información y comunicación en matemáticas.....	44
2.6 WebQuest.....	46
2.6.1 Componentes de una WebQuest.....	49
2.6.2 Los estudiantes y la WebQuest.....	62
2.6.3 El papel del profesor en la aplicación de las WebQuest.....	63
2.6.4 Aprendizaje Cooperativo.....	64
<b>Capítulo Tres: Marco Metodológico.....</b>	<b>66</b>

3.1	Metodología de la investigación .....	66
3.2	Población.....	71
3.3	La muestra.....	73
3.4	Fuentes de información.....	75
3.5	Técnicas de recolección de datos.....	75
3.6	Procedimiento para levantar datos.....	79
3.7	Aspectos éticos .....	80
3.8	Procedimiento. (Plan de investigación) .....	81
 <b>Capítulo Cuatro: Análisis y discusión de resultados .....</b>		<b>87</b>
4.1	Entrevista antes de aplicar WebQuest en las clases.....	93
4.1.1	Participantes.....	93
4.1.2	Resultado de las entrevista antes de aplicar WebQuest en las clases .....	94
4.2	Observación de clases.....	101
4.2.1	Trabajo Cooperativo .....	102
4.2.2	Motivación e interés.....	103
4.2.3	Trabajo Autónomo .....	104
4.2.4	Manejo de TIC .....	105
4.2.5	Adquisición del conocimiento .....	105
4.2.6	Otros hallazgos.....	106
4.3	Entrevista después del uso de la herramienta .....	106
4.3.1	Interés y Motivación .....	107
4.3.2	Trabajo cooperativo .....	108
4.3.3	Trabajo Autónomo .....	111
4.3.3.1	Roles dentro del equipo. ....	112
4.3.4	Adquisición de Conocimiento.....	113
4.3.5	Manejo de TIC .....	115
 <b>Capítulo Cinco: Conclusiones.....</b>		<b>119</b>
5.1	Hallazgos .....	120
5.1.1	Impacto de la WebQuest en el aprendizaje y actitud de los estudiantes. ....	121

5.1.2	Alcance de los objetivos planteados para esta investigación.....	123
5.1.3	Diseño e implementación de un ambiente de aprendizaje presencial para geometría en grado sexto, apoyado en el uso de WebQuest.....	124
5.1.4	Evaluación del ambiente de aprendizaje mediado por WebQuest, para formular orientaciones didácticas sobre su uso en geometría.....	126
5.1.5	La búsqueda de aportes conceptuales para el conocimiento de la geometría, a partir del uso de WebQuest, en el desarrollo de competencias en los estudiantes de grado sexto .....	127
5.1.6	Análisis del rendimiento académico en geometría, de los estudiantes que participan del ambiente de aprendizaje apoyado en WebQuest, frente a un grupo control de sexto grado. ....	128
5.2	Dificultades para el desarrollo de la investigación .....	129
5.3	Relevancia de la investigación.....	129
5.4	Futuras investigaciones.....	131
	Referencias.....	133

## Ápéndices

Ápndice 1:	Guía de Observación de actividades de clase.....	137
Ápndice 2:	Guía de Entrevista para jóvenes estudiantes grado sexto sobre sus clases de matemáticas .....	139
Ápndice 3:	Guía de Entrevista para jóvenes estudiantes grado sexto sobre sus clases de geometría después de utilizar la herramienta WebQuest.....	141
Ápndice 4:	Carta de conformidad .....	143
Ápndice 5 :	Tabla de las WebQuest empleadas en la investigación.....	145
Ápndice 6:	Pantallazos de algunas de las actividades propuestas en las WebQuest.....	146
Ápndice 7:	Fotos estudiantes trabajando en la WebQuest.....	149
Ápndice 8:	Currículum Vitae.....	151



## Índice de Tablas

Tabla 1. Algunos aspectos relevantes del proyecto: Incorporación de nuevas tecnologías al currículo de matemáticas de la educación media de Colombia....	72
Tabla 2. Algunos aspectos relevantes del proyecto: La enseñanza de las matemáticas y las nuevas tecnologías de la información y comunicación.....	72
Tabla 3. Algunos aspectos relevantes del proyecto: Diseño, implementación y evaluación de un ambiente de aprendizaje para la asignatura de matemáticas en el tercer grado de secundaria apoyado en las nuevas tecnologías de información y comunicaciones.....	72
Tabla 4. Algunos aspectos relevantes del proyecto: Ambiente de aprendizaje para aritmética mediante la computadora en el primer grado de educación secundaria.....	72
Tabla 5. Algunos aspectos relevantes del proyecto: Impacto del uso de multimedia en el desempeño de los alumnos y en la práctica docente en los cursos de trigonometría.....	83
Tabla 6. Algunos aspectos relevantes del proyecto: Diseño de una WebQuest para la enseñanza – aprendizaje del español como lengua extranjera.....	89
Tabla 7. Algunos aspectos relevantes del proyecto: Usos matemáticos del internet para la enseñanza secundaria. Una investigación sobre WebQuest de geometría.....	90
Tabla 8. Algunos aspectos relevantes del proyecto: Las WebQuest en el espacio Europeo de Educación Superior EEES.....	93

Tabla 9. Edades estudiantes 601 .....	72
Tabla 10. Edades estudiantes 602 .....	72
Tabla 11. Edades estudiantes 603 .....	72
Tabla 12. Edades estudiantes 604 .....	72
Tabla 13. Plan de investigación .....	82
Tabla 14. Categorías relacionadas con la investigación .....	89
Tabla 15. Matriz que agrupa las categorías .....	90
Tabla 16. Selección de entrevistados .....	93
Tabla 17. Roles dentro del equipo .....	113

## Índice de figuras

Figura 1. ¿Qué te gusta de las clases de geometría? .....	67
Figura 2. ¿Qué no te gusta de la clase de geometría? .....	68
Figura 3. Rendimiento académico en clase de geometría .....	69
Figura 4. Uso del computador en clase de geometría .....	72
Figura 5. Satisfacción del trabajo en equipo .....	79
Figura 6. Participación de los integrantes de los equipos .....	81
Figura 7. Expresa tus opiniones o ideas sobre cómo organizarse .....	83
Figura 8. Responsabilidad de la tarea .....	83
Figura 9. Manejo de la información .....	86
Figura 10. Conocimientos adquiridos .....	87
Figura 11. Búsquedas en internet .....	88
Figura 12. Uso de Word, Excel Power Point .....	88

## **Capítulo Uno: Planteamiento del problema de investigación**

### **1.1. Antecedentes**

El aprendizaje de las matemáticas implica no solo saberes de tipo conceptual sino también desarrollar habilidades que permitan al individuo poseer la competencia para aplicar sus conocimientos en situaciones reales de la cotidianidad.

El aprendizaje de la geometría está relacionado con el pensamiento espacial y métrico. En los estándares básicos de competencias en matemáticas por los cuales se orienta el aprendizaje de las matemáticas en Colombia, se argumenta que para desarrollar el pensamiento espacial, el individuo necesita estudiar conceptos y propiedades de los objetos en el espacio físico y propiedades del espacio geométrico en relación con los movimientos del cuerpo y las coordinaciones entre ellos y los órganos de los sentidos.

De modo que el aprendizaje de la geometría implica que los estudiantes aprendan conceptos que deben saber aplicar en situaciones cotidianas. Dichos saberes van desde

conceptos simples hasta saberes estructurados y complejos que involucran transformaciones y movimientos de varias dimensiones.

En esta investigación se pretende abordar la enseñanza de la geometría en estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Distrital Villemar El Carmen, ubicada en Bogotá, Colombia.

Durante años, en la Institución Educativa Distrital Villemar El Carmen se ha evidenciado que los estudiantes de octavo a undécimo grado presentan algunas falencias en conocimientos geométricos básicos que se abordan en sexto grado, lo que repercute en la dificultad para aplicar conceptos geométricos básicos en la solución de situaciones problema en álgebra, trigonometría y cálculo.

Teniendo en cuenta que la enseñanza de la geometría debe permitir que los estudiantes establezcan una relación entre la realidad de su entorno y la actividad académica que realizan en las clases, los maestros deben valerse de recursos que ofrezcan la posibilidad de presentar de manera contextualizada los saberes geométricos de forma que los estudiantes puedan relacionarlos con su cotidianidad.

Para dar solución a esta situación, en el colegio se decidió que el aprendizaje de la geometría se diera desde una asignatura aparte que complementa y apoya los saberes y competencias adquiridos en la clase de matemáticas.

Sin embargo, pese a tratarse de otra asignatura, en el desarrollo de las clases se muestra falta de interés y motivación y apatía por parte de los estudiantes de la institución hacia el aprendizaje de la geometría, lo que se vio reflejado en una indagación realizada para conocer las preferencias de materias en los estudiantes de la institución.

En cuanto a la metodología aplicada para las clases de geometría, generalmente se imparte por medio de guías y talleres que no siempre están relacionados con la cotidianidad de los estudiantes. Lo anterior provoca que los estudiantes no trabajen la asignatura de manera contextualizada y como parte de su vida diaria.

Después de analizar la situación anterior, los docentes del área de matemáticas de la jornada de la tarde del Colegio Villemar el Carmen decidieron buscar estrategias que permitieran tanto la apropiación de los saberes geométricos básicos como el incremento de la motivación hacia el aprendizaje de la geometría.

Una de las alternativas que se planteó para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes y también para buscar mayor motivación por parte de los aprendices, fue el uso de tecnologías de la información y la comunicación como mediadoras y herramientas de aprendizaje.

En el presente estudio se propone incorporar el uso de WebQuest como complemento a las clases de geometría y estrategia pedagógica que permita desarrollar competencias disciplinares, así como, recurso pedagógico que motive a los estudiantes y les permita aplicar sus conocimientos de manera contextualizada.

Esta propuesta se fundamenta en aportes de estudiosos interesados en determinar formas de mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, quienes plantean tanto a docentes como a diseñadores de currículo la necesidad de cambiar las prácticas pedagógicas tradicionales por el uso de la tecnología digital. (Seno & Thompson, 2003) citado por (Orozco & Labrador, 2006).

Se pretende entonces, que el aprendizaje de las matemáticas y específicamente de la geometría sea replanteado para tomar ventaja de las herramientas que ofrecen las tecnologías digitales.

Una de las dificultades del proceso de enseñanza y aprendizaje en la actualidad, radica en la poca interacción que se propicia entre los estudiantes y maestros, basada principalmente en los productos de la modernidad. Los adolescentes y jóvenes cada día están más familiarizados con las tecnologías digitales y quieren ser apoyados por sus docentes, quienes pueden mediar para que la institución suministre los equipos e instrumentos que faciliten su aprendizaje. Los docentes además, deben hacer uso de esos nuevos recursos y llegar a proponer formas diversas de alcanzar al conocimiento a través de tales recursos.

De otra parte, se busca dar solución a una inquietud planteada de manera constante en las reuniones por parte de los docentes del colegio Villemar el Carmen y es, que la mayor parte de los estudiantes evidencian dificultades para trabajar en grupo, ya que al final, sólo unos pocos resultan asumiendo la responsabilidad de todos.

De manera que con la implementación de WebQuest los estudiantes deben desarrollar trabajo cooperativo, buscando que adquieran la habilidad de asumir roles que les permitan ejecutar en equipo las tareas propuestas.

En el caso que nos ocupa ahora tomamos como punto de partida el realizar una mirada al contexto en el que se desenvuelven cotidianamente los estudiantes, para

hacer de los dispositivos y herramientas tecnológicas que traen a las clases y usan con propiedad, herramientas pedagógicas atractivas. Este hecho plantea como reto a los docentes conocer las tecnologías, tanto para darles uso pedagógico, como para lograr solucionar situaciones problema que se puedan presentar.

Tenemos entonces, que la modernidad implica el uso de tecnologías digitales, lo que acompañado de objetivos de aprendizaje y didácticas concisas conllevan a los estudiantes para que trabajen colaborativa y cooperativamente, facilitando tanto el desarrollo de competencias argumentativas, propositivas y cognitivas. (Holguín, 2004).

Así que se hace necesario innovar las prácticas pedagógicas tradicionales para responder a las necesidades de los estudiantes de esta era de la información y propender para que estos adquieran no solo los saberes disciplinares, sino que también desarrollen competencias necesarias para el trabajo en equipo y el manejo de la información.

En la propuesta que se presenta para este estudio se busca tomar ventaja de las WebQuest. El uso de WebQuest, según investigaciones ya realizadas, permite que los estudiantes se conviertan en sujetos activos en la construcción del proceso de aprendizaje, toda vez que esta estrategia didáctica los obliga a seleccionar y analizar

información, además de fortalecer competencias sociales por su contribución al trabajo cooperativo. (Rivera, 2009).

El uso de WebQuest facilita a los estudiantes cambiar su rol de receptores de información a constructores de saberes, mediante un proceso de selección y análisis de información que implica trabajo cooperativo y desarrollo de competencias disciplinares, como en el caso de la geometría.

En nuestro contexto, el colegio Villemar El Carmen, se han vivido algunas experiencias significativas con la introducción de las tecnologías digitales como herramientas didácticas y pedagógicas.

Se han evidenciado, entre otros, resultados positivos en los estudiantes de ciclo III, que corresponden a los grados sexto y séptimo con el uso de recursos tecnológicos y la aplicación de saberes de tecnología e informática en el aprendizaje y práctica de la música. A partir de dicha experiencia se logró incrementar la motivación de los estudiantes hacia la valoración y aprendizaje de la música, el desarrollo de competencias auditivas y aprender a tocar instrumentos musicales. Es innegable que para los estudiantes estos trabajos se convierten en significativas experiencias, que ahora experimentarán de nuevo con el aprendizaje de la geometría apoyado por WebQuest.

Con esta estrategia didáctica se busca transformar las clases tradicionales y propiciar el desarrollo de competencias que permitan que el estudiante apropie saberes que van desde los más simples a los más complejos, de manera contextualizada.

Tal y como lo menciona Piaget en su teoría de desarrollo, los adolescentes pasan de experiencias concretas reales a pensar en términos lógicos más abstractos, son capaces de utilizar la lógica propositiva para la solución de problemas hipotéticos y para derivar conclusiones, emplean el razonamiento inductivo para sistematizar sus ideas y construir teorías sobre ellas, pueden usar el juicio deductivo para construir y/o comprobar teorías, utilizan un lenguaje metafórico y símbolos, también son capaces de pasar de lo que es real a lo que es posible, pueden pensar en lo que podría ser, y se proyectan en el futuro haciendo planes. (Piaget, 1972).

Esta teoría implica que las experiencias de aprendizaje deben considerar el conocimiento de los intereses y expectativas de los estudiantes, esto es, adaptar la enseñanza al nivel de desarrollo del alumno, para que los contenidos sean coherentes y se responda efectivamente a los objetivos de la educación.

Desde esta perspectiva, el papel del profesor es facilitar el aprendizaje al proporcionar variedad de experiencias y oportunidades a los alumnos para comprender, predecir, explorar, experimentar, contrastar, concluir, etc. Con esto no sólo se logra que

quienes tienen mayor habilidad o dominio de conceptos animen a los demás compañeros y se propicie el aprendizaje cooperativo, sino también que se fortalezca la zona de desarrollo próximo de la que habla Vygotsky, haciendo que los estudiantes sean más competentes.

El docente, como acompañante en la formación de los estudiantes, debe buscar estrategias que los cautiven a fin de crear ambientes de aprendizaje acordes con los intereses y expectativas de ellos. Buscar estrategias como las WebQuest, las cuales permiten entre otras, realizar actividades empleando recursos de la web, el trabajo cooperativo, el uso de habilidades cognitivas de alto nivel y manejo de la información; resultando útiles para acercar a los estudiantes de grado sexto a los conocimientos geométricos y al uso de las tecnologías digitales.

De esta manera se busca que los estudiantes incrementen su motivación hacia el aprendizaje de la geometría, aprendan contenidos geométricos contextualizados, desarrollen competencias y usen de manera efectiva las tecnologías de la comunicación e información para aprender.

## **1.2. Pregunta de investigación**

Con el uso de WebQuest se puede inquietar a los estudiantes para solucionar problemas geométricos en tiempos prudenciales. También se intenta que lleguen a

buscar diferentes alternativas para resolver un planteamiento, a compartir el análisis de variadas situaciones, a proponer muchas de ellas y a comparar los resultados. Así podrán aventurarse en el uso pedagógico de las tecnologías digitales y seguir al docente en un diálogo más dinámico que vaya incrementando la exigencia y el conocimiento de nuevas técnicas y procedimientos.

Así mismo, se busca transformar algunas prácticas de las clases tradicionales con el fin de hacer que el uso de WebQuest motive a los estudiantes a aprender geometría. Es decir, se intenta tomar ventaja de las WebQuest como herramientas pedagógicas que lleven a la construcción y apropiación de saberes geométricos, desde las clases o como complemento de estas.

Es por lo anterior que se considera importante a través de una investigación indagar a propósito de la siguiente pregunta: ¿Qué ventajas cognitivas y actitudinales se obtienen al utilizar un ambiente de aprendizaje apoyado en el uso de WebQuest en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría?

Esta pregunta será el hilo conductor del presente estudio. A partir de las respuestas que genere este cuestionamiento, se puede determinar de qué manera influye el uso de WebQuest en el ambiente de las clases de geometría, cuales son las implicaciones pedagógicas del uso de esta herramienta tanto para los aprendices como

para los docentes y la institución educativa y cuáles podrían ser los cambios a implementar en las clases para optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría en sexto grado.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General.**

- Analizar el impacto que tiene el uso de la estrategia didáctica WebQuest en el aprendizaje de la geometría.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos.**

- Diseñar e implementar un ambiente de aprendizaje presencial para geometría en grado sexto, apoyado en el uso de WebQuest.
- Evaluar el ambiente de aprendizaje mediado por WebQuest, para formular orientaciones didácticas sobre su uso en geometría, con estudiantes de sexto grado.
- Destacar aportes conceptuales para el conocimiento de la geometría, a partir del uso de WebQuest, en el desarrollo de competencias argumentativas, propositivas y cognitivas en los estudiantes de grado sexto.

- Contrastar el rendimiento académico en geometría, de los estudiantes que participan del ambiente de aprendizaje apoyado en WebQuest, con un grupo control de sexto grado.

#### **1.4. Justificación**

Las matemáticas suelen ser un área poco apreciada por muchos estudiantes, es común encontrar que las personas sienten temor y falta de gusto cuando se enfrentan a esta materia. En el caso de la geometría, se observa que los estudiantes no muestran apropiación de saberes conceptuales ni prácticos que requieren para ser competentes en su cotidianidad ni para la adquisición de saberes más complejos. En esta clase también se percibe poco interés de los estudiantes, falta de conexión entre los saberes aprendidos en clase y la realidad y por ende la necesidad de replantear las prácticas pedagógicas.

Como primer aspecto a considerar se puede mencionar el hecho de que los estudiantes que ingresan a sexto grado, generalmente presentan poco manejo de los conceptos básicos de la geometría. Tal situación se hace evidente en pruebas diagnósticas de entrada en las que gran parte de ellos muestra poco dominio de las operaciones básicas y conceptos geométricos y en la resolución de situaciones problema.

Es así como los docentes de matemáticas deben no sólo trabajar los contenidos propuestos para el grado sexto, sino que también deben nivelar a muchos estudiantes en la apropiación de tales conceptos y en el desarrollo de competencias mínimas, para que logren alcanzar el conocimiento necesario para su nivel educativo.

De otra parte, muchos de los estudiantes expresan su falta de gusto y motivación en torno al aprendizaje de las matemáticas, que en ocasiones se convierte en un lenguaje distante y ajeno a su realidad a pesar de que lo necesitan en situaciones de la cotidianidad. En cuanto a la geometría, los estudiantes no encuentran mucha relación entre los contenidos y tareas presentados en las aulas y las aplicaciones que se le pueden dar a estos saberes.

Así mismo, los recursos didácticos que se emplean en las aulas para la enseñanza de la geometría son un factor importante en el aprendizaje de la misma. Alsina (2008) plantea que el material didáctico, juega un papel fundamental en la enseñanza y aprendizaje de la geometría. Su uso adecuado aporta posibilidades para la apropiación de conceptos, relaciones y métodos geométricos ya que posibilita una enseñanza activa de acuerdo con la evolución intelectual del alumno.

Teniendo en cuenta este planteamiento, el maestro debe procurar el uso de recursos didácticos que disminuyan la brecha entre la teoría y la realidad. Dado que la cantidad de material didáctico disponible en la institución para uso pedagógico en la

enseñanza de la geometría es escasa, comparado con la cantidad de estudiantes por aula, es imperativo encontrar alternativas que permitan el acceso a recursos de fácil adquisición y con los que puedan interactuar todos los estudiantes de la clase.

El uso de WebQuest se constituye también en una alternativa de solución a la variedad y calidad de los materiales de clase a los que pueden tener acceso tanto docentes como estudiantes. En las WebQuest se encuentran diversidad de recursos a los que se puede acceder de manera gratuita, en cualquier momento del día, desde cualquier lugar donde se tenga acceso a internet.

No obstante lo dicho, es el maestro quien debe hacer una correcta selección de los recursos a utilizar teniendo en cuenta su contenido, calidad, pertinencia y su relación con las necesidades del contexto en el que pretenda trabajar.

Es por todo esto que disponer la implementación de la estrategia didáctica WebQuest para fortalecer el conocimiento geométricos en los estudiantes de grado sexto del Colegio Villemar El Carmen de Bogotá, se constituye en un proyecto pedagógico novedoso que busca optimizar el uso de las tecnologías digitales en la clases de matemáticas, específicamente en la de geometría, con el fin de mejorar el desempeño de los estudiantes en el área.

Entonces, con la realización de este proyecto se pretende desarrollar en los estudiantes: la habilidad para formular y resolver problemas geométricos que usualmente pueden presentarse en la cotidianidad, la creatividad para proponer diferentes puntos de partida que ayuden a la resolución de problemas y la capacidad para evaluar esas opciones.

Este proyecto se realiza con el propósito de que los estudiantes de grado sexto valoren las nuevas fuentes de aprendizaje y las exploren para sacar mejor provecho de ellas, entablen una relación más cercana con sus compañeros, manejen paralelamente el pensamiento científico y tecnológico y se aproximen con base en la realidad a la lógica, obteniendo oportuna retroalimentación a sus experiencias de aprendizaje.

También, se requiere buscar alternativas que permitan a los docentes implementen estrategias pedagógicas que sean motivadoras y estén conectadas con la realidad que viven los estudiantes en su cotidianidad. Aquí se presentan como modelos para la enseñanza no solo de las matemáticas sino para otras asignaturas.

Del mismo modo, este proyecto busca dar respuesta a una preocupación planteada desde el Ministerio de Educación Nacional del Colombia (1998), que argumentaba que el estudio de la geometría en el currículo de las matemáticas escolares se había abandonado como una adopción de las matemáticas modernas.

Se tiene como ventaja que tanto la institución educativa como el equipo de trabajo conformado por los docentes de la jornada de la tarde del colegio han manifestado su apoyo e interés por el proyecto, puesto que son conscientes de la necesidad de generar soluciones a las problemáticas que han encontrado en su área.

Por otra parte, el uso de TIC en la enseñanza se presenta como política incentivada por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia quien pretende que los docentes implementen TIC en sus clases. Para lograr este fin se han generado programas de capacitación docente tales como “A que te cojo ratón”, orientado a enseñar a los docentes a usar computadores; “Entre pares”, dirigido a compartir experiencias de diseño y aplicación de Webs en su área de conocimiento, “Ciudadanos Digitales” tendiente a capacitar y certificar internacionalmente a los colombianos para que usen de manera productiva las tecnologías de la información y de la comunicación, entre otros programas orientados a incentivar a los docentes a entrar de lleno en la era digital.

Finalmente, se espera que los resultados en el aspecto social y académico puedan ser satisfactorios, en la medida que el uso de estos recursos responde a las expectativas e intereses de los adolescentes con más precisión que las didácticas tradicionales; pues para ellos, el contacto con las tecnologías digitales ahora es parte fundamental de la vida, no sólo porque facilitan el acceso a la información, aceleran su manejo y permiten

un conocimiento más amplio, sino porque además por sí mismas, generan confianza en las mentes jóvenes.

### **1.5. Limitaciones**

Es importante tener claridad de algunas limitaciones, no solo para trabajar con base en la realidad, sino para diseñar planes de contingencia que minimicen los riesgos de la investigación.

Se reconoce que una de las dificultades a enfrentar , está centrada en la dificultad que los estudiantes tendrán en un principio con el manejo de la tecnología digital en clase de matemáticas, pues para ellos lo cotidiano está en asistir a clases un poco tradicionales con muy escasos recursos didácticos y tecnológicos. Durante las clases, podría correrse el riesgo que los estudiantes quieran hacer uso de internet para actividades diferentes a las propuestas para el desarrollo de las temáticas de geometría.

Sumada a esta situación se presenta también que algunos acudientes podrían rechazar la propuesta, porque se ha sembrado la idea que los jóvenes y adolescentes sólo pierden el tiempo cuando están frente a equipos de alta tecnología y como sus padres no los conocen o no los dominan, tienden a despreciarlos ya que piensan que sus hijos

aprenden menos a través de estos recursos tecnológicos que cuando están en las clases tradicionales.

Así mismo, se podrían tener algunas dificultades relacionadas con la conexión a internet puesto que las actividades planteadas con la estrategia didáctica WebQuest requieren de una conexión para su ejecución. El acceso a una conexión de internet y la velocidad de la misma, inciden en el desarrollo de la propuesta. Dentro de la institución es posible acceder a internet. Sin embargo, en ocasiones la red trabaja lentamente y se requiere de mayor tiempo para alcanzar a realizar las tareas propuestas. Puesto que no todos los estudiantes cuentan con internet en sus casas se debe procurar que las tareas sean realizadas en el tiempo de las clases.

Además, el contenido de internet en el colegio está restringido por la Secretaría de Educación Distrital, lo que impide la consulta abierta de la web, para algunos sitios que puedan apoyar el proyecto.

Por otra parte, el tiempo en trabajos pedagógicos suele ser un obstáculo; pues en el colegio convergen numerosos proyectos y todos deben desarrollarse a la vez; de esta manera algunas actividades pueden entorpecer lo que se planea, por lo que se debe flexibilizar el manejo de esta limitante.

Podría pensarse también en limitaciones de orden conceptual, principalmente porque el trabajo escolar se centra en lograr resultados durante el año lectivo. No se estiman posibles cambios en las planeaciones, para atender dificultades individuales y poco se tienen en cuenta las teorías de desarrollo psico biológico de los adolescentes; pero se espera que éstas limitantes puedan resolverse, bien sea porque se aproveche el conocimiento y la experiencia de quien presenta la propuesta o porque se consulten otras fuentes que disipen posibles dudas. Precisamente internet contiene variada información sobre esta estrategia didáctica, que fácilmente puede adaptarse al proyecto que se presenta.

En el proyecto estas limitaciones de orden conceptual se pueden dar en cuanto al impacto de la falta de flexibilidad en la planeación curricular, pues a las WebQuest se les deben hacer los ajustes necesarios para permitir optimizar al aprendizaje de la geometría.

## **Capítulo Dos: Marco Teórico**

Dado el propósito de la presente investigación, se hace necesario realizar una revisión teórica de conceptos asociados a la enseñanza de las matemáticas y de la geometría, así como al uso de tecnologías de la comunicación e información en el aula y particularmente de la WebQuest como estrategia didáctica. De manera que se expone una revisión bibliográfica orientada a precisar aspectos teóricos relevantes para el presente estudio.

En primer lugar se presenta una revisión de algunas de las teorías clásicas relacionadas con el aprendizaje, dado que la presente investigación se da dentro del campo educativo. De manera que, si se pretenden revisar las implicaciones pedagógicas que tiene el uso de WebQuest en clases de geometría de sexto grado, se hace pertinente partir de las características y condiciones que debe cumplir un estudiante de sexto grado.

Por lo tanto, es necesario revisar algunos modelos de aprendizaje que nos pueden ayudar a la hora de realizar el trabajo pedagógico con las WebQuest en geometría. Para este propósito, la presente revisión teórica expone sucintamente, la teoría de desarrollo cognitivo de Piaget, la teoría sociocultural de Vygotsky, el constructivismo y el aprendizaje por descubrimiento. Luego, se hace énfasis en el aprendizaje de la

geometría, por ser el área del conocimiento sobre la cual se trabaja en el proyecto y al final se presentarán aspectos relevantes de la estrategia didáctica WebQuest.

## **2.1 Teoría de desarrollo cognoscitivo de Jean Piaget**

La teoría de desarrollo cognoscitivo de Jean Piaget (1972) considera que los niños pasan por cuatro etapas en su desarrollo cognitivo. La primera, llamada etapa sensomotora, está caracterizada por el uso de los sentidos y habilidades motrices para aprender a cerca del mundo. El niño aprende en cuanto está en contacto con un objeto concreto.

Posteriormente, a partir de los dos y hasta los seis años los niños pasan por una etapa pre operacional en la cual pueden hablar y usar su pensamiento simbólico, lo que les permite interpretar la realidad desde su propio punto de vista.

Luego, de los siete a los once años, periodo en el que el niño está en la escuela, pasa a la etapa de las operaciones concretas en la que le es posible aplicar principios de lógica sin estar en capacidad de realizar operaciones abstractas. En la tercera etapa a partir de los doce años el adolescente o adulto tiene la capacidad de elaborar y confirmar hipótesis y pensar de manera abstracta.

Desde estos postulados presentados por Piaget se puede percibir que los estudiantes de sexto grado, quienes serán sujetos de nuestra investigación, según la etapa de desarrollo cognitivo en la que se encuentran, requieren de contacto con situaciones y objetos concretos que permitan generar teorías que los conduzcan a resolver situaciones sencillas.

Por otra parte, Piaget (1972), plantea que en la enseñanza de las matemáticas se deben ajustar las temáticas de acuerdo con las operaciones propias de la etapa de desarrollo cognitivo por la que atraviesa el ser humano. Es decir, el proceso de enseñanza aprendizaje va de lo concreto a lo abstracto y en él se deben considerar las capacidades cognitivas del aprendiz según su edad.

De esta manera, los estudiantes de sexto grado se encuentran en un periodo de transición en que pasan de realizar operaciones concretas e inician el proceso de desarrollar operaciones abstractas. Es por esto que deben propiciarse espacios pedagógicos en los que los estudiantes tengan contacto con la realidad concreta y contextualizada a partir de la cual puedan realizar procesos de abstracción.

Por lo anterior, resulta muy importante proporcionar a los estudiantes ambientes ricos en interacciones que les permitan el paso de procesos que vayan de lo concreto a lo abstracto en procura de contribuir al desarrollo de mayores niveles de aprendizaje, en el caso particular de las TIC y las WebQuest, estas facilitan dichas interacciones ya que

son soportes virtuales que pueden ampliar la gama de asociaciones y operaciones concretas y lógico-matemáticas por parte de los educandos.

## **2.2 Teoría sociocultural de Vygotsky**

En este proyecto, se trabaja la WebQuest de manera cooperativa. Desde esa perspectiva, es necesario analizar el desarrollo social del niño.

Vygotsky propone la teoría sociocultural, según la cual existe una relación entre el contexto y el aprendizaje del niño. Baquero (1997) muestra como Vygotsky plantea que el contexto puede facilitar o entorpecer el conocimiento. Así, los niños interactúan con los adultos y estos le aportan los elementos necesarios para que el niño adquiera las costumbres de la cultura en la que se desarrolla.

En esta interacción, el lenguaje juega un papel importante, pues es el medio con el cual se socializa. De acuerdo con Vygotsky el niño pasa por algunas etapas o estadios de desarrollo. De este modo, de los cero a los dos meses se da la impulsividad motriz, en la cual el niño refleja estímulos según sean satisfechas sus necesidades. Después, entre los dos y doce meses se pasa por un estadio emocional en el cual el niño reconoce a su madre, quien satisface sus necesidades. De los doce a los treinta y seis meses se da una etapa sensomotora en la que el niño intenta manipular los objetos con los que tiene contacto y aprende a hablar.

Luego en estadio del personalismo, de los tres a los seis años, el niño construye su propia imagen. De los seis a los once años el niño pasa por una etapa categorial en la que logra integrar la información que recibe y realiza su propia construcción de la realidad. Finalmente, en la pubertad y la adolescencia, el niño construye su yo independiente, así que se construye como sujeto.

Se sabe, que en el aprendizaje de las matemáticas, además de mediar el lenguaje como herramienta que permite aprender, también se hace necesario aprender el lenguaje propio del área, es decir el metalenguaje matemático que se hace complejo a medida que se adquieren saberes más abstractos.

También Vygotsky introduce el concepto de zona de desarrollo próximo, el cual hace referencia a la distancia que hay entre el nivel real de desarrollo (capacidad del niño para resolver por sí mismo un problema) y el nivel de desarrollo potencial (resolución de un problema con la ayuda de un adulto).Barbosa (2010) menciona algunas implicaciones relevantes de los planteamientos de Vygotsky relacionados con la teoría sociocultural:

- El desarrollo se produce en un contexto sociocultural.
- La educación debe promover el desarrollo de las funciones psicológicas superiores.

- El apoyo de un adulto es valioso hasta que el niño domine la tarea de aprendizaje.
- El valor de la interacción entre iguales.

Al respecto también Barbosa (2010) expresa que es necesario que la educación se dirija a la zona de desarrollo próximo para no caer en repeticiones, inaccesibilidad de los contenidos de la enseñanza o desinterés por parte de los estudiantes.

Así que la interacción social, a su vez es un medio de construir tanto el metalenguaje como para aplicar lo que se aprende. De esta manera, las WebQuest se constituyen en un medio propicio para el aprendizaje en grupo de los estudiantes, ya que éstos al cumplir roles y tareas específicas de socialización se hacen expertos en su manejo y pueden mejorar sus posibilidades para asimilar los conceptos que se pretende desarrollar a través de dicha estrategia didáctica.

### **2.3 Constructivismo**

Dado que la presente investigación pretende valorar la enseñanza de la geometría apoyada en el uso de WebQuest, es pertinente revisar conceptos relacionados con el enfoque constructivista del aprendizaje, como podemos apreciar a continuación.

Castillo (2006) plantea que el constructivismo puede ser definido como una propuesta epistemológica opuesta al conductismo que se fundamenta en que el

estudiante puede aprender por medio de una construcción interior. Por tanto, el aprendiz toma sus saberes y experiencias previas y a partir de actividades reales construye continuamente su conocimiento.

Desde esta perspectiva, se busca que el estudiante construya conocimiento permanentemente a partir de sus saberes, para lo cual debe procurarse que tenga la posibilidad de aprender de manera contextualizada desde experiencias significativas y aplicables en su entorno y cotidianidad.

De otra parte, Kilpatrick (1995) citado por Castillo (2006) argumenta que el conocimiento matemático comprende un proceso de abstracción reflexiva. También, las estructuras cognitivas están en constante transformación y algunas de ellas se activan en dicho proceso. Así, quien aprende matemáticas, desarrolla habilidades que permiten la solución de situaciones nuevas a las que pueda ser aplicado el saber que se encuentra en permanente proceso de cambio.

Ahora bien, en el aprendizaje de la geometría se parte de construir conceptos sencillos concretos que permiten llevar a la construcción de saberes complejos de manera articulada y conectada. De modo que el estudiante pueda establecer relaciones métricas y espaciales que le permitan resolver situaciones reales.

(Marlowe, 1999) citado por Hunter (2002) plantea que el constructivismo es una teoría de aprendizaje activo cuya importancia radica en la construcción del conocimiento y pensamiento independiente.

Así que el principal propósito del proceso de trabajo con WebQuest es promover en el estudiante la construcción de conocimiento propio gracias a la interacción social desarrollada a partir del uso de dicha estrategia didáctica.

#### **2.4 Aprendizaje por descubrimiento**

Por otra parte, el aprendizaje de saberes geométricos está a su vez relacionado con la capacidad del estudiante no solo de construir significativamente saberes sino también de descubrirlos por sí mismo.

Bruner (2000) plantea que el aprendizaje es un proceso en el que se construye la realidad usando elementos culturales proporcionados por el entorno. Hay tres procesos que subyacen en el proceso de aprendizaje que son: Primero, la adquisición de nueva información, que puede ser replanteada con información existente. El segundo proceso es la manipulación o transformación de la información, que consiste en aplicar el conocimiento a nuevas tareas. Finalmente, se da una fase de evaluación en la que se comprueba la manera de usar la información para determinada tarea.

Desde esta perspectiva, el saber debe estar relacionado con el cotidiano vivir de quien aprende, para lo cual se usan los conocimientos previos y luego de un proceso de reflexión se logran aplicar en diversas situaciones. El saber se replantea y usa según las necesidades del contexto.

De acuerdo con este planteamiento, aprender geometría, es entonces un proceso que implica el constante replanteamiento de hipótesis que llevan a descubrir nuevos saberes para el aprendiz. Por esto, el buscar una conexión entre la academia y la vida cotidiana permite al estudiante tener la posibilidad de replantear constantemente sus saberes y lograr nuevos aprendizajes.

Del mismo modo, Bruner (2004) propone que es más útil adquirir conocimiento a través de los esfuerzos cognitivos del aprendiz que relaciona lo aprendido con el conocimiento adquirido previamente. Es por eso muy importante, que los niños aprendan a descubrir problemas para resolverlos. Por tal razón, se necesita que el estudiante esté inmerso en situaciones de aprendizaje que generen problema, de manera se entrenen para generar estrategias que le permitan resolverlos.

Desde este planteamiento se muestra la necesidad de aprender a aplicar el conocimiento en situaciones cotidianas, en las que se ponen a prueba posibles soluciones que el aprendiz puede aportar por medio de un proceso en el cual no sólo identifica problemas sino que hace uso de las soluciones que considere pertinentes .

Si se logra que las clases de geometría sean significativas y aporten elementos que permitan que el aprendiz adquiera habilidades para resolver situaciones problema, que pueda aplicar en el contexto de su vida diaria, los conocimientos geométricos se pueden convertir en el cimiento de otro tipo de saberes cotidianos aplicados y evidentes en habilidades tales como el dibujo, el movimiento, la ubicación espacial y la lógica entre otros.

Las WebQuest se convierten a la luz de lo expuesto en estrategias didácticas capaces de brindar no solo la información sino también un ambiente de aprendizaje propicio para que el estudiante ponga en juego sus conocimientos previos y descubra a partir de variadas interacciones, nuevas relaciones que le permitan mejorar su comprensión de la realidad y adquirir nuevos saberes.

## **2.5 Aprendizaje de la geometría.**

En esta investigación se plantea un trabajo pedagógico relativo a la enseñanza de la geometría. Por este motivo, es pertinente hacer una revisión a cerca de lo que se

aprende en geometría para enmarcar aspectos relevantes al respecto, que inciden en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Según Mammana y Villani (1998) la geometría se puede ver como:

- Una ciencia del espacio y la forma. Desde sus raíces se ha visto como herramienta para describir y medir figuras, se han ido constituyendo teorías, ideas y métodos mediante los cuales podemos construir y estudiar modelos idealizados del mundo físico o de fenómenos que acontecen en el mundo real.
  
- Un método para representar visualmente conceptos y procesos de otras áreas de las matemáticas como la aritmética, el álgebra o el cálculo, o de otras ciencias naturales y sociales.
  
- Un punto de encuentro entre la matemática vista como una teoría abstracta y la matemática vista como un recurso de modelación.
  
- Una vía para desarrollar pensamiento y comprensión, y, en un nivel avanzado, como una teoría formal.
  
- Un ejemplo paradigmático para enseñar razonamiento deductivo.
  
- Una herramienta en diversos campos de aplicación, tanto en forma tradicional, como una manera de innovar mediante el uso de recursos computacionales

Para nuestro trabajo tomaremos como concepto de la geometría el planteado por Mammana y Villani (1998) señalado anteriormente. De manera que en el trabajo de las clases de geometría se pretende que los estudiantes aprendan no solamente a identificar y medir figuras sino como un medio para comprender su entorno cotidiano, desarrollar su pensamiento y aplicar sus saberes con otras ramas de la matemática y otras ciencias.

Otra consideración que se tiene en cuenta es también expuesta por Mammana y Villani (1998) quienes expresan que aunque la geometría ha sido eclipsada en el currículo de las matemáticas, es un componente matemático que debe ocupar un lugar privilegiado en los currículos escolares por su aporte a la formación del individuo.

Así pues, conscientes de esta situación los docentes de la Institución Educativa Villemar El Carmen decidieron reestructurar las clases de matemáticas y separar las asignaturas de matemáticas y geometría; el propósito fue reforzar los saberes geométricos que se trabajan en las clases. De este modo se busca que tanto matemáticas como geometría estén integradas, pero que se den espacios académicos en donde los saberes geométricos se aborden desde estrategias didácticas propias de esta disciplina.

Por otra parte, respecto a la enseñanza de la geometría en secundaria Peralta (2005) expresa que se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La geometría debe permitir descubrir propiedades y trabajar con figuras del mundo real. Por lo tanto debe encargarse de estudiar formas clasificar figuras y mostrar relaciones entre ellas y sus magnitudes.
- Se deben aprovechar los conceptos intuitivos que tienen los estudiantes de la geometría.
- El docente debe planear actividades que posibiliten el desarrollo de la visión espacial.
- No se puede olvidar que la geometría forma parte de las matemáticas por lo tanto se debe vincular con otras ramas de la misma.

Así, la geometría se plantea como saber de tipo conceptual pero que debe ser aplicable en actividades de la vida cotidiana. Por este motivo se debe hacer una conexión entre los conceptos y el entorno y se debe propiciar el análisis que permita ir de tareas sencillas, tales como identificar figuras a otras más complejas, como resolver situaciones en las que se trabaje en varias dimensiones.

Por lo tanto, las actividades que se realizan en las clases repercuten en la manera en la que los estudiantes aprenden geometría. La enseñanza de la geometría se debe realizar a través de diversas actividades a las cuales (Samper, Camargo, & Leguizamón, 2003) llaman tareas y las clasifican en:

- Tareas de conceptualización: estas se refieren a la construcción de conceptos. Se debe tener en cuenta que para enriquecer la imagen conceptual de cualquier figura es necesario trabajarla y explorarla de diversas formas. Desde este tipo de tareas se cimientan los conceptos básicos necesarios para la construcción de saberes geométricos. Según este autor, abordar varias perspectivas facilita la asimilación de los conceptos.

Desde el trabajo con WebQuest se pueden presentar los conceptos de múltiples formas y contextualizados de diferentes maneras. Esto se da gracias a la variedad de posibilidades que ofrecen los recursos que se puede usar desde los diferentes sitios web que proponen las WebQuest y que pueden incluir imágenes, videos, ejercicios multimedia, juegos y simuladores entre otros.

- Tareas de investigación: son aquellas en las que los estudiantes indagan acerca de las características, propiedades y relaciones entre objetos geométricos con el propósito de dotarlas de significados. Probablemente es en este tipo de tareas donde se aprecia de mejor manera el enfoque de resolución de problemas en la enseñanza de la geometría. Desde este tipo de tareas se estimula el desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de información y su aplicación en tareas concretas. Las WebQuest pueden soportar procesos de indagación en diversos niveles, ya que pueden aportar diversas fuentes de información y tareas de

ejercitación que se abordan y resuelven de manera cooperativa siempre asesorados y retroalimentados por el docente.

Este tópico se ampliará luego cuando se hable de los tipos de tareas que se pueden desarrollar con esta estrategia didáctica.

- Tareas de demostración: tienden a desarrollar en los alumnos la capacidad para elaborar conjeturas o procedimientos de resolución de un problema que después tendrán que explicar, probar o demostrar a partir de argumentos que puedan convencer a otros de su veracidad.

Estas actividades permiten apreciar la socialización del conocimiento geométrico, ya que desde el enfoque de resolución de problemas se concibe el conocimiento como una construcción social.

Desde este enfoque propuesto, las WebQuest se presentan como alternativas para la solución de problemas y su posterior socialización. De modo que se desarrollen no solo habilidades matemáticas sino también de manejo de la información, comunicativas y sociales.

Puesto que el trabajo cooperativo que se aborda desde las WebQuest implica trabajo en equipos, búsqueda de información y aplicación de saberes disciplinares en situaciones concretas, las WebQuest se presentan como herramientas que facilitan además de competencias conceptuales, competencias comunicativas y sociales.

Es así como al trabajar con WebQuest se pueden plantear las diferentes clases de tareas de conceptualización, investigación y demostración mencionadas anteriormente.

Según Hoffer, citado por (Bressan, Bogisic, & Crego, 2000) al realizar esta clase de tareas se fomenta el desarrollo de las habilidades básicas para las clases de geometría, que son: habilidades visuales, de comunicación, de dibujo, lógicas o de razonamiento y de aplicación o transferencia. En las diferentes actividades que se plantean a los estudiantes estas habilidades no se dan por separado, generalmente están presentes dos o más.

- Habilidades visuales: la geometría es una disciplina particularmente visual. La visualización permite el reconocimiento y la comprensión de los conceptos geométricos. Esta habilidad está muy relacionada con la imaginación espacial.

De este modo, en las WebQuest se hace posible presentar variedad icónica representada en imágenes, videos, simuladores que permiten que el estudiante perciba de manera concreta conceptos geométricos que lo lleven a comprender su entorno y a manejar de manera apropiada el espacio y a establecer relaciones entre varios objetos.

- **Habilidad de comunicación:** se refiere a que el alumno sea capaz de interpretar, entender y comunicar información geométrica, ya sea en forma oral, escrita o gráfica, usando símbolos y vocabulario propios de la geometría. Se evidencia el desarrollo de esta habilidad por ejemplo cuando el estudiante: lee e interpreta la información de un problema para empezar a resolverlo, debaten entre compañeros las posibles estrategias para resolverlo, se socializan el resultado y el procedimiento que se llevó a cabo para resolverlo.

Desde este planteamiento, se presenta la conexión entre las habilidades matemáticas y las comunicativas. Las WebQuest propician espacios en los cuales se requiere clasificar, sintetizar, jerarquizar información para construir textos que den cuenta de la asimilación de saberes y las posibles soluciones que se pueden dar ante una situación problema.

Para continuar con las habilidades que se puede desarrollar desde las clases de geometría se encuentran las habilidades de dibujo.

- **Las habilidades de dibujo:** hacen alusión a las reproducciones o construcciones gráficas que los alumnos hacen de los objetos geométricos. Las actividades relacionadas con el trazo de figuras geométricas promueven en el estudiante la capacidad de análisis de las mismas, cuando busca las relaciones y propiedades que están dentro de su

construcción; el desarrollo de este tipo de actividades promueven entre los estudiantes el uso continuo de los instrumentos geométricos: regla, escuadras, compás y transportador.

En este tipo de actividades se puede emplear conocimiento para representar la realidad de manera que los estudiantes además de aplicar saber geométrico, puedan desarrollar habilidades estéticas como medio de representación de la realidad.

Otras de las habilidades que se puede desarrollar desde el aprendizaje de la geometría tienen que ver con el razonamiento.

- *Las habilidades de razonamiento:* están relacionadas con la abstracción de características o propiedades de las relaciones y de los conceptos geométricos; se evidencian cuando los estudiantes logran hacer conjeturas y tratan de justificarlas o demostrarlas; demuestran la falsedad de una conjetura al presentar un contraejemplo; siguen una serie de argumentos lógicos e identifican cuándo un razonamiento no es lógico.

Es por esto que en tareas que requieren habilidades de abstracción más complejas, como es el caso de este tipo de tareas, por medio de WebQuest se pueden usar variedad de recursos que le permiten al estudiante comprobar si sus hipótesis son ciertas o falsas y justificar sus argumentos.

Finalmente se presentan las habilidades de aplicación y transferencia.

- *Las habilidades de aplicación y transferencia* permiten que los estudiantes sean capaces de aplicar lo aprendido en diferentes contextos y en diversos problemas, también que los estudiantes puedan modelar situaciones del mundo físico o de otras disciplinas.

A pesar de que en otras tareas ya mencionadas se muestra aplicación de los saberes geométricos en áreas como el dibujo y competencias como la ubicación en el espacio, las WebQuest pueden facilitar el acercamiento de los estudiantes a la aplicación de saberes geométricos en las artes, la arquitectura y la física entre otras.

En el siguiente apartado se presenta el modelo de Van Hiele que ha sido modelo de enseñanza de la geometría.

### **2.5.1 Modelo Van Hiele**

Este modelo fue elaborado por los esposos Dina y Pierre Van Hiele, los cuales usaron su experiencia como docentes de geometría en secundaria en Holanda para realizar sus planteamientos.

El modelo Van Hiele para Braga (1991) sirve para proporcionar un esquema que facilita la organización y elaboración del currículo en geometría.

De acuerdo a este modelo si un estudiante es guiado por experiencias instruccionales adecuadas avanza a través de niveles de razonamiento geométrico, estos van desde el razonamiento intuitivo de los niños de preescolar hasta el formal y abstracto de los estudiantes de las Facultades de Ciencias.

El modelo plantea cinco niveles respecto de los cuales no hay unanimidad en cuanto a su numeración. Algunos autores hablan de niveles de 0 a 4 y otros de 1 a 5. En este trabajo se tomará la primera ya que como plantea Peña (2010) es el más utilizado.

- *Nivel 0: Visualización.* En este nivel el estudiante reconoce las figuras geométricas por su forma como un todo pero no diferencia partes ni componentes de la figura. Puede, sin embargo, producir una copia de cada figura particular o reconocerla. Las descripciones que realiza son necesariamente visuales y las compara con elementos de su contexto. Además el aprendiz no tiene lenguaje geométrico básico para referirse a figuras geométricas por su nombre.
- *Nivel 1: análisis.* El estudiante puede reconocer y analizar las partes y propiedades particulares de las figuras geométricas de manera empírica, a través de la experimentación y manipulación. Sin embargo, le es imposible establecer relaciones o clasificaciones entre propiedades de distintas familias de figuras. Como muchas de las definiciones de la geometría se establecen a partir de propiedades, no puede elaborar definiciones.

- Nivel 2: Deducción informal u orden. El individuo determina las figuras por sus propiedades y reconoce cómo unas propiedades se derivan de otras. También construye interrelaciones en las figuras y entre familias de ellas. Establece las condiciones necesarias y suficientes que deben cumplir las figuras geométricas, por lo que las definiciones adquieren significado. No obstante, su razonamiento lógico sigue basado en la manipulación. Sigue demostraciones pero no es capaz de entenderlas en su globalidad, por lo que no le es posible organizar una secuencia de razonamientos lógicos que justifique sus observaciones. Al no poder realizar razonamientos lógicos formales ni sentir su necesidad, el individuo no comprende el sistema axiomático de las matemáticas.
- Nivel 3: Deducción. En este nivel ya el estudiante realiza deducciones y demostraciones lógicas y formales, al reconocer su necesidad para justificar las proposiciones planteadas. Comprende y maneja las relaciones entre propiedades y formaliza en sistemas axiomáticos, por lo que ya entiende la naturaleza axiomática de las matemáticas. Comprende cómo se puede llegar a los mismos resultados partiendo de proposiciones o premisas distintas, lo que le permite entender que se puedan realizar distintas demostraciones para obtener un mismo resultado.
- Nivel 4: Rigor. Quien esté en este nivel está capacitado para analizar el grado de rigor de varios sistemas deductivos y compararlos

entre sí. Puede apreciar la consistencia, independencia y completitud de los axiomas de los fundamentos de la geometría. Capta la geometría en forma abstracta. Este último nivel, por su alto grado de abstracción, debe ser considerado en una categoría aparte, tal como lo sugieren estudios sobre el tema.

De acuerdo con la etapa de desarrollo cognitivo de los estudiantes de sexto grado presentada anteriormente los estudiantes estarían en capacidad de alcanzar el nivel dos que corresponde a la deducción informal u orden. Sin embargo se pretende que cuando finalice su bachillerato puedan alcanzar el nivel más alto posible.

Al respecto de los niveles de razonamiento de Van Hiele, Vargas y Gamboa (2013) afirma que es posible evidenciar la concordancia que poseen los diferentes niveles entre sí, también reiterara el hecho de que un individuo no puede saltarse ningún nivel de razonamiento.

Con el trabajo propuesto desde las WebQuest es posible orientar al estudiante para que de manera gradual llegue a los niveles de razonamiento requeridos.

También, Vargas y Gamboa (2013) afirman que desde la perspectiva de Van Hiele el docente identifica que su función es servir de medio para que el estudiante adquiera conocimientos, los reconstruya y puede utilizarlos. Por tal motivo, debe basarse en distintas herramientas, metodologías y teorías que le permitan orientar el proceso educativo para el logro de un aprendizaje significativo en sus estudiantes.

De modo que el uso de WebQuest brinda la posibilidad de proveer a docentes y estudiantes recursos y metodologías diversas para lograr el aprendizaje.

### **2.5.2 Tecnología digital y geometría**

Puesto que en el transcurso de la presente investigación se presenta un uso de las tecnologías de la información y la comunicación en situaciones en la enseñanza de geometría. En este apartado se presentan algunos planteamientos teóricos al respecto.

Las tecnologías de la comunicación y la información (TIC) se han convertido en herramientas pedagógicas que los docentes han implementado en diversas áreas del saber. Cañellas (2006) sostiene que las TIC ofrecen nuevas posibilidades de instrumentación de los conocimientos que no se pueden cubrir con tecnologías tradicionales y dan diversidad al conocimiento usando herramientas telemáticas y de teleinformación como las enciclopedias, multimedios, los videos, el software educativo, la realidad virtual etc. lo cual propicia una mayor calidad en el proceso de enseñanza aprendizaje facilitando la tarea de difundir, transmitir y crear conocimientos al tiempo que posibilita una acción docente más eficaz.

De este modo, los docentes tienen la posibilidad de usar TIC como recursos que les permitan variedad de recursos pedagógicos y tareas que inciden no solo en cantidad

de recursos disponibles sino en la calidad y disponibilidad de estos, que en ocasiones no es sencillo traer a las aulas. El uso de TIC permite presentar temáticas y construir conocimiento, también, el docente puede mejorar su labor.

En cuanto al uso de TIC en la enseñanza de las matemáticas. Riveros (2011) plantea que con el uso de TIC se puede facilitar el análisis y la consolidación de conceptos matemáticos, para su posterior aplicación a situaciones concretas. De modo que los materiales presentados deben trascender de la exposición de conceptos y ejercicios a involucrar el apoyo y retroalimentación de un tutor.

De este modo, en el aprendizaje de la geometría se necesita que el estudiante vaya más allá de resolver una serie de ejercicios y que encuentre relación entre lo que aprende y como puede aplicarlo en su vida cotidiana. Sin embargo, para el docente puede hacerse difícil traer al aula material concreto que le permita mostrar los conceptos que trabaja con sus estudiantes.

No obstante, una manera sencilla de tener acceso a recursos interactivos que tanto el docente como los estudiantes pueden usar en cualquier momento de manera gratuita, son los recursos educativos disponibles en la web. Por medio del uso de WebQuest se posibilita el acceso a variedad materiales didácticos que el docente puede seleccionar según las necesidades de su clase.

Por otra parte, según el anterior planteamiento de Riveros el docente debe asumir su rol de facilitador y asesor para apoyar la construcción de conocimiento, para este fin debe estar lo suficientemente familiarizado con los recursos a trabajar, para poder brindar la asesoría necesaria a los aprendices.

Del mismo modo, las TIC presentan un espacio en el que el alumno puede vivir experiencias matemáticas difíciles de reproducir con los medios tradicionales como el lápiz y el papel; con la aplicación de estas destrezas puede realizar actividades de exploración que le permiten manipular directamente los objetos matemáticos y relacionarlos entre sí (Riveros, 2004).

Es por esto que se puede tomar ventaja de la variedad de actividades desde las WebQuest en las cuales el estudiante interactúa con elementos concretos que desde la virtualidad le ofrecen la posibilidad de relacionar conceptos con su vida cotidiana.

### **2.5.3 Tecnologías de la información y comunicación en matemáticas**

Se hace necesario revisar el papel de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la educación (TIC), dado que el presente estudio se usa la WebQuest para el aprendizaje de la geometría. En primer lugar, Castillo (2006) propone a las tecnologías de la comunicación en información como una herramienta de apoyo en matemáticas, en tareas que les permitan tomar decisiones, razonar y resolver problemas.

Con relación al aporte de la tecnología al proceso de enseñanza de la matemática, Rubín (2000) plantea cinco posibilidades para usar la tecnología en las clases de matemáticas: conexiones dinámicas, herramientas avanzadas, comunidades ricas en recursos matemáticos, herramientas de diseño y construcción y herramientas para explorar complejidad.

a. Conexiones dinámicas: las matemáticas se conciben como un tema abstracto, lleno de símbolos y conceptos invisibles. Para algunos estudiantes la falta de representación visual hace difícil entender las conexiones entre una expresión matemática y la situación a la cual se refiere. La tecnología puede ayudar aquí, los computadores pueden proveer un medio en el cual las representaciones visuales pueden ser dinámicas. Un ejemplo claro es el uso de software de geometría.

b. Herramientas avanzadas: en el mundo laboral muchos trabajos requieren que se tenga conocimiento acerca del uso de hojas de cálculo, calculadoras, graficadoras y análisis de datos. Se espera que la educación matemática provea las herramientas para tener éxito en el manejo de estas.

c. Comunidades ricas en recursos: la web se va expandiendo constantemente. Esto ha permitido implicaciones en la educación matemática, como son los sitios web donde se almacenan recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, cursos de desarrollo profesional online, comunidades matemáticas para estudiantes, posibilidad

de comunicación entre los padres de familia y la escuela, se pueden publicar tareas, actividades, materiales de refuerzo, entre otras.

d. Herramientas de diseño y construcción: el computador está siendo más portable y permite diseñar actividades que pueden ser el puente entre el software y los objetos físicos. Un ejemplo es la elaboración de artefactos robóticos.

e. Herramientas para explorar la complejidad: para los matemáticos uno de los desarrollos más importante en tecnología ha sido el creciente número de herramientas para tratar la complejidad. Uno de estos ejemplos es el desarrollo de simuladores. Los sistemas para la modelación de sistemas dinámicos o complejos también puede cambiar el currículo ya que permiten que los temas avanzados cuyas representaciones son inaccesibles estén disponibles para niños y jóvenes.

Así que el docente de matemáticas cuenta con variedad de temas matemáticos y situaciones de enseñanza y aprendizaje almacenadas en la web a las que se puede tener fácil acceso.

## **2.6 WebQuest**

Dado que en este proyecto se aplica la estrategia didáctica WebQuest, se hace necesaria la fundamentación teórica al respecto. Es por esto que en este apartado se presentan algunos de los conceptos y teorías relativos a la misma.

Las WebQuest inician desde 1995 cuando Bernie Dodge con la ayuda de Tom March desarrollaron una metodología que permite integrar recursos de la web al currículo, la que llamaron WebQuest. En (Dodge B. , 1995, pág. 10) se define una WebQuest como

“...una actividad de la investigación guiada en la que la información utilizada por los alumnos proviene total o parcialmente de los recursos de la Internet. Las WebQuest están diseñadas para aprovechar el tiempo de los estudiantes, para centrarse en usar la información más que buscarla y para apoyar el pensamiento de los estudiantes en los niveles de análisis, síntesis y evaluación.”.

Por esto, en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría, se pretende que los estudiantes usen internet desarrollen habilidades que les permita analizar información y procesarla para realizar tareas concretas.

Otra definición de WebQuest la presenta Adell en (Adell, 2004, pág. 2)

“WebQuest es una actividad didáctica que propone una tarea factible y atractiva para los estudiantes y un proceso para realizarla durante el cual, los alumnos harán cosas con información: analizar, sintetizar, comprender, transformar, crear, juzgar y valorar, crear nueva información, publicar, compartir, etc.”

Este autor resalta la intención educativa de la WebQuest a partir de la motivación de los estudiantes quienes a partir del uso reflexivo de la información la usan en tareas concretas.

Así mismo, Carme Barba (Barba, 2002, pág. 63) afirma que “Una WebQuest es una actividad de investigación guiada con recursos internet que tiene en cuenta el tiempo del alumno. Es un trabajo cooperativo en el que cada persona es responsable de una

parte. Obliga a la utilización de habilidades cognitivas de alto nivel y prioriza la transformación de la información”

En este concepto, se da importancia tanto al trabajo autónomo del estudiante, como a su rol como miembro de un equipo que trabaja de manera cooperativa en pro de aprender. Es así como entra en juego la dinámica que manejen los equipos de trabajo en la elaboración de tareas.

De acuerdo con Sosa (2000) una WebQuest es un conjunto de actividades en las que el profesor orienta al estudiante en la búsqueda de información por medio del uso de recursos de internet. El estudiante debe desarrollar habilidades tecnológicas pero también de selección de información.

En esta definición se menciona el papel del maestro quien además guía el trabajo en la WebQuest y quien debe propiciar tareas en las cuales el estudiante tenga la posibilidad de seleccionar, organizar y usar adecuadamente la información proporcionada en diversas fuentes.

Teniendo en cuenta los objetivos y la duración temporal del trabajo con la herramienta WebQuest, (Dodge, 1997) establece dos clases de WebQuest.

- WebQuest de corto plazo: Su objetivo es la adquisición de conocimientos y la integración. Se elaboran con el fin de que los alumnos se enfrenten con una gran cantidad de nueva información y la usen adecuadamente. Está diseñada para ser completado en uno a tres períodos de clase.

- WebQuest largo plazo: El objetivo de instrucción es extender y refinar el conocimiento. Al completarla el estudiante ha analizado un conjunto de conocimientos a profundidad, transformó su conocimiento de alguna forma demostrando la comprensión de la materia mediante la creación de algo que otros puedan responder, en línea o fuera de ella. Una WebQuest a largo plazo por lo general dura entre una semana y un mes en un salón de clases.

### 2.6.1 Componentes de una WebQuest

En la presente investigación se implementará el uso de WebQuest, para tal fin es importante tener en cuenta sus componentes, para poder hacer el mejor uso posible de esta herramienta.

Las WebQuest tienen cinco partes esenciales: introducción, tareas, proceso, evaluación y conclusiones, las que se tendrán en cuenta en la realización de este trabajo.

*a) Introducción:* presenta un texto corto llamativo que tiene información general sobre el tema y su fin es despertar el interés del estudiante por desarrollar la WebQuest. En esta parte también se expresan los objetivos que se desea que el estudiante alcance, y un pequeño recuento de las actividades que se van a realizar.

*b) Tareas:* son actividades diseñadas con el fin que el estudiante maneje la información que ofrecen los recursos de internet seleccionados por el docente. En ellas se debe realizar una descripción de la actividad de forma minuciosa, además, se debe

incluir una definición clara de la pregunta o problema que el estudiante debe resolver y especificar cómo debe elaborar el producto final concreto, el cual debe realizar con apoyo de herramientas informáticas y otros recursos.

Con respecto al diseño de la tarea en (Dodge B. , 2002) expresa que es la parte más importante de la WebQuest, debe ser factible, atractiva y estimular el pensamiento en los estudiantes yendo más allá de la comprensión mecánica.

Con relación al trabajo de la WebQuest en la clase de geometría, se pretende mostrar contenidos de modo que el estudiante pueda establecer una relación entre su entorno y los conceptos que debe aprender. Conectar los conceptos con la realidad permite que se dé un aprendizaje más allá de la repetición de ejercicios mecánicos.

Las tareas planteadas en la WebQuest pueden ser de diferentes tipos (Dodge B. , 2002) propone la clasificación que se comenta a continuación

- *Tareas de repetición:* Se usan cuando se necesita que el estudiante asimile una información y luego demuestre que la entendió correctamente. Las actividades propuestas son básicas y no generan un gran avance en la práctica educativa pero pueden proporcionar una fácil introducción al uso de la Web como fuente de información. Este

tipo de tareas son consideradas básicas, pero contribuye a que los estudiantes se familiaricen con los contenidos y realicen un buen manejo de la información extraída de una variedad de fuentes. Además los estudiantes pueden hacer uso de Power Point o Hyper Studio, afiches o informes cortos para dar a conocer lo aprendido.

En el aprendizaje de la geometría es necesario familiarizarse con algunos procedimientos que en principio podrían ser mecánicos pero después de ser aprendidos facilitan al estudiante la solución de diversas situaciones de manera espontánea.

Sin embargo, es recomendable usar las tareas de repetición como un paso previo para profundizar en un tema. Por otra parte (Dodge B. , 2002) aclara que si la tarea requiere buscar respuestas sencillas y seguras a preguntas determinadas no se refiere a una WebQuest.

- *Tareas de recopilación:* consiste en tomar información de varias fuentes y ponerla en un formato común. Esta clase de tarea permite familiarizar a los estudiantes con un contenido, posibilita la práctica en la toma de decisiones y argumentación de las mismas. Al realizar una recopilación los estudiantes seleccionan, organizan y realizan síntesis de la información que han encontrado en diversas fuentes y en variados formatos. Una tarea de recopilación es realmente una WebQuest si hay algún tipo de transformación en la información recopilada. Al plantear la tarea de recopilación es necesario que existan estándares que sirvan de guía a los estudiantes en la organización

de los datos dándoles indicaciones pero posibilitando una libertad suficiente en la organización y el formato de la información. (Dodge B. , 2002) propone evaluar su producto basado en la coherencia y la racionalidad de la organización.

Este tipo de tareas permite desarrollar en el estudiante estrategias de uso de la información y le posibilita el análisis reflexivo de las fuentes a las que tiene acceso. El proceso en el cual el estudiante asimila la información y la organiza en torno a una tarea permite dar cuenta del desarrollo de competencias. En el producto presentado se muestra el análisis de información (competencia interpretativa), la organización que haga de la misma se sustenta de manera coherente (competencia argumentativa), también se evidencia una manera de ver el conocimiento desde su perspectiva (Competencia propositiva).

- *Tareas de misterio:* Éstas son una forma atractiva de atraer a los estudiantes cuando están bien diseñadas, requieren una síntesis de información de diversas fuentes. El diseño de un tema de misterio requiere absorber información de múltiples fuentes, juntar información haciendo inferencias y generalizaciones, eliminar las pistas falsas que al iniciar la actividad puedan parecer respuestas probables pero que se van desmoronando bajo un análisis.

En el aprendizaje de la geometría estas tareas pueden motivar a los estudiantes a resolver enigmas, y el misterio mantiene su atención hasta finalizada la tarea.

- *Tareas periodísticas.* En este tipo de tarea se le propone a los estudiantes actuar como reporteros cubriendo un evento. La tarea consiste en recoger datos y organizarlos en un formato periodístico. Es necesario al evaluar tener en cuenta la creatividad con la que los estudiantes presentan la tarea. Una tarea periodística bien elaborada permitirá que los estudiantes tengan mayor precisión al consultar varias versiones del evento; amplíen la comprensión mediante la incorporación de las opiniones divergentes; profundicen su comprensión mediante el uso de diversas fuentes de información y examinen sus propios prejuicios con el fin de minimizar su impacto en sus escritos.

En este tipo de tareas además de la información consultada en la WebQuest, se busca que los estudiantes realicen un trabajo de campo que les permita confrontar la información encontrada en la WebQuest con la que logran obtener de algunas personas. De este modo validan o excluyen información y elaboran su propia propuesta como producto de su análisis.

- *Tareas de diseño:* a través de estas tareas se requiere que los estudiantes creen un producto o un plan de acción, el cual debe tener una meta definida y funciona dentro de unas limitaciones específicas. Una tarea de diseño bien elaborada describe un producto que realmente necesita una persona en un lugar específico, da espacio a la creatividad.

Las tareas de diseño, permiten conectar el entorno de alguien con el conocimiento que se pretende que adquieran los aprendices, por lo tanto permite que los contenidos aprendidos se apliquen en contexto y den respuesta a un problema. Este tipo de tareas es de gran utilidad en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría.

- *Tareas de productos creativos.* Por medio de éstas se puede conducir a la producción dentro de un formato determinado (pintura, obras de teatro, carteles, juegos, canciones...). Son más abiertas que las tareas de diseño. Se evalúan teniendo en cuenta la creatividad y la libre expresión también se deben tener en cuenta los criterios específicos para el género elegido.

Las tareas de productos creativos permiten aplicar el conocimiento en producciones que dan paso a la expresión artística que exige la comprensión de los contenidos para ser aplicada por medio del uso de otro tipo de códigos como es el caso de las imágenes, el lenguaje literario, los movimientos en la danza, etc. La geometría no es ajena a estas expresiones artísticas. Por esta razón este tipo de tareas puede ser usado para el aprendizaje de la misma.

- *Tareas de creación de consenso:* pretenden que los estudiantes que presentan diferentes puntos de vista lleguen a un consenso, se deben basar en opiniones y hechos.

Al terminar se debe presentar un informe conjunto dirigido a una audiencia real o simulada, en un formato del mundo real.

- *Tareas de persuasión:* Este tipo de tareas van más allá de una narración sencilla solicitando a los estudiantes desarrollar un caso convincente que está basado en lo que han aprendido. En esta clase de tareas se puede incluir la presentación de una audiencia en una ciudad simulada o un juicio del consejo, escribiendo una carta solicitando una liberación o la producción de un cartel o un anuncio grabado en video diseñado para influir en las opiniones de las demás personas. Las tareas de persuasión se combinan frecuentemente con las tareas de creación de consenso, la diferencia radica en que en las de persuasión los estudiantes trabajan en convencer a una audiencia externa de un determinado punto de vista.

- *Tareas de autoconocimiento:* tienen como fin que el estudiante logre una mayor comprensión de sí mismo. Una tarea de autoconocimiento bien diseñada propondrá al estudiante responder preguntas sobre él, las cuales no tienen respuestas cortas. Estas tareas podrían desarrollarse en torno a: objetivos a largo plazo; cuestiones éticas y morales; superación personal; apreciación del arte; respuestas personales a la literatura.

- *Tareas analíticas:* permiten desarrollar el conocimiento de cómo se interrelacionan las cosas y como aquello que se aprende en un tema puede generalizarse.

En las tareas de análisis, se les pide a los estudiantes que observen dos o más fenómenos con el fin de que encuentren similitudes, diferencias y las implicaciones de éstas.

Las tareas analíticas tienen aplicaciones en el aprendizaje de la geometría en cuanto se pretende que los estudiantes puedan usar el conocimiento geométrico en diversos contextos. El análisis permite encontrar relación entre los conceptos y la realidad. Del mismo modo el aprendiz puede establecer una relación entre fenómenos y situaciones en las que pueda usar sus saberes.

- Tareas de *emisión de juicio*. Para evaluar algo se requiere un cierto grado de entendimiento y la comprensión del sistema de evaluación. Las tareas de emisión de Juicios presentan a los estudiantes una serie de temas y les solicitan que los clasifiquen o que los valoren, para ello deben proporcionar un conjunto rúbrica o criterios para realizar los juicios, o exigir y apoyar a los estudiantes en la creación de sus propios criterios de evaluación.

Con el uso de este tipo de tareas se contribuye a que los estudiantes sean protagonistas en su proceso de evaluación y se haga uso de diversos tipos de herramientas tales como la autoevaluación y la coevaluación, las que contribuyen a una formación crítica en donde los estudiantes estén en capacidad de identificar fortalezas y

debilidades y propender acciones que les permitan mejorar en los aspectos que sea necesario.

- *Tareas Científicas*: permiten una aproximación de la metodología propia del método científico. Los estudiantes deben formular hipótesis basadas en la comprensión de la información básica que han obtenido de diferentes fuentes de internet y fuera de ella; probar las hipótesis mediante la recopilación de datos de fuentes preseleccionadas; determinar si las hipótesis se apoyan y describir los resultados y sus implicaciones en la forma estándar de un informe científico.

En la geometría esta clase de tareas tiene múltiples aplicaciones pues las matemáticas como ciencias exactas permiten que se diseñen tareas que posibiliten el uso del método científico.

*c) Proceso*: en esta parte se explica la forma cómo se debe hacer las tareas, cuándo y dónde, se describe detalladamente cada secuencia de pasos o subtareas que el estudiante debe seguir con el fin de realizar las tareas de la WebQuest, también se especifican las funciones de cada uno de los roles previstos.

En esta parte la WebQuest debe contener información clara y relevante a propósito de las tareas a realizar. El hecho de que en esta se den los roles a seguir permite que el trabajo se pueda organizar con mayor facilidad.

Así, Dodge, (1999) plantea que es allí donde se presentan los recursos específicos para desarrollar la WebQuest y donde se proporcionan enlaces a los archivos de ayuda, organizadores gráficos, plantillas y otras formas de andamios.

El proceso contiene a su vez dos elementos: recursos y andamiaje, que tienen como función proporcionar información, las ayudas necesarias para realizar la tarea. Éstos serán expuestos a continuación.

Uno de los elementos de los procesos son los recursos, en una WebQuest estos son la fuente de documentación que utilizarán los estudiantes con el fin de realizar la tarea, para ello se plantea la lista de sitios web que el docente seleccionó para el desarrollo de la WebQuest, se debe tener en cuenta que los recursos estén disponibles en la red y tengan vigencia, además que sean pertinentes para el tema de la WebQuest. También se debe revisar que la información que contiene sea válida y suficiente para realizar la tarea y que esté acorde al grado de escolaridad de los estudiantes. Según (Dodge B., 2001, pág. 2) “la calidad de los recursos es lo que permite diferenciar una WebQuest buena de una excelente”.

Para su presentación se plantea la lista de sitios web que el docente seleccionó para el desarrollo de la WebQuest. Se debe tener en cuenta que los recursos estén

disponibles en la red y tengan vigencia, además que sean pertinentes para el tema de la WebQuest.

Por lo tanto, es necesario que cuando se crea una WebQuest los recursos que esta tenga sean de calidad. Al respecto Adell (2004) expresa que para que el profesor logre encontrar buenos recursos en Internet éste debe desarrollar dos habilidades: La primera es buscar información de manera eficaz y la segunda es saber evaluar la información que se encuentra en función de unos criterios que le aseguren que los recursos seleccionados son válidos.

El otro elemento del proceso de una WebQuest es el andamiaje. El concepto de andamiaje fue dado por primera vez por Bruner (1978), quien afirma que en un proceso mediante el cual el profesor ayuda a los niños a realizar lo que ellos no pueden realizar al principio, permitiéndoles poco a poco hacerse cargo de partes del proceso de construcción textual a medida que van teniendo capacidades para hacerlo. Para lograr lo anterior el profesor entre otras controla el centro de atención, demuestra la tarea, la divide en partes.

En el marco específico de la WebQuest el creador de esta herramienta (Dodge B., 2000) denomina andamiaje a los recursos empleados por los docentes para fortalecer y

estimular las destrezas y aprendizajes previos que poseen los alumnos. En la etapa del proceso en una WebQuest es donde se construye esta estructura, cuyo objetivo es elevar los alcances de la producción de los alumnos.

También Dodge (2000) propone tres tipos de andamiaje: la recepción, transformación y producción

- *La recepción:* Esta se da antes de iniciar la tarea cuando los alumnos se ponen en contacto con un recurso con el cual no han trabajado; el docente dará orientaciones para que los estudiantes logren aprender del recurso y retener lo aprendido. Algunos andamiajes de recepción guías de observación, los consejos sobre cómo adelantar entrevistas, los glosarios y diccionarios en línea.
- *La transformación:* Es conveniente trabajar con recursos que faciliten la lluvia de ideas, comparar y contrastar la toma de decisiones, con el propósito de que los estudiantes transformen la información que reciben en nueva información.
- *La producción:* cuando los estudiantes van crear cosas que nunca antes han creado es necesario proporcionarles plantillas, guías llamativas para

escribir y elementos y estructuras de multimedia. Lo anterior sirve como andamiaje para que el estudiante logre realizar satisfactoriamente la tarea.

Finalmente, como elementos de la WebQuest se presentan la evaluación y las conclusiones.

*d) Evaluación:* se realiza con el fin de obtener información que permita orientar al estudiante para el alcance de los objetivos que se establecieron. Se debe realizar continuamente, ya que el docente debe retroalimentar al estudiante durante cada uno de los pasos del proceso.

Es aquí donde se especifican los criterios mediante los cuales se van a valorar las actividades, se realiza con el fin de obtener información que permita orientar al estudiante para el alcance de los objetivos que se establecieron. Se debe realizar continuamente, ya que el docente debe retroalimentar al estudiante durante cada uno de los pasos del proceso.

Una forma de evaluar las WebQuest es mediante la matriz de valoración. Esta debe contener criterios de desempeño claros respecto al desarrollo propio del tema, desarrollo de competencias y habilidades para el uso correcto de la información

proveniente de la web, manejo de herramientas informáticas que ayuden a desarrollar la construcción de nuevos conocimientos y calidad.

#### *e) Conclusiones*

Son comentarios o ideas finales que resumen la experiencia, donde se sintetiza la temática, en esta etapa se pretende que el profesor anime a los alumnos para que sugieran algunas formas diferentes de hacer las cosas con el fin de mejorar la actividad.

### **2.6.2 Los estudiantes y la WebQuest**

Sosa (2008) plantea como algunas ventajas del uso de las WebQuest que el estudiante se convierte en el principal responsable de su proceso de aprendizaje, las WebQuest pueden ser adaptadas según las necesidades de los alumnos, permiten la solución de problemas, aumentan el espíritu crítico, incrementan la motivación y participación del estudiante, refuerzan la autoestima, promueven el trabajo cooperativo en el que cada rol toma importancia para la solución de la tarea.

Así mismo, Falcón (2008) afirma que por medio de las WebQuest los estudiantes construyen su propio conocimiento ya que en las actividades propuestas el docente debe estimular la búsqueda, el procesamiento y la comunicación de la información por medio de estrategias grupales.

Igualmente Gallego y Guerra en (Gallego & Guerra, 2007, pág. 83) plantean que el uso de la herramienta WebQuest permite a los estudiantes:

- Utilizar Internet como fuente de conocimiento y bibliográfica previamente seleccionada por el profesor.
- Seleccionar, transformar, buscar, recoger, etc. la información necesaria para elaborar la tarea que se requiere.
- Su planteamiento se basa en el trabajo colaborativo y cooperativo con establecimiento de metas y roles entre los estudiantes, que describiremos a continuación.

### **2.6.3 El papel del profesor en la aplicación de las WebQuest**

El docente cumple un papel importante en la aplicación de las WebQuest, ya que debe tener una formación, una actitud y una disposición adecuadas para poder hacer un uso adecuado de esta estrategia didáctica.

Al trabajar con las WebQuest Gallego y Guerra (2007) plantean que es necesario que el docente:

- Elija el tema y los conceptos que desea enseñar a sus estudiantes. Teniendo en cuenta cual es el contenido, el procedimiento y la actitud que desea conseguir de los estudiantes.
- Organice los equipos de trabajo.

- Defina los roles de los estudiantes y las funciones de cada uno.
- Motive a los estudiantes a conseguir el logro de la tarea.
- Seleccione y organice recursos que sirvan a la consulta de los estudiantes.

Así mismo (Bernabé, 2008, pág. 96) expresa que

“Las actividades desarrolladas por el profesor ya no deben estar enfocadas en transmitir su conocimiento, ya que en el trabajo con este recurso se integran factores en los que el profesor motiva, orienta y ofrece a los alumnos una serie de recursos apoyados de internet u otras fuentes para la tarea a realizar por el alumno y que este conocimiento pueda ser aplicado fuera del aula”

Desde estos postulados se puede afirmar que el docente que trabaja con WebQuest debe desarrollar no solamente competencias cognitivas en alguna disciplina del saber sino que también debe estar en capacidad de seleccionar información y recursos disponibles en la web, adquirir habilidades comunicativas que le permitan interactuar tanto en la virtualidad como de manera presencial, resolver fallas técnicas que puedan presentarse y orientar el trabajo cooperativo.

#### **2.6.4 Aprendizaje Cooperativo**

Dado que una de las ventajas de las WebQuest es que fomentan el aprendizaje cooperativo. Es pertinente revisar el concepto y características del mismo.

Johnson (1999) sostiene que el aprendizaje cooperativo es el uso didáctico de pequeños grupos con el fin de alcanzar y mejorar el conocimiento tanto a nivel

individual como a nivel grupal. El maestro debe determinar los objetivos de la clase, presentar y explicar la tarea, orientar el trabajo de los grupos y evaluar.

Del mismo modo Johnson (1999) plantea que existen cinco elementos que subyacen en el aprendizaje cooperativo para que este se logre de una manera efectiva.

El primer elemento es la interdependencia positiva que consiste en saber, que como miembros del equipo, cada una de las acciones individuales afecta el desempeño grupal.

El segundo elemento es la responsabilidad individual y grupal. Cada uno de los integrantes del equipo debe tener clara su tarea y cumplir con los compromisos y tareas que le han sido encomendados.

El tercer elemento es la interacción estimuladora, que está relacionada con el apoyo y motivación que se brindan entre si los miembros del grupo.

El cuarto elemento es la implementación de prácticas interpersonales y grupales. En este aspecto, los estudiantes deben aprender a asumir roles tales como el liderazgo, a tomar decisiones, a solucionar conflictos en el grupo de trabajo.

Finalmente, el quinto elemento es la evaluación grupal, en la cual el equipo evalúa no sólo sus alcances académicos sino su dinámica como grupo y busca los mecanismos necesarios para mejorar.

## **Capítulo Tres: Marco Metodológico**

En los capítulos previos se presentó el planteamiento del problema de investigación y una revisión teórica orientada a dar conceptos y presentar algunos fundamentos que apoyan esta investigación. Esta sección tiene como propósito mostrar el método de investigación elegido, la población con la que se trabajó y la muestra seleccionada para obtener los datos, las fuentes de información usadas, las técnicas de recolección de datos, el procedimiento para levantar datos y los aspectos éticos considerados en este estudio.

### **3.1. Metodología de la investigación**

En este trabajo se analizan las implicaciones de la aplicación de una WebQuest como metodológica, en los desempeños de los estudiantes de grado sexto del colegio Villetmar El Carmen, en el área de matemáticas, en la asignatura de geometría.

De este modo, este capítulo tiene como propósito presentar la metodología que se implementó tanto para la recolección de datos como para el análisis de los mismos, la confiabilidad de estos y la presentación de los resultados de esta investigación.

Con el fin de definir el método de a usar para este estudio se parte de la pregunta de investigación ¿Qué ventajas cognitivas y actitudinales se obtienen al utilizar un

ambiente de aprendizaje apoyado en el uso de WebQuest en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría?

Para responder a esta pregunta se busca indagar a cerca de las ventajas cognitivas y actitudinales que se pueden percibir en los estudiantes con el uso de WebQuest, y los beneficios que aporta esta metodología para los docentes quienes orientan la enseñanza de la geometría. Esta información se obtiene a partir de datos que son de tipo cualitativo. Pero también se puede obtener datos cuantitativos a partir del análisis estadístico que se realice a partir de las respuestas obtenidas en las encuestas aplicadas a estudiantes antes y después el uso de WebQuest en las clases. Es por esto que se ha optado por dar un enfoque mixto que permita analizar tanto los datos cuantitativos como los cualitativos.

Hernández (2006) expone que los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno de estudio.

Desde esta perspectiva, el investigador puede dar cuenta de fenómenos que puede describir aunque no sea posible cuantificarlos, pero también puede apoyarse de los datos

que pueda cuantificar. Del análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos puede apoyarse para explicar de manera más completa el fenómeno que estudia.

Al respecto (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2006, pág. 754) plantea que “La meta de la investigación mixta no es remplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales”.

En este caso, se busca tomar ventaja de estos dos enfoques para responder a la pregunta planteada en la presente investigación. De la investigación cualitativa se puede tomar como datos las percepciones y observaciones que tenga el investigador.

En otro apartado, Hernández (2006) menciona que en la investigación cualitativa se postula que la realidad se define según las interpretaciones de quienes participan de la investigación y sus realidades. De este modo confluyen las realidades tanto de los investigadores como de los demás participantes en la investigación. Estas realidades son fuentes de datos y cambian a lo largo del estudio.

En este estudio, el investigador toma como base su percepción entorno a las conductas de los estudiantes en las clases y las posibles ventajas del uso de WebQuest tanto para la docente como para los estudiantes. A lo largo del estudio puede tener apreciaciones distintas a las que inicialmente tuvo.

Por otra parte, desde la investigación cualitativa, de acuerdo con los planteamientos hechos por Hernández (2006) fundamenta en una perspectiva interpretativa centrada en el entendimiento del significado de las acciones de los seres vivos en busca de interpretar lo que se capta de ellos.

Desde esta perspectiva, el enfoque cualitativo permite estudiar conductas, opiniones y hechos que pueden ser observados aunque no fácilmente medibles. En esta investigación se pretende dar cuenta de las ventajas cognitivas y actitudinales que se puede obtener a partir del uso de WebQuest en clases de geometría.

Así, se pueden tomar las percepciones, acciones, actitudes de docentes, estudiantes y padres de familia que permiten explicar qué sucede en cada etapa del proceso y dar explicaciones con base en datos no medibles.

También, Hernández (2006) establece que en la investigación cualitativa el investigador se introduce en las experiencias de los participantes y construye el conocimiento, siempre consciente de que es parte del fenómeno estudiado. En el centro de la investigación están las ideologías y cualidades de los individuos.

También se deben tener de cuenta las experiencias, intereses, opiniones, de quienes intervienen en el estudio y enriquecer la investigación con datos que permitan dar cuenta de cómo perciben los estudiantes las WebQuest y cómo trabajan con ellas en

las clases. Así como los demás miembros de la comunidad educativa perciben este trabajo.

Por otra parte, desde el estudio cuantitativo, los datos estadísticos son útiles para confirmar o refutar las apreciaciones hechas por el investigador. De ahí que, el enfoque cuantitativo, según lo plantea Hernández (2006) usa la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.

En esta investigación se puede tomar ventaja de las estadísticas para recabar información numérica exacta a cerca de patrones de comportamiento medibles tales como el número de estudiantes que usan la herramienta WebQuest, para dar cuenta de las ventajas cognitivas y actitudinales que se pueden obtener al utilizar un ambiente de aprendizaje apoyado en el uso de WebQuest en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría planteado como pregunta de investigación en el presente estudio.

Como técnicas de recolección de datos se emplearon la observación directa en el trabajo con WebQuest, que pretende desarrollar la capacidad de comparar, clasificar, deducir, analizar, abstraer y construir conceptos. También se usó la entrevista. Además, se hizo un contraste entre un grupo de control que realiza trabaja las clases tradicionales y las WebQuest y otro grupo que trabaja en las clases tradicionales sin las WebQuest.

### **3.2 Población**

La población está conformada por los estudiantes de grado sexto de la sede A del colegio Villemar El Carmen, jornada tarde. Esta institución de carácter oficial está ubicada en la localidad de Fontibón en la ciudad de Bogotá. El colegio tiene dos sedes de primaria (sedes B y C) a la que acuden los niños de preescolar hasta quinto primaria y una sede de bachillerato (sede A) en donde reciben sus clases los estudiantes de sexto a undécimo grado de bachillerato. En las tres sedes se tiene alrededor de tres mil doscientos estudiantes y laboran ciento sesenta y un docentes.

La sede A, en donde se realiza la presente investigación tiene dos jornadas: mañana y tarde. En esta investigación la población con la que se trabaja pertenece a la jornada de la tarde, pues la docente que lleva a cabo esta investigación labora en esta jornada. En cuanto al equipo de trabajo en el área de matemáticos está conformado por cinco docentes licenciados en matemáticas quienes se reúnen semanalmente para realizar de manera conjunta los planteamientos y ajustes necesarios para el área.

La población tomada en esta investigación son los estudiantes de sexto grado. En la jornada de la tarde son 160 estudiantes entre los 11 y los 13 años de edad, distribuidos en cuatro cursos así:

Tabla 1

*Edades estudiantes 601*

<b>Curso</b>	<b>11 años</b>	<b>12 años</b>	<b>13</b>	<b>Total</b>
<b>Hombre</b>	9	8	8	25
<b>Mujeres</b>	4	5	6	15
<b>Total</b>	13	13	14	40

Fuente: Propia

Tabla 2

*Edades estudiantes 602*

<b>Curso</b>	<b>11 años</b>	<b>12 años</b>	<b>13</b>	<b>Total</b>
<b>Hombres</b>	8	7	11	26
<b>Mujeres</b>	4	5	5	14
<b>Total</b>	12	12	16	40

Fuente: Propia

Tabla 3

*Edades estudiantes 603*

<b>Curso</b>	<b>11 años</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>Total</b>
<b>Hombres</b>	4	11	10	25
<b>Mujeres</b>	4	6	5	15
<b>Total</b>	8	17	15	40

Fuente: Propia

Tabla 4

*Edades estudiantes 604*

<b>Curso</b>	<b>11 años</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>Total</b>
<b>Hombres</b>	10	4	11	25
<b>Mujeres</b>	4	5	6	15
<b>Total</b>	14	9	16	40

Fuente: Propia

De acuerdo con el diagnóstico poblacional realizado por el colegio con motivo del Foro Educativo Institucional en el año 2010, las familias de estos grados, se encuentran en estratos 1, 2 y 3. Todos residen en la localidad novena de Bogotá- Colombia, el 60% de las familias están muy cerca del colegio y el restante 40% habita en los barrios periféricos de la localidad, que distan más de 5 kilómetros del colegio, por lo que los estudiantes cuentan con servicio de transporte subsidiado por la Secretaría de Educación.

El 30% de las familias habita casa o apartamento propio, el 55% viven en arriendo (rentan una unidad habitacional por familia) y el 15% en inquilinatos. Las condiciones económicas son precarias, el 55% de los jefes de familia están desempleados, el 25% se dedica al comercio, el 10% son pensionados y el restante 10% se dedica a trabajos informales entre los que se incluyen el servicio doméstico y los trabajos ocasionales.

Se cuenta con un alto porcentaje de acudientes que no responden a las expectativas de formación de los alumnos. El 85% de los padres de familia son indiferentes al trabajo y al desempeño de los adolescentes en el colegio.

### **3.3 La muestra**

La muestra en una investigación es un subgrupo de la población. Hernández (2006) plantea que hay dos tipos de muestra: probabilística y no probabilística. En la

primera, todos los elementos de la población tienen la posibilidad de ser elegidos. En la segunda, los elementos de la población elegidos para la muestra deben reunir ciertas características definidas en la investigación y su elección no depende de la probabilidad.

Para efectos de este estudio la muestra que se tomó fue de tipo no probabilística. “Las muestras no probabilísticas, pueden también llamarse muestras dirigidas pues la elección de sujetos u objetos de estudio dependen del criterio del investigador” (Hernández, Fernández y Baptista, 2003, pág. 882)

En este caso, se requiere que la población seleccionada para la muestra reúna ciertas características relacionadas con su edad, rendimiento académico, comportamiento en clases y el uso o no de WebQuest en las clases.

De manera que, para la presente investigación la muestra que se tomó es una muestra diversa: “son utilizadas cuando se busca mostrar distintas perspectivas y representar la complejidad del fenómeno estudiado, o bien documentar diversidad para localizar diferencias y coincidencias patrones y particularidades.”(Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2006, pág. 604).

Particularmente, en este trabajo la muestra está formada por los estudiantes del grado 6-02, compuesta por cuarenta estudiantes que usaron la WebQuest en clases ,ya que este curso es el más heterogéneo con respecto a la actitud y rendimiento académico

en matemáticas en el primer periodo del año 2010. Y sería útil analizar el impacto que tiene el uso de la herramienta WebQuest en el aprendizaje de la geometría a este tipo de cursos.

### **3.4 Fuentes de información**

Las fuentes de información hacen alusión al origen de donde provienen los datos utilizados en la investigación ya sean personas o documentos. En esta investigación la información se obtendrá de los estudiantes de grado sexto y de los docentes de matemáticas del colegio Villemar el Carmen de la jornada de la tarde. Como fuente documental se tomarán las referencias bibliográficas y las investigaciones consultadas mencionadas en el estado del arte y en el marco teórico.

En la primera etapa de la recolección de datos se hace una inmersión en la que se estipula si las fuentes usadas para obtener la información necesaria son pertinentes y válidas. De no ser así, se realiza los respectivos ajustes con el fin de obtener los datos que sean válidos.

### **3.5 Técnicas de recolección de datos**

Dado que esta investigación es de enfoque mixto, se obtendrán datos tanto cualitativos como cuantitativos. En la investigación cualitativa la recolección de datos se

hace en los ambientes naturales y cotidianos de los participantes. (Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2006). En ésta investigación se realizará en Colegio Villemar el Carmen, donde estudian los participantes.

La recolección de la información para los datos cualitativos se hará a través de:

**Observación directa:** Entre los propósitos principales están: explorar ambientes y la mayoría de los aspectos de la vida social; describir comunidades contextos o ambientes, las actividades que se desarrollan en estos, las personas que participan en tales actividades y sus significados; comprender procesos, vinculaciones entre personas y sus situaciones o circunstancias, eventos que suceden a través del tiempo.

Los elementos potenciales a observar son: el ambiente físico, el ambiente social, actividades individuales y colectivas, artefactos que usan los participantes y funciones que cubren, hechos relevantes y eventos. (Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2006, pág. 672).

En el presente estudio el investigador parte de observar el entorno para dar cuenta de las acciones, percepciones y gustos de los estudiantes en clases de geometría, los factores que influyen en el desarrollo de éstas, el papel del maestro, de los materiales

instruccionales que usa , los recursos pedagógicos y tecnológicos con los que cuenta la institución entre otros.

También se debe tener en cuenta que en la investigación cualitativa el investigador se desplaza en el ambiente del participante, y lo observa para ver su comportamiento tal como se manifiesta en el estado original (Giroux & Tremblay, 2004).

De acuerdo con lo anteriormente mencionado, se consideró importante realizar una observación directa para registrar actitudes y comportamientos de los estudiantes de sexto, respecto a las actitudes y desempeño de los estudiantes en la clase de geometría, a la forma como acceden a una situación planteada, a la búsqueda de soluciones y a la aplicación de didácticas que involucran las Tecnologías Digitales. (Ver Apéndice 1)

Otra de las técnicas de recolección de datos que se implementa en este estudio es la entrevista.

**Entrevista:** La entrevista cualitativa es íntima, flexible y abierta, se intercambia información entre el entrevistado y el entrevistador. En una entrevista semiestructurada se basa en una guía de preguntas, pero el entrevistador puede agregar preguntas adicionales para precisar los contenidos. (Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2006).

En este trabajo se hace una entrevista semiestructurada para determinar las experiencias de los estudiantes, expectativas y opiniones respecto a la clase de geometría antes de aplicar la metodología WebQuest. (Ver Apéndice 2). Sin embargo, antes de realizar la entrevista con toda la muestra, se hace una entrevista al 1% de la muestra para replantear las preguntas y dar validez a los datos según lo veremos en el siguiente capítulo.

Al finalizar la implementación de las WebQuest en las clases, se realiza una segunda entrevista a la población para conocer las opiniones de los estudiantes frente a sus experiencias de aprendizaje; averiguar cómo fue su experiencia trabajando con la herramienta WebQuest, su desempeño en matemáticas y destacar cómo ha sido su acercamiento a las WebQuest.

Por otra parte, en cuanto a los datos cuantitativos obtenidos en la investigación se obtuvieron a partir de las preguntas cerradas hechas tanto en la encuesta como en la entrevista hechas a los estudiantes.

Finalmente, cabe mencionar que una vez obtenidos los datos cuantitativos como los cualitativos de las diversas fuentes se realiza un análisis y se generan las respectivas conclusiones.

### 3.6 Procedimiento para levantar datos

Con el propósito de obtener, procesar y analizar datos que den respuesta a nuestra pregunta de investigación y respondan a las metas trazadas en los objetivos propuestos, el investigador debe seguir un proceso que le permita partir de datos válidos para generar sus hipótesis y conclusiones.

Creswell (2009) citado por Hernández (2006) propone entre las posibilidades de recolección y análisis de datos el siguiente planteamiento:

“En una primera etapa se recolectan y analizan datos cuantitativos o cualitativos, y en una segunda fases recaban y analizan datos del otro método. Típicamente, cuando se recolectan primero los datos cualitativos, la intención es explorar el planteamiento con un grupo de participantes en su contexto, para posteriormente expandir el entendimiento del problema en una muestra mayor y poder efectuar generalizaciones a la población” (Creswell, 2009).

Teniendo en cuenta lo anterior se desarrollo el proceso de recolección de datos en cinco fases:

**Fase 1.** Se hizo una entrevista para determinar las experiencias de los estudiantes, expectativas y opiniones respecto a la clase de matemáticas antes de aplicar la herramienta WebQuest.

**Fase 2.** Se implementó la metodología de WebQuest. Se realizaron las observaciones directas en clase para percibir cómo se desarrollan las clases de

geometría, los materiales, estrategias pedagógicas usadas, conocer la motivación, las actitudes e interacción de los estudiantes en el uso de los mismos.

**Fase 3.** Posteriormente, se aplicó una entrevista para determinar las ventajas de la herramienta. Inmersión en el ambiente de la investigación para realizar observación de las clases y percibir cómo se desarrollan las clases de geometría, los materiales, estrategias pedagógicas usadas, las actitudes de docentes y estudiantes hacia la clase, entre otros.

**Fase 4.** En la siguiente etapa se comparó el desempeño académico de los estudiantes a través de la rejilla de calificaciones del profesor y determinar las diferencias con el grupo control.

**Fase 5.** Finalmente, se hizo las respectivas conclusiones del estudio y se preparó el reporte final de investigación.

### **3.7 Aspectos éticos**

La siguiente investigación se llevó a cabo con iniciativa y pleno acuerdo de la investigadora debido a que ha surgido en ella la motivación por llevar a la práctica instrumentos para comprobar y desechar hipótesis respecto al tema que les ocupa y a su vez atender y diseñar estrategias de atención a los docentes en caso de requerirse.

Ya que se trata de trabajo con personas, éstas se encuentran en libertad de participar o no como objetos de estudio. Así mismo, en el estudio se presenta información relacionada con la Institución Educativa Distrital Villemar El Carmen, que también tiene derecho a permitir o no el estudio, así como a conocer los resultados que este arroja.

Por esta razón, la investigadora se dio a la tarea de presentar a las autoridades correspondientes a cada institución que se tomó en cuenta para la muestra los documentos que avalen la justificación para llevar a cabo el trabajo. Por tal motivo en el Apéndice 4 el lector encontrará la carta de consentimiento de participación.

### **3.8 Procedimiento. (Plan de investigación)**

Toda investigación va guiada por una serie de pasos que le permiten al investigador comprobar o refutar una hipótesis. Hernández (2006) plantea que realmente no hay un proceso a seguir en las investigaciones mixtas, sino que en un estudio híbrido concurren diversos procesos. Las etapas en las que suelen integrarse los enfoques cuantitativo y cualitativo son fundamentalmente: el planteamiento del problema, el diseño de investigación, el muestreo, la recolección de los datos, los procedimientos de análisis de los datos y/o la interpretación

Tomando como base este planteamiento, los procedimientos seleccionados para realizar esta investigación son:

Tabla 5

*Plan de Investigación*

<b>Etapa</b>	<b>Fase</b>	<b>Actividad</b>
<b>Etapa 1</b> El problema de investigación y revisión de literatura	Planteamiento del problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de ideas para realizar el planteamiento de problemas.</li> <li>• Elección del planteamiento del problema</li> <li>• Propuestas de la pregunta de investigación y decidir cuál se queda</li> <li>• Elección de pregunta susceptible a ser investigada.</li> </ul>
	Formulación de objetivos y justificación de la investigación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redacción del objetivo general</li> <li>• Redacción de los objetivos específicos</li> <li>• Redacción de la justificación</li> </ul>
	Limitaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de las limitaciones u obstáculos que podría encontrarse en el proceso de la investigación.</li> </ul>
	Revisión de Literatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de las teorías clásicas más relevantes del tema.</li> <li>• Búsqueda y análisis de artículos de investigación empírica relacionadas con su problema de investigado.</li> </ul>
<b>Etapa 2</b> Metodológica	Enfoque de investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción del enfoque de investigación.</li> <li>• Fundamentación con autores del enfoque de investigación seleccionado.</li> </ul>
	Muestra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección del tipo de muestreo</li> <li>• Selección de la muestra.</li> </ul>
	Instrumentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección de instrumentos para la recolección de datos</li> <li>• Justificación de la elección de instrumentos</li> <li>• Fundamentación del uso de instrumentos de acuerdo a autores.</li> </ul>
	Aspectos Éticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de una carta donde se exprese el consentimiento de los participantes en el estudio.</li> </ul>
	Procedimiento	Presentación del plan de investigación
<b>Etapa 3</b>	Recolección de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de grupos seleccionados o unidades de muestreo.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinación con los participantes de la investigación donde se hará el estudio.</li> <li>• Prueba y reajuste de los instrumentos y el plan de tabulación.</li> <li>• Confirmación los instrumentos de recolección de datos</li> </ul>
	Presentación de resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de los resultados a través de descripciones detalladas.</li> <li>• Muestra de las categorías principales del estudio y hace una descripción de las mismas y una ilustración a través de las entrevistas, observaciones y documentos y las confronta con teoría</li> <li>• Presentación de los resultados.</li> </ul>
	Análisis e interpretación de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción del análisis de los datos en función de las variables del estudio y justificar por qué son analizados de esta manera</li> </ul>
	Conclusiones y recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de una discusión clara y coherente de las conclusiones derivadas de la pregunta de investigación (ambos enfoques).</li> <li>• hacer referencia a la prueba de hipótesis</li> <li>• Descripción de recomendaciones para futuros estudios.</li> </ul>
<b>Etapa 4</b> Reporte Final	Realización del reporte final	<p>Integración de las diferentes partes del reporte:</p> <p>Revisión de referencias y citas bibliográficas que estén al estilo APA.</p> <p>Revisión de ortografía, puntuación, redacción, consistencia y congruencia del escrito.</p>

Fuente Propia

Como se presentó en la tabla anterior se plantea el problema de investigación y se revisa la literatura relacionada con el mismo. Es importante que se delimite un tema de investigación que sea relevante para el contexto y que pueda ser útil en futuras

investigaciones. En esta etapa se marca el horizonte que el investigador seguirá en el transcurso de la investigación.

Para lograr tal fin se empezó por definir el tema de investigación, etapa en la cual se hizo una lluvia de ideas con las posibles temáticas a trabajar. Después, se planteó el problema y se eligió la pregunta de investigación que orienta la investigación.

Una vez definido el tema y la pregunta de investigación se formulan los objetivos que se pretende alcanzar con el estudio y se redacta una justificación en la que se presente las razones por las cuales se realiza la investigación, qué tipo de investigación se hace, dónde se realiza, cuál es la importancia de la investigación y que aporte puede dar a posibles estudios relacionados con la misma. Del mismo modo se presentan las posibles dificultades a las cuales se podría enfrentar el investigador.

En cuanto se da por terminada esta tarea, se realiza una búsqueda literaria que permita enmarcar la investigación desde perspectivas teóricas, definir términos claves para el desarrollo del tema y relacionar otras investigaciones previas que puedan aportar al estudio que se realiza.

En la segunda etapa de la investigación se elige el tipo de investigación que se usará, bien sea cualitativo, cuantitativo o mixto según los propósitos que se hubiera trazado el investigador en la etapa anterior. A continuación se selecciona la muestra dentro de la población y los instrumentos usados para la recolección de datos, las razones por las cuales se usan esos instrumentos y el sustento teórico que se tiene para su uso.

Así mismo se pide la respectiva autorización de las instituciones y las personas que serán parte del estudio, a quienes se les da a conocer en qué consiste la investigación y una vez finalizada la misma los hallazgos a los que se llegó. Se pretende que las personas involucradas participen de manera voluntaria.

En la tercera etapa se realiza la recolección y análisis de los datos necesarios para responder a la pregunta de investigación. Esta etapa inicia con la recolección de datos con los instrumentos previamente seleccionados en la tercera etapa.

Luego se tabulan los datos y los respectivos análisis de los datos cualitativos, si son necesarios, se organiza un informe que presente los hallazgos y a continuación se presenta la interpretación de los datos analizados y se muestra las conclusiones a las que llegó el investigador.

Finalmente en la cuarta etapa se elabora un documento que integre todos los capítulos que se muestran en la investigación: planteamiento del problema, revisión de literatura o marco teórico, metodología, resultados, referencias, tablas de contenido y apéndices. Se revisa que se hubiera seguido normas técnicas para la presentación de escritos académicos como lo son las normas APA, se revisa la ortografía y se realiza un reporte corregido.

## **Capítulo Cuatro: Análisis y discusión de resultados**

En este capítulo se pretende exponer los resultados obtenidos en esta investigación. Para este caso particular la investigación tiene un enfoque mixto pues pretende indagar respecto a las ventajas cognitivas y actitudinales que se pueden alcanzar en estudiantes que apoyan su aprendizaje de la geometría con la herramienta WebQuest.

Previamente en el capítulo tres se presentó como técnicas de recolección de datos, la observación directa y la entrevista. Estos con el fin de conocer tanto las condiciones del contexto en el que se desarrolla la investigación, así como las percepciones que tienen las personas que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje.

A lo largo de este capítulo se muestra el análisis de los datos obtenidos a través de los diferentes instrumentos y el proceso que se siguió para llegar a las conclusiones de este estudio.

También se buscó que los elementos usados para la medición fueran confiables, válidos y objetivos. Hernández (2006) plantea que la confiabilidad es el grado en el que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes. Por su parte, la validez es

el grado en el que un instrumento realmente mide la variable que busca medir.

Finalmente, la objetividad está relacionada con el grado en el que un instrumento es permeable a la influencia de los sesgos y tendencias de los investigadores.

Es entonces como tanto las entrevistas como en la observación directa, los instrumentos deben satisfacer requerimientos de validez, objetividad y confiabilidad. En el caso de las entrevistas empleadas en este estudio, el investigador diseñó una encuesta con el propósito de determinar las concepciones ideas y experiencias de los estudiantes antes y después del uso de WebQuest, posteriormente las entrevistas son aplicadas a una muestra representativa de la muestra que corresponde al 10% de la misma. Después, revisó los resultados obtenidos y replantear las preguntas que fueran necesarias.

De otra parte, en la observación de las clases se realizó a partir de un formato destinado para tal fin. Los parámetros de observación fueron propuestos por el investigador teniendo en cuenta los elementos que consideraba relevantes en las clases para determinar las ventajas del uso de WebQuest en las clases de geometría. Este formato fue socializado con la docente observadora y se definieron algunos parámetros iniciales de observación. Luego, de la observación de las clases se plantearon algunas hipótesis que durante el proceso pueden ser replanteadas.

Después de este proceso se propone y plantea algunas categorías que pueden agruparse en matrices que el investigador puede medir. Hernández (2006) expone que:

“Las matrices son útiles para establecer vínculos entre categorías o temas y/o (ambos)...Las categorías o temas se colocan como columnas (vertical), o como renglones (horizontales). En cada celda el investigador documenta si las categorías o temas se vinculan o no” (Sampieri, Fernández, & Baptista, 2006, pág. 655).

En este caso se optó por usar una matriz que agrupa categorías que permitan clasificar los aspectos que se pretende analizar en la presente investigación. Las categorías establecidas para este análisis son adquisición de conocimiento, trabajo cooperativo, trabajo autónomo, motivación e interés y manejo de TIC.

Para el análisis de los datos que se recolectaron en esta investigación. Se tomaron en cuenta las categorías relacionadas en la tabla 14.

Tabla 6

*Categorías Relacionadas con la Investigación*

Relacionadas con el estudiante	Relacionadas con la clase	Relacionadas con las WebQuest
Adquisición del conocimiento	Calidad de los contenidos presentados	Calidad y pertinencia de los contenidos presentados
Aprendizaje cooperativo	Actividades que propician el aprendizaje cooperativo	Cumplimiento de las tareas cooperativas asignadas
Trabajo autónomo	Pertinencia de los contenidos	Asignación de roles en el trabajo cooperativo
Motivación e interés	Uso de diversos recursos didácticos	Uso de diversos recursos didácticos
Uso de TIC	Uso de TIC para complementar contenidos	Uso de TIC para adquirir conocimiento.

Fuente: propia

Posteriormente, para el análisis de los datos obtenidos de los instrumentos empleados en la presente investigación se ha elaborado una matriz que agrupa las categorías pertinentes relacionadas con el trabajo de los estudiantes en las clases antes y después de la implementación de las WebQuest.

La matriz que se presenta en la tabla 15 ilustra el análisis hecho a las categorías desde los instrumentos de recolección de datos presentados. Según Hernández (2006) se usa el signo + para indicar relación entre las categorías y - si no existe relación alguna. Las relaciones establecidas en al presente matriz son explicadas desde los resultados de las entrevistas y observación de datos que se presentan a lo largo de este capítulo.

Tabla 7.

*Matriz que agrupa las categorías*

Relacionadas con el estudiante	Clases antes de usar WebQuest	Clases en las que se usa WebQuest
Adquisición del conocimiento	+	+
Aprendizaje cooperativo	-	+
Trabajo autónomo	+	+
Motivación e interés	-	+
Uso de TIC	-	+

Fuente: Propia.

La primera categoría mencionada está relacionada con la adquisición de conocimiento por parte de los estudiantes. Se pretende determinar si el uso de la herramienta WebQuest facilita la apropiación de saberes de conceptos geométricos. Del

mismo modo, el aprendizaje de la geometría implica que los estudiantes manejen conceptos que puedan aplicar en la cotidianidad, por lo tanto es relevante la capacidad que adquieran los estudiantes de llevar los conceptos a la práctica.

En las clases tanto antes como después de usar las WebQuest se evidencia apropiación de conocimientos por parte de los estudiantes. Sin embargo, antes de usar las WebQuest se presentaba algo de dificultad para aplicar estos saberes en la vida diaria.

Por otra parte, en el trabajo propuesto con las WebQuest se da una interacción entre los estudiantes que en grupos buscan terminar las tareas asignadas y alcanzar como equipo objetivos comunes. Es por esto que la siguiente categoría de análisis es el trabajo cooperativo. Mientras que en las clases antes de usar la WebQuest se daba escaso trabajo cooperativo, con las WebQuest se propició este tipo de interacción.

En la misma dirección, cada uno de los miembros de cada equipo tiene asignados roles y tareas que afectan positiva o negativamente el cumplimiento de las metas propuestas. Por este motivo es también importante el análisis del trabajo autónomo que es otra de las categorías estudiadas. En este caso, tanto en las clases antes de usar la WebQuest como en las que se usó esta herramienta se dio trabajo autónomo. En el

primer caso la responsabilidad en el desarrollo de las guías afectaba a cada estudiante, mientras que con las clases en las que se usó las WebQuest se tenía repercusión en el trabajo de los equipos.

Así mismo, el aprendizaje se ve afectado por la motivación e interés que el estudiante tenga para adquirir nuevos saberes. Es por esto que la cuarta categoría de análisis está es precisamente al motivación e interés demostradas por el estudiante en el desarrollo de las clases en las tareas propuestas y fuera de las mismas en las tareas para la casa o cuando desea buscar más información relativa a las temáticas trabajadas. Antes de usar las WebQuest, las guías de trabajo de clase eran poco motivadoras para los alumnos. Después de usar una variedad de recursos interactivos se vio mayor motivación hacia el aprendizaje de la geometría.

Finalmente, otra de las categorías que se consideró de importancia para el análisis de los datos es el manejo de TIC por parte de los estudiantes. Puesto que el uso de WebQuest requiere que los estudiantes tengan algunos conocimientos de informática e internet que les permitan ejecutar las actividades propuestas para alcanzar los objetivos de aprendizaje, se ha tomado como quinta categoría el manejo de TIC de los aprendices. En este aspecto, se pudo ver que los estudiantes saben usar el computador para las tareas asignadas en las WebQuest.

#### 4.1 Entrevista antes de aplicar WebQuest en las clases

Antes de iniciar con el trabajo con la herramienta WebQuest se aplicó una entrevista semiestructurada a estudiantes de la cual se presentan a continuación los resultados obtenidos. El formato aplicado puede verse en el Apéndice 2.

##### 4.1.1 Participantes

Como primera técnica de recolección de datos se usó la entrevista para determinar las percepciones de los estudiantes de las clases antes de la implementación de WebQuest. Para la aplicación de este instrumento se entrevistaron 30 estudiantes. Los aspectos a tener en cuenta para la selección de los entrevistados se muestran en la tabla 16.

Tabla 8.

##### *Selección de Entrevistados*

<b>Motivo por el cual se entrevistó</b>	<b>N°</b>
Calificación en el periodo lectivo anterior en Geometría superior	10
Calificación en el periodo lectivo anterior en Geometría entre 8,9	10
Calificación en el periodo lectivo anterior en Geometría inferior	10

Fuente: Propia

#### 4.1.2 Resultado de las entrevista antes de aplicar WebQuest en las clases

Las respuestas proporcionadas por los estudiantes se presentan a continuación. En la primera pregunta ¿Si has trabajado en alguna materia con la herramienta WebQuest como ha sido tu experiencia? el 20% de los estudiantes entrevistados manifestaron que una vez han trabajado con la herramienta WebQuest. Esta fue una de las respuestas dadas por uno de ellos.

Estudiante A: "...me acuerdo que una vez en clase de biología en primaria trabajamos con una WebQuest,... esa vez me gustó porque entramos a varias páginas de Internet y vimos videos y juegos en internet"

De este hecho se puede inferir que el porcentaje de estudiantes que no ha tenido la experiencia previa 80% es superior a quienes ya tuvieron acceso a ese recurso y quienes ya lo han trabajado, el 20% restante, manifiestan gusto por las WebQuest.

En la segunda pregunta ¿Qué te gusta de las clases de geometría? los entrevistados manifiestan su gusto por la misma. Esto se puede percibir en comentarios como los relacionados a continuación.

Estudiante B "Me gusta que la profesora explica muy bien, que algunas veces se hacen jueguitos..."

Estudiante C “Me agrada que se aprende bastante sobre líneas, ángulos y otras cosas de geometría y que las guías las trabajamos en equipo”

Estudiante D “a mí personalmente me encantan la geometría, me entretiene el hecho de hacer figuras geométricas resolver ejercicios y problemas”

Con relación a este aspecto se puede ver el manifiesto gusto por la clase tradicional y la importancia que ven en ella los aprendices.

En la tercera pregunta hecha a los estudiantes, podemos visualizar los resultados en el Figura 1. Da respuesta a qué les gusta a los estudiantes de la clase de geometría.

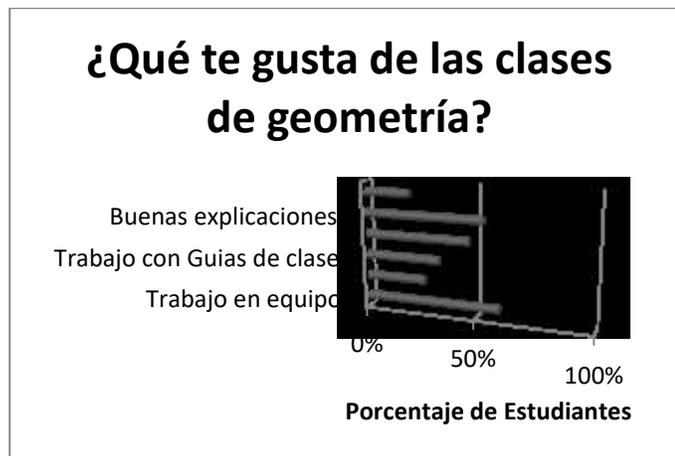


Figura 1. ¿Qué te gusta de las Clases de Geometría? (Datos recabados por el autor).

De acuerdo con los datos proporcionados el 60% de la población entrevistada expresa gusto por el trabajo en equipo. Este es un factor necesario en el trabajo cooperativo que se implementa con el uso de las WebQuest. Por su parte, más del 50% de los encuestados manifestó su agrado por las explicaciones dadas por la maestra en clase. Esto podría significar que entienden con la manera en la que la docente presenta los contenidos. Y más del 40% argumenta su interés por las temáticas presentadas en

clases, aspecto que puede contribuir a que los estudiantes trabajen con agrado en clase y más del 30% dice tener interés por las guías de clase, por tanto, podría decirse que les gusta desarrollar trabajos académicos de geometría del 30% por los juegos didácticos. Por otra parte sólo el 20% sostiene que le gusta que las clases estén relacionadas con la cotidianidad.

En la cuarta pregunta realizada ¿Qué no te agrada de las clases de geometría?, los entrevistados dieron las respuestas relacionadas en la Figura 2.

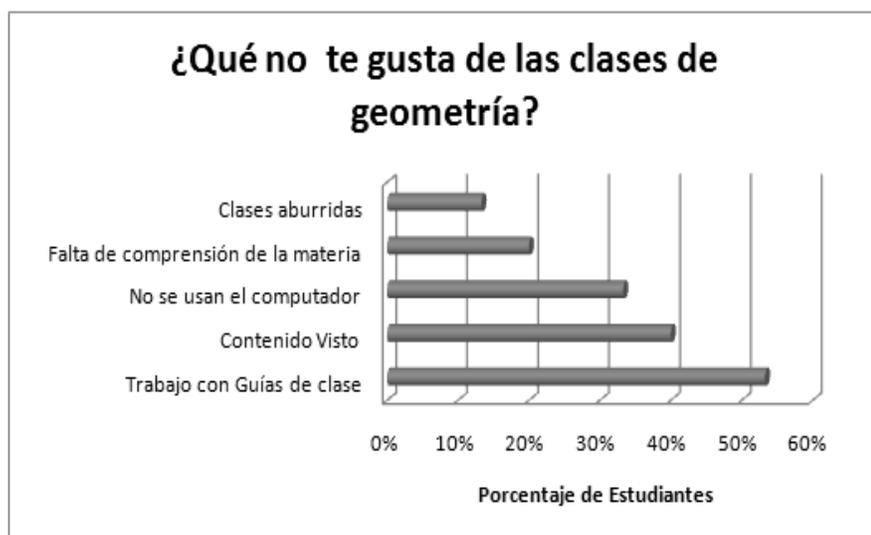


Figura 2. ¿Qué no te gusta de la clase de Geometría? (Datos recabados por el autor).

En esta pregunta el aspecto que menos agrado tiene por parte de los encuestados es la elaboración de guías de clase que supera el 50% de los encuestados. El factor que sigue en porcentaje a este aspecto es los contenidos tratados que corresponde cerca al 40% de los encuestados. A continuación se muestra un poco más del 30% que no le gusta que en esa asignatura no se hagan actividades mediadas por el computador.

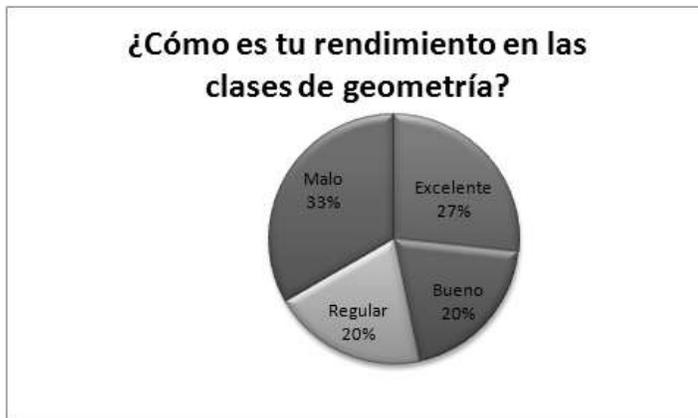
Así mismo, un porcentaje de algo menos del 20% elude falta de comprensión de las temáticas trabajadas en clase y finalmente cerca al 10% de la muestra dice aburrirse en clase. Algunas de las ideas expresadas por los estudiantes respecto a esta pregunta son:

Estudiante D “Odio la clase de geometría, a mí me va muy bien en aritmética pero poner a trazar triángulos y medir no me gusta”

Estudiante E: “No me gusta que sólo se hacen guías y guías y más guías”.

En los casos presentados se puede percibir falta de motivación hacia el trabajo en clase. En el primer caso por falta de gusto hacia la asignatura y en el segundo por la metodología que incluye uso de guías de clase, la cual coincide con la respuesta proporcionada por la mayor parte de la población entrevistada.

La siguiente pregunta en la entrevista fue: ¿Cómo es tu rendimiento en las clases de geometría? Para ilustrar los datos proporcionados por los estudiantes encuestados se realizó la Figura 2.



*Figura 3.* Rendimiento Académico en clase de Geometría (Datos recabados por el autor).

Como se había mencionado previamente, uno de los criterios de selección de la muestra a encuestar era el rendimiento académico de los estudiantes. Se pretende que la muestra sea heterogénea y por tanto se incluyó a estudiantes con rendimiento académico excelente, bueno, regular y malo. Concretamente hacemos la relación de un 27% de estudiantes con excelentes calificaciones y un 20% de aprendices con buenas notas, que suma un total de un 47% de alumnos con satisfactorios resultados académicos. Por otra parte, el 20% de los mismos tiene resultados regulares y el 20% reprueba.

La sexta pregunta indagaba la siguiente pregunta: ¿Aplicas los temas que estudias en clase de geometría en la vida cotidiana? A este respecto la información obtenida fue que el 75% de los estudiantes manifestaron que los temas vistos en clase de geometría no los aplicaban sino en ésta clase.

Con alusión a esa pregunta el Estudiante D responde así: “no, los temas que se aprenden en geometría sirven solo para desarrollar las guías”. En este caso se podría percibir que el estudiante no establece conexión de las temáticas trabajadas en la clase con la realidad. Sin embargo, el 125 % expresaron que si se aplicaban. Esto se puede deducir de respuestas dadas como la del estudiante F quien afirma que: “Si a veces se aplica por ejemplo el perímetro”

La séptima pregunta ¿Cómo son tus clases de geometría?, indagaba la percepción de los estudiantes de la clase desde su experiencia. Los estudiantes expresan opiniones como las relacionadas a continuación:

Estudiante B “Las clases de geometría son normales, la profesora nos explica luego hacemos guías y las entregamos y ya”

Con respuestas como esta, los estudiantes reiteran la metodología implementada en las clases, con el uso de guías de clase. Para este estudiante en las clases se hace lo que se debe hacer, pero no se hace manifiesto un interés por el trabajo realizado.

Por su parte, le estudiante F alude que “... Son un aburrimiento, no me gusta hacer las guías”

En este caso tampoco se evidencia interés o motivación hacia la clase, puesto que las actividades realizadas en la clase no son del interés del aprendiz.

De otra parte, el estudiante A argumenta que “Son buenas primero hay explicación, realizamos las guías, nos la califican corregimos y evaluación”. Esta percepción

muestra que el estudiante tiene claridad en cuanto a la estructura de la clase y disfruta de las mismas.

La pregunta número ocho: ¿Utilizan computador, internet en tus clases de geometría? Está orientada a determinar el uso del computador como medio para aprender geometría dentro del aula. En este punto, los encuestados manifiestan que:

Estudiante E “lo usamos para hacer ejercicios en Thatquiz”

Estudiante A “En aritmética si lo utilizamos pero en geometría pocas veces, algunas para hacer medición de ángulos en Thatquiz....”

El 73,3% de los estudiantes manifiestan que casi nunca se utilizaba el computador en las clases de geometría. Los datos se representan en a figura 4.

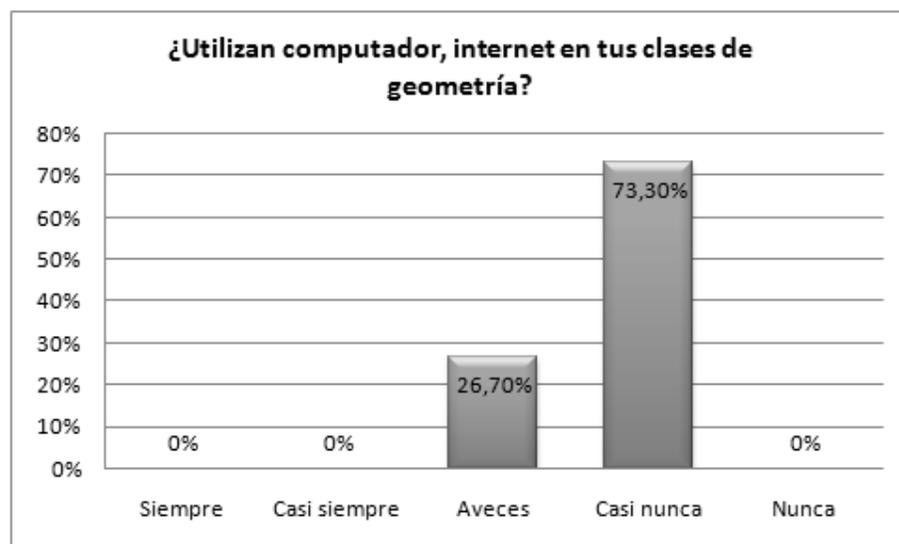


Figura 4. Uso del Computador en Clase de Geometría (Datos recabados por el autor).

No obstante a partir de la información obtenida en la anterior gráfica se ilustra que en las clases no es común el uso de Internet en las clases de geometría. Ésta información está relacionada con datos obtenidos en otras respuestas que indican que en las clases se da una dinámica en la que se usa guías como estrategias pedagógicas en el aula.

Posteriormente se indagó por los intereses estudiantes respecto a la clase ¿Cómo te gustaría que fueran las clases de geometría?

Ante esta pregunta se dan respuestas como la presentada a continuación:

Estudiante \_\_\_\_\_ “me gustaría que se usaran más vídeos, el computador y cosas así”

“...a mí me agradaría fueran más activas, o sea más juegos, no tantas guías”

Con esta última pregunta se pudo ver nuevamente que los estudiantes tienen preferencia por actividades diferentes a las guías desarrolladas en clase y sugieren actividades más interactivas bien sean audiovisuales como en el caso de los vídeos o juegos que les permitan practicar los conceptos geométricos aprendidos en las clases.

#### **4.2 Observación de clases**

Posteriormente, como parte del proceso se implementó el trabajo con WebQuest dentro de las clases de geometría. Para esta parte de la investigación se hizo observación directa y parametrizada. Ésta se realizó en clases de geometría de los grados sexto uno,

dos, tres, y cuatro. Se observó a los estudiantes en clases en las que se usaron WebQuest relacionadas con geometría.

En esta etapa intervino un docente del área y la docente encargada de la asignatura. Cada uno de ellos registró sus hallazgos en el formato de observación de clase que presentó como hallazgos la información relacionada a continuación. El instrumento usado para recolectar esta información se encuentra en el Apéndice 1.

#### **4.2.1 Trabajo Cooperativo**

De acuerdo con el instrumento, en primer lugar se indagó a propósito de las actitudes asumidas por los estudiantes dentro de las clases. Respecto a este aspecto se pudo observar que mientras los estudiantes emplean la WebQuest todos los estudiantes trabajan en los equipos conformados. “Se muestra que los cursos manejan la dinámica de trabajo en grupo, cada uno de los cuales tiene establecido previamente sus tareas y roles dentro del equipo” manifiesta uno de los docentes observadores.

Desde este punto de vista se puede deducir que la actitud mostrada por los estudiantes es favorable pues muestran interés por las actividades propuestas por la docente, se maneja una dinámica de trabajo cooperativo que permite cumplir con las actividades propuestas.

Otro de los observadores afirma que “los estudiantes dialogan constantemente entre ellos acordando como realizar la tarea, se da un diálogo cordial y asertivo entre ellos enfocado a lograr las actividades propuestas en las tareas asignadas”. De esta manera la dinámica mostrada indica que se posibilita el aprendizaje cooperativo.

Respecto a este ítem, se puede afirmar que esta situación observada está de acuerdo a los planteamientos de Ovejero (1990) citado por (Cabero, 2002, pág. 11), quien alude que “En el aprendizaje cooperativo debe tenerse en cuenta el principio general de intervención, que consiste en que un individuo solamente adquiere sus objetivos si el resto de los participantes adquiere los suyos. No se refiere, por tanto, al simple sumatorio de intervenciones, sino a la interacción conjunta para alcanzar objetivos previamente determinados”.

#### **4.2.2 Motivación e interés**

Los estudiantes muestran agrado por los recursos en donde hay actividades interactivas online. “Todos quieren pasar a desarrollar la actividad y muestran interés por terminarlas, se perciben impacientes cuando se demora en abrir algún recurso de la Web”, argumenta uno de los docentes. Estas actitudes podrían evidenciar interés por las

actividades interactivas propuestas para desarrollar las temáticas de geometría, aspecto que favorecería el interés de los estudiantes hacia la clase.

Otro de los aspectos observados en la clase está relacionado con la motivación que se percibe de los estudiantes cuando trabajan con la herramienta WebQuest. Con relación al mismo se pudo determinar que el 88% de los equipos de trabajo muestran persistencia y esfuerzo en llevar a cabo la realización de la tarea de la WebQuest, exploran los recursos una y otra vez. Se animan mutuamente cuando alguno de los integrantes del grupo no ha logrado realizar correctamente las actividades interactivas y se apoyan para que logre realizar la tarea propuesta.

#### **4.2.3 Trabajo Autónomo**

Desde esta perspectiva se pudo ver que al iniciar el trabajo con la herramienta WebQuest los estudiantes se distribuyen los roles, y en el 85% de los equipos los estudiantes al terminar la tarea han desempeñado su rol. De esta manera, cada uno de los participantes del equipo contribuye desde el cumplimiento de sus tareas a que se alcancen los objetivos propuestos.

Se percibe que los estudiantes se encuentran trabajando en equipos. Se observó que sólo 4 estudiantes constantemente se notan alejados. Aunque cuando son llamados por sus compañeros vuelven y se integran pero luego se alejan nuevamente.

Alguno de ellos manifiesta "... no es que no me guste la clase, mi grupo trabaja bien, la

verdad no es la clase, es que no me gusta la matemática, yo ya sé que voy a perder el año entonces me da pereza trabajar”.

En la parte relacionada con el manejo de la información se pudo notar que todos los equipos los estudiantes consultan los recursos propuestos en las WebQuest y toman apuntes de la información suministrada. Del mismo modo, los estudiantes muestran buen manejo de la información en cuanto establecen cuáles de las fuentes presentadas son relevantes y cuáles aspectos deben ser reforzados o necesitan de mayor investigación.

#### **4.2.4. Manejo de TIC**

El 97% de los estudiantes demuestran dominio de las TIC puesto que se presenta pocas oportunidades en las que requieren de ayuda técnica o recibir instrucciones respecto al manejo del computador para realizar las tareas propuestas.

El 94% de los estudiantes manifiesta que ingresa a algunos de los recursos propuestos en la WebQuest desde la casa.

#### **4.2.5. Adquisición del conocimiento**

Al ingresar a las actividades interactivas donde los estudiantes tienen que aplicar los conceptos de geometría se percibe dominio de un 80% de los mismos. Un 16,25% tiene dificultad pero lo intenta una y otra vez con la explicación de sus compañeros de

equipo o de la docente logra desarrollar la actividad, y sólo un 3,75% cuando intenta hacer la actividad y no lo intenta nuevamente.

#### **4.2.6 Otros hallazgos**

En las clases observadas al menos un equipo de trabajo manifiesta preocupación porque “les alcance el tiempo” propuesto para trabajar con la WebQuest. Esto se podría interpretar como interés para alcanzar las tareas asignadas.

Otros de los hallazgos están relacionados con las dificultades que se debe afrontar en las clases en las que se hace uso de la WebQuest. Se encontraron tres. La primera, el espacio físico donde están los computadores es reducido. La segunda, la conexión de internet a veces se cae y la tercera, en algunas ocasiones no se puede reproducir los videos. (La docente se los tiene que traer descargados).

A pesar de que ocasionalmente se presentaron estos inconvenientes, fue posible trabajar en todas las tareas planeadas.

#### **4.3 Entrevista después del uso de la herramienta**

Luego de hacer el trabajo con la herramienta WebQuest en clase de geometría se realizó una entrevista a los mismos estudiantes a los cuales se les realizó la entrevista

inicial con el fin de contrastar los datos antes y después del uso de la WebQuest. El formato usado para la entrevista se puede encontrar en el Apéndice 3.

### 4.3.1 Interés y Motivación

Para determinar el interés demostrado por los estudiantes se presenta la figura 5.

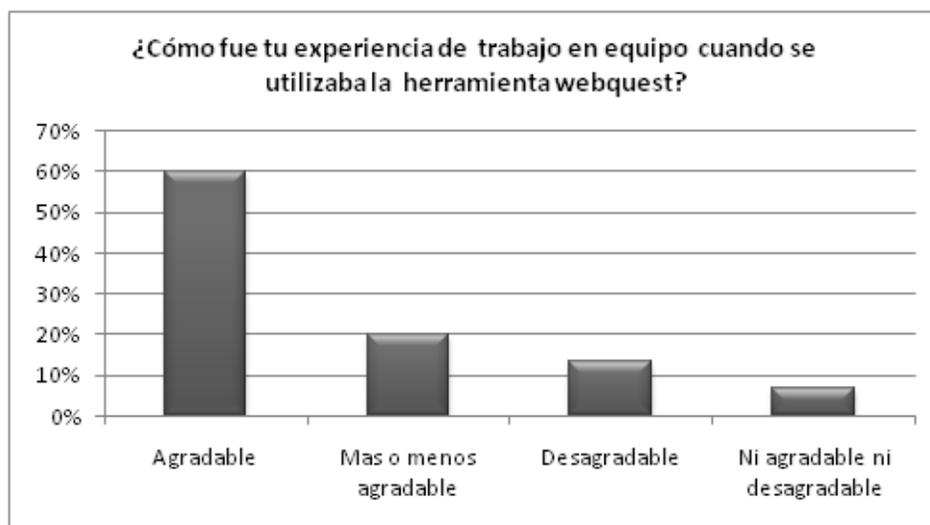


Figura 5. Satisfacción del trabajo en Equipo (Datos recabados por el autor).

Desde esta gráfica podemos ver que el 60% considera que la experiencia fue agradable, el 20% la considera más o menos agradable, al 5% no le pareció ni agradable ni desagradable y el 15% la consideró desagradable. Desde estos datos se puede afirmar que la mayor parte de los estudiantes tuvo una experiencia grata en cuanto al uso de las WebQuest.

Al respecto se muestra algunas de las opiniones dadas por los estudiantes tales como:

Estudiante G “...esas clases sí me gustaban porque trabajábamos con el computador con mis compañeros de equipo, la clase se nos pasaba rapidísimo cuando nos dábamos cuenta ya timbraban...”

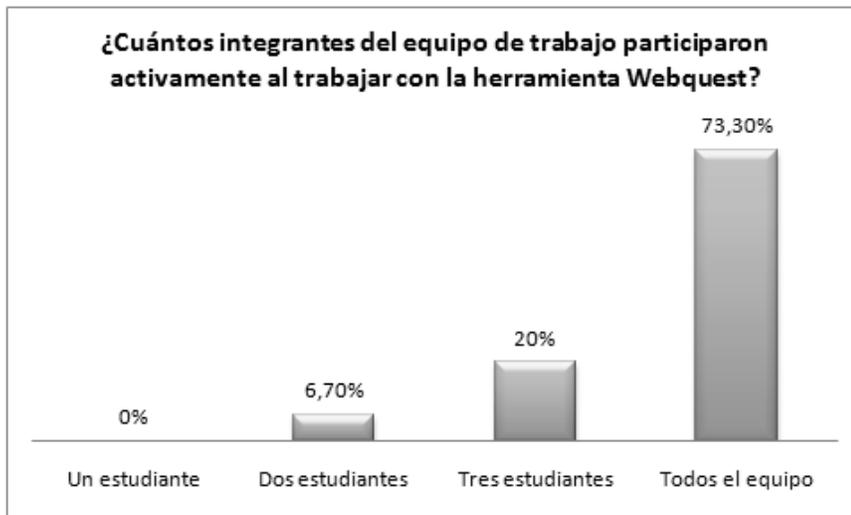
Estudiante L “...me agradaban bastante, aprendíamos cuando hacíamos los ejercicios, y luego la tarea, las clases son muy diferentes que las del periodo pasado, de verdad me gusto...”

Estudiante D “... Pues a mí no me gustó porque estábamos cuatro personas en un mismo computador y quedábamos muy acosados, y XXX se la pasaba mandándonos y a mí no me gusta que me manden...”

#### **4.3.2 Trabajo cooperativo**

Se indaga a los estudiantes sobre su percepción en el trabajo en equipo, cómo fue la participación grupal, la responsabilidad compartida, la calidad de las interacciones y los roles dentro del equipo.

Al entrevistar a los estudiantes sobre cómo fue la participación dentro de los equipos de trabajo se obtuvieron los siguientes resultados



*Figura 6.* Participación de los Integrantes de los Equipos (Datos recabados por el autor).

Teniendo en cuenta que los equipos de trabajo son de cuatro estudiantes se evidencia un alto porcentaje de participación de los estudiantes en el trabajo en equipo que en este caso corresponde al 73,3% de los entrevistados. En este caso la totalidad del equipo fue parte activa de las tareas planteadas en la WebQuest. Si se añade el porcentaje en el que tres de los estudiantes hacen parte de las tareas que corresponde al 20% y el 6,70% en el que trabajan dos estudiantes, se podría notar que el 100% de los equipos realizó las tareas en las WebQuest. Algunas de las opiniones de los entrevistados son:

Estudiante M: “... Todos trabajamos en el equipo, cuando un compañero no entiende los demás tratamos de explicarle para que pueda hacer los ejercicios...”

Estudiante J: “...En mi equipo sólo hay un compañero que algunas veces no trabaja, a veces se distrae y lo llamamos y el vuelve a ayudarnos”

Al indagar a los estudiantes sobre si expresan sus opiniones sobre cómo organizarse para llevar a cabo el trabajo, algunos estudiantes respondieron:

Estudiante F “Claro que toca expresar las opiniones que teníamos porque es un trabajo en equipo y es importante que todos digamos que opinamos”

Estudiante D “por lo general decía que pensaba para que lo tuvieran en cuenta porque a veces los compañeros no dejan hablar.”

Al indagar a los estudiantes sobre si expresan sus opiniones sobre cómo organizarse para llevar a cabo el trabajo, el 86,67% manifestó que siempre la expresan, mientras que un 13,33% algunas veces lo hace. Al respecto las respuestas de ciertos estudiantes fueron:

Estudiante F “Claro que toca expresar las opiniones que teníamos porque es un trabajo en equipo y es importante que todos digamos que opinamos”

Estudiante D “por lo general decía que pensaba para que lo tuvieran en cuenta porque a veces los compañeros no dejan hablar.”

Los datos obtenidos de esta pregunta se presentan en la figura 7.



*Figura 7.* Expresa tus opiniones o ideas sobre cómo organizarse (Datos recabados por el autor).

#### 4.3.3. Trabajo Autónomo

La Figura 8 presenta las concepciones que tienen los estudiantes respecto a sobre quién recae la responsabilidad del trabajo en equipo, tal como se presenta a continuación:

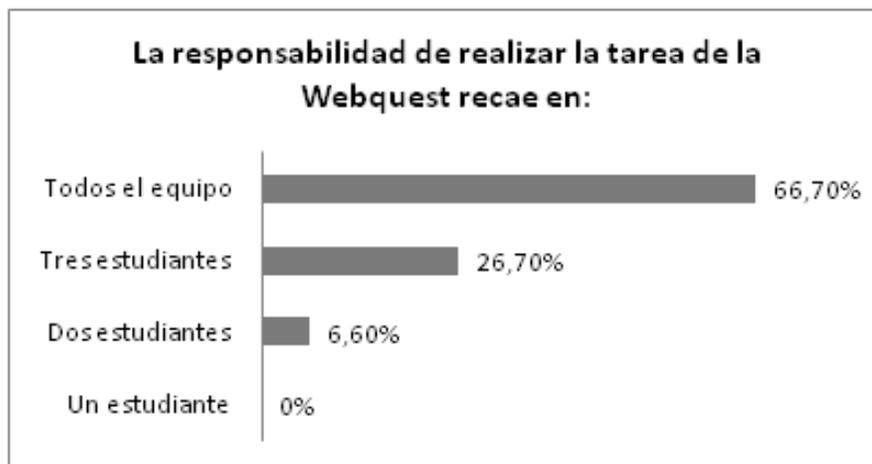


Figura 8. Responsabilidad de la Tarea (Datos recabados por el autor).

Así, se puede notar que ningún estudiante asume que las tareas sean una responsabilidad de una sola persona. No obstante el 26,7% considera que sólo tres miembros del equipo es responsable de la misma y un 6,6% cree que sólo la mitad del equipo debe hacerse responsable del mismo. Al respecto, algunos estudiantes opinan que:

Estudiante C “... cuando tenemos que hacer la tarea, todos hacemos lo que nos toca hacer para que nuestro trabajo pues sea el mejor...”

Estudiante D “... a veces XXX se distrae y no asume lo que le toca para hacer las tareas de la WebQuest”

Estudiante H “...por lo general las tareas la hacemos con mi amiga XXX, porque los demás no nos ayudan”

Desde estas opiniones se puede interpretar que a pesar de las dificultades presentadas con algunos estudiantes que no asumían a cabalidad su responsabilidad algunos integrantes de cada equipo decidieron asumir las tareas para lograr los objetivos propuestos.

#### **4.3.3.1. Roles dentro del equipo.**

Los roles son las tareas aceptadas por cada uno de los miembros del grupo. Al trabajar con cada WebQuest se les plantea a los estudiantes unos roles específicos.

Cuando se indagó con ellos acerca de los roles que se asumen dentro del equipo se obtuvo los datos de la tabla 17.

Tabla 9

*Roles dentro del Equipo*

<b>Distribución de roles</b>	<b><u>Porcentaje</u></b>
No hay esfuerzo dentro del equipo por asignar los roles.	0%
Hay roles asignados pero no los asumen.	13,30%
Cada estudiante tiene un rol asignado pero no están claramente definidos	20%
Cada estudiante tiene su rol definido y lo desempeña efectivamente	66,70%

(Datos recabados por el autor).

#### **4.3.4. Adquisición de Conocimiento**

Con respecto a la presentación de contenidos algunas de las manifestaciones de los estudiantes son:

Estudiante M “...cuando trabajamos con la WebQuest se usan videos, se hacen triángulos en el computador, se hacen varias clases de ejercicios en el computador es muy chévere.... Cuando la clase es sin WebQuest desarrollamos son guías entonces me parece mejor la WebQuest.”

Estudiante J “los contenidos se desarrollan en la WebQuest por medio de los recursos que plantea y hay videos actividades que se hacen en el computador,

explicaciones de diferentes maneras y la clase de antes me gustaba pero le faltaba más acción. Por eso sí me gusta más con las WebQuest”

El 93,3% expreso que le parecía mejor como se le presentaban los contenidos con la Herramienta WebQuest y un 6,7 % le es indiferente si se usa o no la Herramienta.

Al indagar si los estudiantes se han limitado a reproducir la información que encuentran en la web para realizar las actividades propuestas en la WebQuest el 70% manifiesta que nunca lo ha hecho, el 26,67 % que algunas veces y el 3,33% que siempre lo hacen. Los datos se pueden ver en la grafica

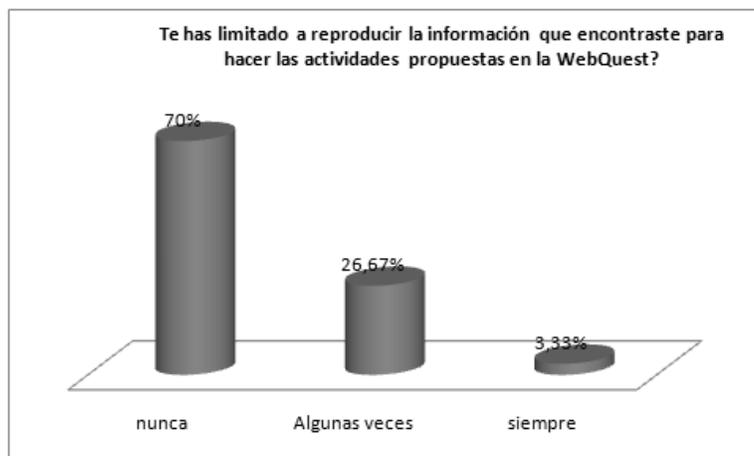


Figura 9. Manejo de la Información (Datos recabados por el autor).

Por otra parte se indagó en cuanto a los saberes que los estudiantes manifiestan haberse apropiados través de las WebQuest. Al respecto se puede ilustrar la figura 10.

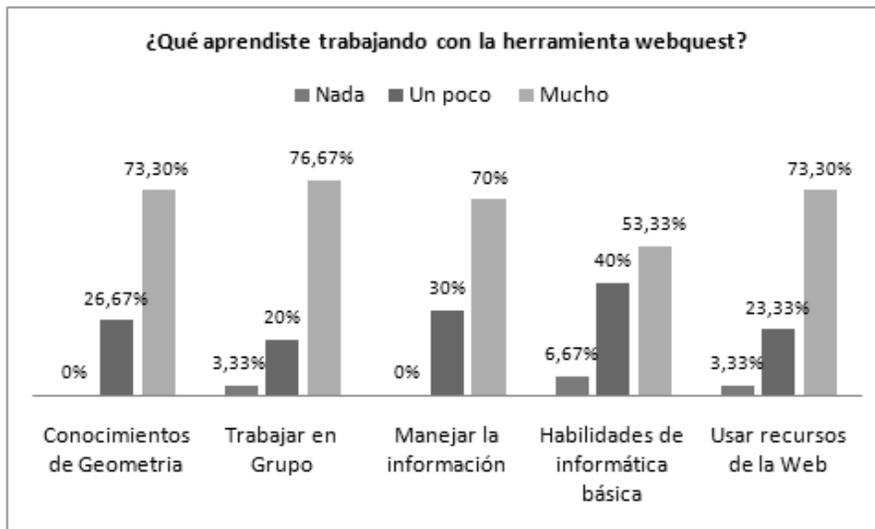


Figura 10. Conocimientos Adquiridos usando WebQuest (Datos recabados por el autor).

De este modo más del 70% de los estudiantes reconoce el trabajo de las WebQuest para adquirir conocimientos geométricos , pero también manifiestan haberse apropiado de otro tipo de saberes tales como el trabajo en grupo, el manejo de la información, el uso de la informática en tareas académicas y el uso de recursos web.

#### 4.3.5. Manejo de TIC

El 93,3 % de los estudiantes manifiestan agrado por la actividades interactivas de los recursos, presentación de videos, uso de software de ofimática (Word, Excel, PowerPoint,..).

Además, el 90% de los entrevistados manifestaron que sin han realizado búsquedas en Internet cuando ha trabajado con la WebQuest. Los datos se ven representados en la figura 11.

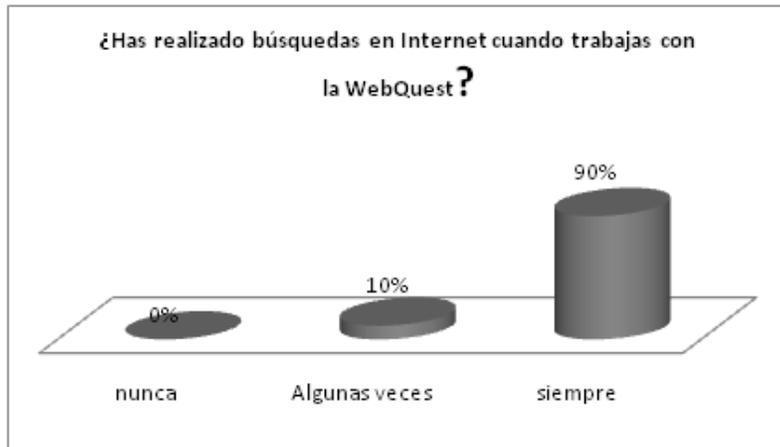


Figura 11. Búsquedas en Internet (Datos recabados por el autor).

El 93,33% aseguró haber usado Word, Excel o Power Point para la realización de las actividades propuestas en la WebQuest. La información se muestra en la figura

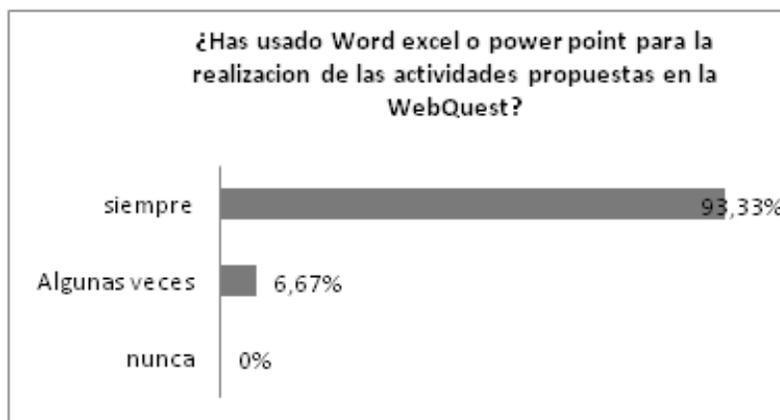


Figura 12. Uso de Word, Excel Power Point (Datos recabados por el autor).

A partir de los datos mostrados en la gráfica anterior se puede apreciar que los estudiantes debieron hacer uso de sus habilidades en programas que usan en su cotidianidad tales como Word, Excel y Power Point. De modo que el aprendizaje mediado por WebQuest permitió también desarrollar habilidades en el manejo de programas de informática.

Se logró implementar un ambiente de aprendizaje presencial para geometría en grado sexto, apoyado en el uso de la herramienta WebQuest, donde se evidenció que los estudiantes asumieron un trabajo colaborativo y autónomo al realizar las actividades propuestas.

Además, los estudiantes manifestaron agrado hacia la nueva forma de aprender la matemáticas a través de esta herramienta. Lo anterior permitió un mayor interés y motivación hacia la clase de geometría

Por otra parte aunque un gran porcentaje de estudiantes realizó las actividades propuestas no se puede afirmar que los estudiantes mejoraron su rendimiento académico pues el tiempo estipulado para la recolección y análisis de datos en el presente proyecto no permitió hacer la prueba y compararla con el otro grupo. Pero si se evidencio que los estudiantes aumentaron la capacidad de análisis de la información consultada, y la combinaron para la realización de las tareas propuestas y realizaban las actividades interactivas de geometría propuestas en los recursos de la WebQuest.

Finalmente se pudo evidenciar que los estudiantes lograron aprender geometría en actividades interactivas contextualizadas que les permitieron aplicar sus conocimientos geométricos con su vida cotidiana.

## Capítulo Cinco: Conclusiones

En esta sección se pretende mostrar los hallazgos de la investigación, sus alcances, dificultades, relevancia y se esbozan algunas ideas para posteriores estudios relacionados con esta temática. Así mismo, se plantea algunas ideas que pueden ser tomadas como recomendaciones para quienes decidan hacer investigaciones relacionadas con el uso de WebQuest en clases de geometría.

En esta investigación se ha indagado a cerca de la relevancia pedagógica que puede tener la WebQuest como recurso didáctico dentro de las clases de geometría de sexto grado en el Colegio Villemar el Carmen de Bogotá. Del mismo modo, se ha pretendido analizar la actitud de los estudiantes en cuanto al aprendizaje mediado por esta herramienta interactiva y las posibles implicaciones en cuanto a la motivación de los mismos hacia su proceso de aprendizaje.

También, se ha buscado las posibles ventajas y desventajas que pueden presentar las WebQuest como mediadoras en el proceso de aprendizaje de conceptos geométricos básicos necesarios tanto para la apropiación de saberes matemáticos más complejos como para la aplicación de la geometría en situaciones concretas.

Se partió de la pregunta de investigación ¿Qué ventajas cognitivas y actitudinales se obtienen al utilizar un ambiente de aprendizaje apoyado en el uso de WebQuest en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría?

Como se había mencionado previamente en los capítulos anteriores para lograr responder a este cuestionamiento se optó por una investigación de tipo mixto y en ella se usaron técnicas de recolección de datos tales como la entrevista a estudiantes antes y después de usar WebQuest y la observación directa.

### **5.1 Hallazgos**

A partir del análisis de la información presentada en el capítulo anterior se puede plantear algunos hallazgos de diversos tipos relacionados con el impacto de la WebQuest en el aprendizaje de la geometría.

Del mismo modo se muestra el diseño e implementación de un ambiente de aprendizaje presencial para geometría en grado sexto, apoyado en el uso de WebQuest, y la evaluación del ambiente de aprendizaje mediado por WebQuest, para formular orientaciones didácticas sobre su uso en geometría, con estudiantes de sexto grado.

También se realizó la búsqueda de aportes conceptuales para el conocimiento de la geometría, a partir del uso de WebQuest, en el desarrollo de competencias argumentativas, propositivas y cognitivas en los estudiantes de grado sexto.

Finalmente se analizó el rendimiento académico de los estudiantes que participan del ambiente de aprendizaje apoyado en WebQuest en geometría, con un grupo control de sexto grado.

A continuación se presentan los hallazgos relacionados con cada uno de estos aspectos.

#### **5.1.1 Impacto de la WebQuest en el aprendizaje y actitud de los estudiantes.**

Para mostrar los resultados obtenidos es pertinente revisar la pregunta de investigación propuesta en el presente estudio: ¿Qué ventajas cognitivas y actitudinales se obtienen al utilizar un ambiente de aprendizaje apoyado en el uso de WebQuest en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría?

Desde la información obtenida después del análisis de datos recabados, se puede concluir que el uso de WebQuest en el aprendizaje de geometría proporciona ventajas de tipo académico, actitudinal y de mejoramiento del ambiente de clases.

Las ventajas relacionadas con la actitud de los estudiantes se manifiestan en el mejoramiento de la motivación hacia las clases, la mayor participación de los estudiantes en las tareas propuestas y el trabajo en equipo. Desde la información analizada en el capítulo anterior se pudo determinar que los estudiantes se vieron motivados hacia las actividades propuestas en la WebQuest, este hecho se evidenció en el compromiso de los equipos de trabajo hacia la realización de las tareas planteadas en la WebQuest a pesar de la incomodidad física dado el poco espacio entre computadores.

Así mismo, se generó una dinámica tendiente a realizar las tareas propuestas. Esto se vio reflejado en aspectos como el trabajo cooperativo, la selección y el análisis de la información requerida para las tareas en la WebQuest y la integración de saberes de informática y geometría en torno a conocimientos aplicables a la cotidianidad de los estudiantes.

Por otra parte, se percibió mayor interés hacia la elaboración de las tareas asignadas para la casa, pues la mayor parte de los estudiantes cumplió con estos compromisos académicos.

Respecto al aprendizaje de la geometría, los estudiantes lograron aprender los conceptos básicos planteados para su nivel a partir de recursos didácticos interactivos que estimulan sus sentidos y les permiten verla como algo concreto, real y cotidiano.

Así mismo se observó que los estudiantes usaron WebQuest aplicadas con un saber disciplinar. En este sentido, los estudiantes hacen uso de competencias en el adecuado

uso del computador, pero también desarrollan competencias en la búsqueda, selección y uso de información. En el proceso de trabajo con WebQuest, los estudiantes se ven expuestos a usar un sinnúmero de fuentes de información que deben usar de manera selectiva, y a partir de esta generar conocimiento.

### **5.1.2 Alcance de los objetivos planteados para esta investigación.**

Dentro de los objetivos propuestos para este estudio se planteó el diseño e implementación de un ambiente de aprendizaje presencial para geometría en grado sexto, apoyado en el uso de WebQuest. También se trazó como meta el evaluar el ambiente de aprendizaje mediado por WebQuest, para formular orientaciones didácticas sobre su uso en geometría, con estudiantes de sexto grado.

Otro de los objetivos trazados es destacar aportes conceptuales para el conocimiento de la geometría, a partir del uso de WebQuest, en el desarrollo de competencias argumentativas, propositivas y cognitivas en los estudiantes de grado sexto. Y finalmente se pretendió contrastar el rendimiento académico en geometría, de los estudiantes que participan del ambiente de aprendizaje apoyado en WebQuest, con un grupo control de sexto grado.

Los resultados encontrados en cada uno de los objetivos propuestos se presentan en los apartados a continuación.

### **5.1.3 Diseño e implementación de un ambiente de aprendizaje presencial para geometría en grado sexto, apoyado en el uso de WebQuest.**

Otra de las ventajas encontradas en el uso de la WebQuest se asocia con el uso de TIC en saberes disciplinares, por esto se propuso el diseño e implementación de un ambiente de aprendizaje de geometría apoyado en WebQuest. Para tal fin se realizó la respectiva búsqueda de recursos disponibles en internet que pudieran ser aplicados para la población de estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Distrital Villemar El Carmen.

Sin embargo, dado que en internet es posible encontrar un sinnúmero de WebQuest, no todas cumplen con la calidad, expectativas y necesidades según el contexto. Por esta razón se realizó una búsqueda selectiva que permitió desarrollar una propuesta de un ambiente de aprendizaje que sirve como apoyo para el aprendizaje de geometría.

Este objetivo se planteó al inicio de la investigación como una necesidad en cuanto al uso de recursos pertinentes ajustados al contexto, así como con el interés de presentar a los estudiantes recursos interactivos que pudieran ser trabajados de manera autónoma y desde los cuales se viera de manera más real conceptos geométricos básicos gracias a la interacción de imágenes y sonidos en formas como videos, juegos y ejercicios.

En el transcurso de esta investigación se logró seleccionar, diseñar y aplicar un ambiente usando la herramienta WebQuest que permitió apoyar las clases presenciales y sirvió como mecanismo para aclarar, profundizar y cuestionarse respecto a los temas vistos en clase.

Dado el corto tiempo asignado para la etapa de la implementación de la investigación, no fue posible trabajar en su totalidad la WebQuest. Sin embargo, la parte que fue implementada por los estudiantes mostró tener los elementos necesarios en cuanto a contenidos y actividades adecuadas a las temáticas y objetivos propuestos por la docente.

Las WebQuest sobre las cuales se puede encontrar la propuesta hecha por la docente se encuentran en el apéndice 4.

Se puede concluir respecto a la selección, diseño e implementación de las WebQuest, que se debe tener claridades suficientes respecto a los objetivos, temáticas, actividades, preconcepciones de los estudiantes para seleccionar WebQuest que sirvan realmente de apoyo a las clases. Una vez seleccionadas las posibles WebQuest a usar, el docente debe evaluar los recursos y adecuarlos según las necesidades encontradas y finalmente es necesario hacer un seguimiento cauteloso al trabajo de los estudiantes para poder tomar decisiones ante cualquier eventualidad.

#### **5.1.4 Evaluación del ambiente de aprendizaje mediado por WebQuest, para formular orientaciones didácticas sobre su uso en geometría.**

Desde el ambiente de WebQuest con el que se trabajó con los estudiantes se puede concluir que para tomar la mayor ventaja posible de éste se requiere tener en cuenta algunas recomendaciones además de las ya mencionadas a lo largo de este capítulo tales como:

1. Es necesario disponer de un espacio físico adecuado que cuente con computadores y una conexión a internet estable y sin restricciones de accesibilidad a páginas como Youtube en las que se puede ver videos didácticos y algunas páginas de juegos aplicados en este caso a la geometría. En la investigación se tuvo esta dificultad en algunas de las actividades propuestas.

2. El espacio físico debe ser cómodo para los estudiantes. A pesar de que se contó con algunos computadores que permitieron el trabajo, en este caso particular, los estudiantes debían usar en grupos el computador en espacios limitados no confortables que hacían que se cansaran físicamente.

3. Se hace necesario establecer canales de comunicación adecuados que permitan que los estudiantes trabajen de manera cooperativa y enfrenten las posibles dificultades que se pudieran presentar.

4. A pesar de que las tareas planteadas en la WebQuest pretenden incentivar la autonomía y el trabajo cooperativo, el docente debe orientar el proceso , evaluar y acompañar a los equipos de trabajo y servir de motivador y facilitador hacia el alcance de los objetivos propuestos.

5. La evaluación de parte de los estudiantes proporciona elementos que permiten mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de geometría mediado por WebQuest. Por esta razón, se hace útil el uso de evaluación, coevaluación y heteroevaluación, como parte de un proceso cíclico en constante replanteamiento.

#### **5.1.5 La búsqueda de aportes conceptuales para el conocimiento de la geometría, a partir del uso de WebQuest, en el desarrollo de competencias en los estudiantes de grado sexto.**

Con el planteamiento de este objetivo se pretendió dar relevancia al conocimiento que se puede tomar como base desde diversas fuentes del saber y que son aplicables en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría. Se logró hacer una documentación presentada en el marco teórico en el capítulo dos.

### **5.1.6 Análisis del rendimiento académico en geometría, de los estudiantes que participan del ambiente de aprendizaje apoyado en WebQuest, con un grupo control de sexto grado.**

Desde el proceso de evaluación se pudo determinar que los estudiantes aprendieron los conceptos geométricos propuestos y lograron establecer una relación entre la geometría y su entorno cotidiano.

Por otra parte se permitió que los estudiantes desarrollaran habilidades de tipo meta cognitivo por medio del trabajo tanto autónomo, como de los equipos a los que hacían parte. Se destaca el aprendizaje en cuanto al manejo de la información por parte de los aprendices pues se ve mejoramiento de la capacidad de análisis de la información consultada aplicada a las tareas propuestas.

Aunque en el transcurso de la investigación se pretendió contrastar los resultados de los registros finales del grupo piloto con los de la clase que no trabajo la herramienta WebQuest en dos periodos académicos, este análisis no se dio, pues cuando se terminó el presente estudio aún no se había concluido el periodo académico.

## **5.2 Dificultades para el desarrollo de la investigación**

Algunas de las dificultades que se presentaron esta investigación están relacionadas con el espacio físico para el trabajo con los computadores. En el aula en la que se trabajó con esta herramienta existe una solución cinco en uno (servidor y cuatro equipos) que no tiene las condiciones necesarias para el número de estudiantes con los que contaba cada grado, más o menos cuarenta

Por otra parte, la conexión a internet tiene restricciones de acceso a algunas páginas en las que se presentaban actividades de la WebQuest. Otra dificultad relacionada con el internet tiene que ver con algunas fallas en la estabilidad de la conexión que ocasionalmente entorpeció el trabajo.

Finalmente, aunque en el transcurso de la investigación se pretendió contrastar los resultados de los registros finales del grupo piloto con los de la clase que no trabajó la herramienta WebQuest en dos periodos académicos, este análisis no se dio, pues cuando se terminó el presente estudio aún no se había concluido el periodo académico.

### **5.3 Relevancia de la investigación**

El aprendizaje de la geometría tiene gran importancia tanto en la adquisición de conceptos matemáticos complejos así como en su aplicación con la vida cotidiana. Es parte de los ejes de pensamiento matemático que se pretende desarrollar en los estudiantes. Como lo mencionan los estándares curriculares de matemáticas del Ministerio de Educación Nacional, la geometría está presente en múltiples espacios

cotidianos tales como la espacialidad, las artes, el diseño, los deportes, la danza entre otros. Sin embargo, en algunas oportunidades los estudiantes no le ven la relevancia a este tipo de saberes.

Por esta razón es necesario diseñar actividades que despierten el interés de los estudiantes. Una manera de incentivar este interés es la integración de las tecnologías con el saber disciplinar, en actividades que además de ser motivadoras permitan el desarrollo de competencias interpretativas, argumentativas y propositivas.

Así mismo, en el trabajo con las WebQuest se posibilita el desarrollo de destrezas de selección y manejo de la información, necesarias en la sociedad del conocimiento. También, se desarrollan habilidades para el trabajo autónomo y cooperativo en la ejecución de las tareas.

Esta investigación se presenta como una alternativa pedagógica que permite que los docentes integren saberes disciplinares con la vida cotidiana. De esta manera el conocimiento se da de manera que los estudiantes aprendan a usar sus saberes aplicados en situaciones cotidianas y otras áreas de formación como las artes.

También, la propuesta puede tomarse como modelo para docentes de la institución, así como para docentes de geometría de otros cursos e instituciones que pretendan usar WebQuest como parte del proceso de aprendizaje.

Finalmente, el aprendizaje de los conceptos geométricos elementales hace que los estudiantes puedan con mayor facilidad conceptos más complejos.

#### **5.4 Futuras investigaciones**

Para futuras investigaciones recomienda tener en cuenta algunos aspectos para vencer algunas de las dificultades presentadas y para optimizar los resultados obtenidos en esta.

A los investigadores se les recomienda profundizar en el impacto cognitivo que se da a partir del uso de la WebQuest en clases de geometría. También se puede abordar una investigación con niveles más complejos. Así mismo se sugiere seguir el proceso en el año siguiente para dar continuidad al proceso con los estudiantes que ya hicieron uso de WebQuest.

También se recomienda revisar de manera periódica las WebQuest para reevaluarlas y mejorarlas.

A la institución educativa se le recomienda implementar experiencias en el uso de WebQuest en otras áreas y niveles de formación disciplinar. Por esta razón, la investigación puede dar espacio a la capacitación de docentes de matemáticas de secundaria en la elaboración de WebQuest tomando como base la experiencia de esta investigación.

Por otra parte se sugiere adecuar las aulas con la infraestructura necesaria para que los estudiantes tengan espacio físico cómodo, y computadores con internet disponibles para trabajar de manera individual.

## Referencias

- Adell, J. (2004). *Internet en el aula: Las WebQuest*. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. 17. Recuperado el Marzo de 14 de 2011, de [http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec17/adell\\_16a.pdfpp.%20p.%202-38](http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec17/adell_16a.pdfpp.%20p.%202-38)
- Alcántara, J. (2007). *Diseño de una WebQuest para la enseñanza – aprendizaje del español como lengua extranjera*. Universidad de León., Múnich.
- Alsina Catalàe, Claudi. (2008). *Geometría y realidad*. Sigma: revista de matemáticas=matematika aldizkaria, (33), 165-179.
- Barbosa, F. (2010). Las características de las webquest en referencia a su base pedagógica. *Revista Digital innovacion y experiencias educativas* .
- Baquero, R. (1997). *Vigotsky y El Aprendizaje Escolar*. Argentina: Aique Editores.
- Barba, C. (2002). La investigación en Internet con las WebQuest. *Comunicación y Pedagogía*(185), 62-66.
- Bernabé, I. (2008). *Las WebQuest en el Espacio Europeo de Educación Superior EEES*. Castelló de la Plana: Universitat Jaume I.
- Bressan, A., Bogisic, B., & Crego, K. (2000). *Razones para enseñar Geometría en la Educación Básica. Mirar, construir, decir y pensar....* Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas.
- Bruner, J. (2004). *Desarrollo cognitivo y educación*. . Madrid: Morata S.L.
- Braga, G. M. (1991). Apuntes para la enseñanza de la geometría. El modelo de enseñanza - aprendizaje de van Hiele. *Signos, Teorías y Prácticas de la educación* , 52-57
- Bruner, J. (2000). *La educación, puerta de la cultura*. Madrid: Visor Dis., S. A.
- Cabero, J. (2002). La Aplicación de las TIC, ¿Esnobismo o Necesidad Educativa? *Revista Rd Digital*(1).
- Cañellas, Á. (2006). Impacto de las TIC en la educación: un acercamiento desde el punto de vista de las funciones de la educación. *Quaderns Digital: Revistas de nuevas tecnologías* .
- Castillo, S. (2006). *Propuesta Pedagógica basada en una propuesta pedagógica basada el constructivismo para el uso óptimo de las Tic en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática: En Universidad Nacional Experimental de Guayana, Venezuela*. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-24362008000200002&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-24362008000200002&script=sci_arttext&tlng=en)

- Dodge, B. (17 de Mayo de 2002). *WebQuest Taskonomy: A Taxonomy of Tasks*. Recuperado el 24 de Marzo de 2011, de <http://WebQuest.sdsu.edu/taskonomy.html>
- Dodge, B. (1995). *WebQuests: a technique for Internet-based learning*. San Diego, California: Distance Educató.
- Dodge, B. . (1997). *Some thoughts about WebQuests*. Recuperado el 23 Abril de 2011, de [http://edweb.sdsu.edu/courses/edtec596/about\\_webquests.html](http://edweb.sdsu.edu/courses/edtec596/about_webquests.html)
- Dodge, B. (2001). *Creating a rubric for a given task*. Recuperado el 23 de Marzo de 2011, de <http://webquest.sdsu.edu/designsteps/index/html>
- Dodge, B. (5 de Mayo de 1997). *Algunas Reflexiones Sobre WebQuests*. Recuperado el 24 de Marzo de 2011, de [http://WebQuest.sdsu.edu/about\\_WebQuests.html](http://WebQuest.sdsu.edu/about_WebQuests.html)
- Falc3n, O., Vald3s, J. N., & Villal3n, . F. (2008). Un estudio crítico de WebQuest con contenido geom3trico S.A.E.M. THALES. *Revista Iberoamericana de Educaci3n* .
- Franco Almanza, R. (2004). *Ambiente de aprendizaje para aritm3tica mediante la computadora en el primer grado de educaci3n secundaria*. Instituto Tecnol3gico Monterrey, Monterrey.
- Gallego, D., & Guerra, S. (2007). Las WebQuest y el aprendizaje cooperativo. Utilizaci3n en la docencia universitaria. *Revista Complutense*, 18(1), 77-94.
- Hernández Sampier, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigaci3n* (Cuarta ed.). M3xico: Mc Graw-Hill.
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigaci3n*. Mexico: Mc Gaw Hill.
- Holguin, R. (2004). Diseño, Implementaci3n y evaluaci3n de un ambiente de aprendizaje para la asignatura de matemáticas en el tercer grado de secundaria apoyado en las nuevas tecnologías de informaci3n y comunicaciones. *Universidad Tecnol3gico Moterrey* .
- Holguín, R. (2004). Diseño, Implementaci3n y Evaluaci3n de un Ambiente de Aprendizaje para la Asignatura de Matemáticas en el Tercer Grado de Secundaria de la Escuela Secundaria Federalizada N 2 01CMois3s Sáenz Garza 01D en la Ciudad de Chihuahua. Monterrey, M3xico: Universidad Tecnol3gico Monterrey.
- Hunter, L. (2002). *Internet use in constructivist classrooms*. Estados Unidos: University of Uthan.

- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. (1999). *El Aprendizaje Cooperativo en el Aula*. Buenos Aires: Paidós.
- Kilpatrick, J., Gómez, P., & Rico, L. (1995). *Educación Matemática*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- León, W., & Gómez, I. (2007). Usos matemáticos del Internet para la Enseñanza Secundaria. Una investigación sobre WebQuest de Geometría. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 17-34.
- Lerma, H. D. (2004). *Metodología de la Investigación: propuesta anteproyecto y proyecto*. Bogotá: ECOES.
- Mammana, C. & Villani V. (1998). *Perspectives in the teaching of Geometry for the 21<sup>st</sup> Century*. Kluwer Academic Publishers.
- Ministerio de Educación De Chile. (1998). *Liderazgo I. Desarrollo de equipo y clima organizacional*. Chile: MECE MEDIA.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Proyecto Incorporación de nuevas Tecnologías al currículo de Matemáticas de la educación Media de Colombia. Colombia
- Ministerio de Educación Nacional. (2002). Proyecto Incorporación de nuevas Tecnologías al currículo de Matemáticas de la educación Media de Colombia. Colombia
- Peña, A. (2010). *Enseñanza de la geometría con TIC en educación secundaria oblogatoria*. Madrid: Tesis Doctoral. Universidad Nacional a Distancia.
- Orozco, C., & Labrador, M. E. (2006). La tecnología digital en la Educación, implicaciones en el desarrollo del Pensamiento Matemático del estudiante. *Theoria*, 15, 81-89.
- Peralta, J. (1995). *Principios didácticos e históricos para la enseñanza de la matemática*. Huerga y Fierros.
- Piaget, J. (1972). *Psicología y Pedagogía*. Barcelona: Ariel.
- Pineda, D. M. (2006). Impacto del Uso de Multimedia en el Desempeño de los Alumnos y en la Práctica Docente en los Cursos de Trigonometría. *Universidad Tecnológico Monterrey*.
- Rivera, Y. P. (2009). Evaluación de las WebQuest como herramientas didácticas en la Educación Superior. Salamanca: Universidad de Salamanca.

- Riveros, Víctor (2004). *Implicaciones de la Tecnología Informatizada en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática*, Tesis Doctoral, Facultad de Humanidades y Educación, LUZ, Maracaibo, Venezuela.
- Riveros, V., Bernal, M. I. M., & Castro, R. (2011). *Las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de instrucción de la matemática*. *Quórum Académico*, 8(15), 111-130.
- Rubin, A. (2000). Technology meets math education: Envisioning a practical future. *Forum on the future of technology in education* , 1-18.
- Ruiz Carrillo, E. (2004). *Psicología para América Latina*. UNAM .
- Samper, C., Camargo, L., & Leguizamón, C. (2003). *Cómo promover el razonamiento en el aula por medio de la geometría*. Bogotá: Universida Pedagógica Nacional.
- Sarmiento, M. (2004). La enseñanza de las matemáticas y las nuevas tecnologías de la Información y Comunicación. *Universidad Rovira I Virgili* .
- Sarmiento, M. (2006). *WebQuest, una herramienta en las investigaciones para las búsquedas guiadas y las búsquedas asistidas*. Universidad Pedagógica Experimental Libertadores, Maracay.
- Sosa, D. M. (2008). La WebQuest: Ventajas e inconvenientes como recurso educativo. *Facultad de Formación del Profesorado. Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra Bolivia* .
- Vargas, G., & Gamboa, R. (2013). El modelo de van hiele y la enseñanza de la geometría. *Revista Uniciencia* , 74-94.

## Apéndices

### Apéndice 1. Guía de Observación de actividades de clase

Fecha \_\_\_\_\_ Lugar \_\_\_\_\_ Observador \_\_\_\_\_

Participantes (equipo de trabajo ): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Objetivo de la clase \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Temas tratados \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Actitudes de los estudiantes cuando trabajan con la herramienta**

WebQuest \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Motivación de los estudiante cuando trabajan con la herramienta**

WebQuest \_\_\_\_\_

---

---

---

---

**Trabajo cooperativo**\_\_\_\_\_

---

---

**Manejo de la información:**\_\_\_\_\_

---

---

---

---

**Otros Hallazgos:**\_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

## Apéndice 2 Guía de Entrevista para jóvenes estudiantes grado sexto sobre sus clases de matemáticas

**Fecha:** \_\_\_\_\_ **Lugar:** \_\_\_\_\_ **Hora:** \_\_\_\_\_

**Entrevistador:** \_\_\_\_\_

**Nombre del entrevistado:** \_\_\_\_\_

**Género:** \_\_\_\_\_ **Edad:** \_\_\_\_\_

El objetivo del estudio es analizar el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría en los estudiantes de sexto grado del colegio Villemar el Carmen, de la ciudad de Bogotá, Colombia; por medio de un ambiente de aprendizaje apoyado en el uso de la herramienta WebQuest. En esta entrevista se pretende conocer respecto tus a las expectativas, experiencias en el trabajo con la WebQuest en clase de matemáticas.

**Motivo por el cual fue elegido el entrevistado:** \_\_\_\_\_

### Preguntas

¿Si has trabajado en alguna materia con la herramienta WebQuest como ha sido tu experiencia?

¿Qué te gusta de las clases de geometría?

¿Qué no te agrada de las clases de geometría?

¿Cómo es tu rendimiento en las clases de geometría?

¿Aplicas los temas que estudias en clase de geometría en la vida cotidiana?

¿Cómo son tus clases de geometría?

¿Utilizan computador, internet en tus clases de geometría?

¿Cómo te gustaría que fueran las clases de geometría?

**GRACIAS POR TU COLABORACIÓN**

**Apéndice 3. Guía de Entrevista para jóvenes estudiantes grado sexto  
sobre sus clases de geometría después de utilizar la herramienta  
WebQuest**

**Fecha:** \_\_\_\_\_ **Lugar:** \_\_\_\_\_ **Hora:** \_\_\_\_\_

**Entrevistador:** \_\_\_\_\_

**Nombre del entrevistado:** \_\_\_\_\_

**Género:** \_\_\_\_\_ **Edad:** \_\_\_\_\_

El objetivo del estudio es analizar el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría en los estudiantes de sexto grado del colegio Villemar el Carmen, de la ciudad de Bogotá, Colombia; por medio de un ambiente de aprendizaje apoyado en el uso de la herramienta WebQuest.

**Motivo por el cual fue elegido el entrevistado:** \_\_\_\_\_

II.-preguntas

¿Te gusta la matemática?

¿Cómo es tu rendimiento académico en geometría?

¿Cuándo te parece mejor la clase de geometría cuándo se trabaja con la herramienta WebQuest o en la clase tradicional? ¿Por qué?

¿Cómo fue tu experiencia de trabajo en equipo cuando se utilizaba la herramienta WebQuest?

Comparado con la clase tradicional ¿cómo te pareció la presentación de los contenidos con la herramienta WebQuest?

¿Qué aprendiste trabajando con la herramienta WebQuest?

¿Qué no te agrado del trabajo realizado con la herramienta WebQuest?

¿Te gustaría volver a trabajar con la herramienta WebQuest? ¿Por qué?

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

## Apéndice 4 Carta de conformidad



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY®**

Bogotá, Mayo \_\_-de 2011

A través de la presente se le invita a participar en una investigación cuyo objetivo es “Analizar el impacto que tiene el uso de la herramienta WebQuest en el aprendizaje de la geometría.”, para lo cual se solicita su colaboración. Es de relevancia aclarar que toda la información relacionada en este estudio será confidencial su nombre no será mencionado en ningún momento. Los datos serán tratados con absoluta seriedad.

Por medio de la presente yo, \_\_\_\_\_

Participo voluntariamente y estoy enterado de que los datos serán utilizados de manera confidencial y con fines científicos.

Fecha \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Nota: Para obtener datos de los resultados de la investigación. Contactar a Nery Barajas Carrillo [A01306692@itesm.mx](mailto:A01306692@itesm.mx).



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY.®**

Bogotá, Mayo de 2011

Señora:

Fanny Mora de Ruiz

Rectora Colegio Villemar el Carmen

ATT: Nery Janneth Barajas

A través de la presente solicito su consentimiento para realizar una investigación con los estudiantes de grado sexto de su institución. El objetivo del estudio es “Analizar el impacto que tiene el uso de la herramienta WebQuest en el aprendizaje de la geometría.”, Cabe mencionar que se garantiza a los participantes absoluta confidencialidad.

Agradeciendo la atención.

Nery J. Barajas Carrillo

## Apéndice 5 Tabla de las WebQuest empleadas en la investigación

Titulo	web	autor
<b>Geometría: Historia y formas geométricas</b>	<a href="http://www.recursos.educa.jcyl.es/majwq/wq/ver/23">http://www.recursos.educa.jcyl.es/majwq/wq/ver/23</a>	Yanira del Rosario de Paz Santana
<b>Cuerpos Geométricos</b>	<a href="http://www11.brinkster.com/WebQuests/cg/introducccg.htm">http://www11.brinkster.com/WebQuests/cg/introducccg.htm</a>	Pedro Luis Angulo
Los diferentes triángulos y sus propiedades	<a href="http://www.zunal.com/process.php?w=84891">http://www.zunal.com/process.php?w=84891</a>	Wilson Colón
<b>Figuras planas</b>	<a href="http://WebQuest.carm.es/majwq/wq/ver/18966">http://WebQuest.carm.es/majwq/wq/ver/18966</a>	Norma Vassallo
<b>Formas Geométricas</b>	<a href="http://geometriaprimaria.wikispaces.com/PROCESO">http://geometriaprimaria.wikispaces.com/PROCESO</a>	ANA CORBALÁN SÁNCHEZ
<b>geometría plana (rectas notables, Teorema de Pitágoras, ...)</b>	<a href="http://matescarniceros.webcindario.com/marco%202eso.htm">http://matescarniceros.webcindario.com/marco%202eso.htm</a>	Departamento Matemáticas. Colegio Escuelas Pías Valencia.
Triángulos en nuestro fascinante mundo"	<a href="http://www.WebQuest.es/WebQuest/triangulos-en-nuestro-fascinante-mundo">http://www.WebQuest.es/WebQuest/triangulos-en-nuestro-fascinante-mundo</a>	Juan E. Estrella Cetina
<b>polígonos</b>	<a href="http://www.zunal.com/process.php?w=56873">http://www.zunal.com/process.php?w=56873</a>	Débora Ramos
<b>Sólidos Geométricos</b>	<a href="http://www.WebQuest.es/WebQuest/solidos-geometricos">http://www.WebQuest.es/WebQuest/solidos-geometricos</a>	Arnau Taberner Rojas
<b>Cuerpos Geométricos</b>	<a href="http://www.telefonica.net/web2/WebQuestgeometricos/">http://www.telefonica.net/web2/WebQuestgeometricos/</a>	MARISOL GONZÁLEZ LUCAS
Geometría de la calle.	<a href="http://WebQuest.xtec.cat/httpdocs/geometria/geometria/index.htm">http://WebQuest.xtec.cat/httpdocs/geometria/geometria/index.htm</a>	<b>Sebastià Capella i Priu</b>

## Apéndice 6. Pantallazos de algunas de las actividades propuestas en las WebQuest



WEBQUEST CREATOR

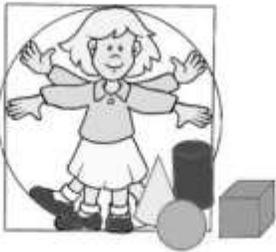
webquest.carm.es/majwq/wq/ver/18966

FIGURAS PLANAS  
MATEMATICAS SECUNDARIA

INTRODUCCIÓN TAREA PROCESO RECURSOS EVALUACIÓN CONCLUSIÓN

INTRODUCCIÓN

GEOMETRIA



TRIÁNGULOS EN NUESTRO FASCINANTE MUNDO

www.webquest.es/webquest/triangulos-en-nuestro-fascinante-mundo

Blog Directorio de Webquest Crea tu webquest o caza

Principel

"TRIÁNGULOS EN NUESTRO FASCINANTE MUNDO"

Enviado por Juan Estrella el Vie, 13/01/2012 - 18:12

Título y Descripción Introducción Tarea Proceso Recursos En

INTRODUCCIÓN

La Geometría es tan hermosa como la misma naturaleza pues a diario podemos observar las figuras presentes en ella. ¿Podrías identificar 5 objetos de tu alrededor que contengan triángulos?



Correo fácil con Gmail  
Spam afuera; lo importante, adentro  
Regístrate ahora, es gratis!  
www.google.com  
Anuncia Google

Síguenos en twitter

Webquest

Introducción a las Webquest  
a Orden de las Webquest.

GEOMETRÍA DEL CARRER

webquest.xtec.cat/httpdocs/geometria/geometria/index.htm

Search Here



# GEOMETRÍA DE LA CALLE.

WEBQUEST

*Actividad de aprendizaje basada en Internet pensada para ciclo superior de primaria, primer ciclo de secundaria del Área de las Matemáticas*

Noviembre de 2008  
 Sebastià Capella i Pina  
 scapella@xtec.cat

Actualizado marzo de 2009

 Esta obra está bajo una Licencia de Creative Commons.

Foto: Concurso de fotografía matemática 2004 ADEAM. Asociación de Barcelona para el estudio y el aprendizaje de las Matemáticas. Paralelas. IES Sant Andreu

GEOMETRÍA DEL CARRER

CUERPOS GEOMÉTRICOS

www.telefonica.net/web2/webquestgeometricos/

# CUERPOS GEOMÉTRICOS



WebQuest para alumnos de EDUCACIÓN PRIMARIA  
 Diseñada por  
 MARISOL GONZÁLEZ LUCAS  
 mealgonluc@hotmail.com

<a href="#">INTRODUCCIÓN</a>	<a href="#">TAREA</a>	<a href="#">PROCESO</a>	<a href="#">RECURSOS</a>
<a href="#">EVALUACIÓN</a>	<a href="#">CONCLUSIÓN</a>	<a href="#">GUÍA DIDÁCTICA</a>	<a href="#">CRÉDITOS</a>

## Apéndice 7. Fotos estudiantes trabajando en la WebQuest





## **Apéndice 8. Currículum Vitae**

Nery Janneth Barajas Carrillo

Correo electrónico personal: neryjanneth@gmail.com

Oriunda de Bucaramanga, Colombia, Nery Janneth Barajas Carrillo cursó sus estudios profesionales como Licenciada en Matemáticas en la Universidad Industrial de Santander ubicada en Bucaramanga, Colombia. En este documento presenta la investigación titulada: Ambiente de aprendizaje apoyado en el uso de WebQuest, como mediador en la construcción de conocimientos geométricos, en los estudiantes de sexto grado del colegio Villemar el Carmen, de la ciudad de Bogotá, Colombia con el que aspira al grado de Maestría en Tecnología y Medios Innovadores en Educación.

Su experiencia de trabajo ha girado, principalmente, alrededor del campo de la enseñanza de matemáticas, en básica primaria y secundaria.

En la actualidad Nery Janneth Barajas Carrillo se desempeña como docente de matemáticas y geometría en básica secundaria en la Institución Educativa Distrital Villemar El Carmen localizada en Bogotá, Colombia.